

JAN ŠKEŘÍK

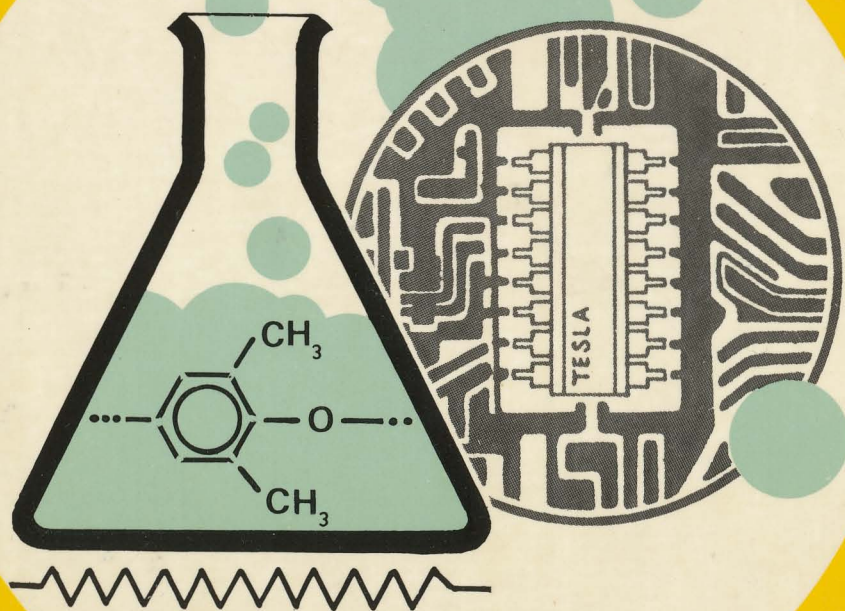


42

Receptář pro elektrotechnika



Elektrotechnika



SNTL



PRAKTICKÉ ELEKTROTECHNICKÉ PŘÍRUČKY

ELEKTROTECHNIK

Odborný měsíčník pro pracovníky v silnoproudé elektrotechnice. Věnuje pozornost otázkám elektrotechnické praxe v oboru výroby, technologie, údržby, provozu, konstrukce a projektování elektrických vedení, přístrojů a zařízení, přináší články o montáži elektrických zařízení, o elektrických pohonech, o průmyslové elektronice, o automatizaci, o využití elektrické energie ve strojírenství, v zemědělství a jiných oborech, sleduje otázky úrazové zábrany a normalizace a informuje o nových elektrotechnických výrobcích.

Měsíčně 40 stran, jednotlivá čísla 3 Kčs, roční předplatné 36 Kčs

04-537-88

05/33 Kčs 40,—

JAN ŠKEŘÍK

Receptář pro elektrotechnika

*Čtvrté, přepracované
a doplněné vydání*

Praha 1988

SNTL — Nakladatelství
technické literatury

Receptář obsahuje podrobné předpisy pro přípravu různých vyzkoušených a v provozu osvědčených prostředků na lepení, tmelení, čištění kovů, skla, dřeva a jiných materiálů, jejich povrchovou úpravu a pájení. Jsou zde popsány i speciální inkousty, různé mazací prostředky, nátěrové hmoty, impregnační prostředky, antistatické látky, chladicí a nemrznoucí směsi a problematika výroby plošných spojů.

Receptář je určen technikům, mistrům, dělníkům, zlepšovatelům a širokému okruhu zájemců o nejruznější recepty, návody a výrobky.

Lektor Ing. Alexandr Tatárek

Redakce elektrotechnické literatury

Hlavní redaktor Ing. Josef Říha

Odpovědná redaktorka Ing. Lenka Rákosová

© Jan Škeřík, 1988

OBSAH

	PŘEDMLUVA KE IV. VYDÁNÍ	11
	ÚVOD	13
I.	PROSTŘEDKY PRO ZÁKLADNÍ ČIŠTĚNÍ MATERIÁLŮ . . .	17
1.	Tuhá a prášková čisticidla na kovy	17
2.	Tekutá a pastovitá čisticidla na kovy	18
3.	Čisticí prostředky na sklo, keramiku a porcelán	18
4.	Čisticí prostředky na odstraňování skvrn	21
5.	Komerční prostředky pro základní čištění materiálů	23
II.	ODREZOVACÍ ROZTOKY	27
1.	Návody na odrezovací roztoky	27
2.	Komerční odrezovače	29
III.	BRUSNÉ A LEŠTICÍ PROSTŘEDKY NA RŮZNÉ MATERIÁLY	31
1.	Základní brusné a leštící prostředky	31
2.	Třídění brusných a leštících prostředků podle velikosti zrna	32
3.	Volba správného opracovávacího prostředku	34
4.	Přehled zrnitosti prostředků vhodných pro jednotlivé operace opracování povrchu broušením a leštěním	34
5.	Prostředky pro hrubé a jemné broušení kovů	35
6.	Leštící prostředky na kovy	38
7.	Leštění kovů chemickým a elektrolytickým způsobem v lázních	39
8.	Leštící prostředky na plasty	40
9.	Broušení a leštění nátěrů	41
10.	Komerční leštící prostředky	43
IV.	ODMAŠŤOVACÍ PROSTŘEDKY	46
1.	Chemické odmašťování	46
2.	Elektrolytické odmašťování	50
3.	Komerční odmašťovací prostředky	51
V.	MOŘICÍ A OPALOVACÍ PROSTŘEDKY NA KOVY	54
1.	Chemické moření a opalování kovů	54
2.	Elektrolytické mořicí lázně	58
VI.	KALICÍ, CEMENTAČNÍ A NITRIDAČNÍ PROSTŘEDKY	59
1.	Popouštěcí lázně	59
2.	Kalicí lázně	60
3.	Odhadování teplot při tepelném zpracování ocelí	62
4.	Prostředky na ochranu před zakalením	64
5.	Cementační lázně a pasty	64
6.	Prostředky na ochranu před ocementováním	65
7.	Nitridace kovů	66
8.	Prostředky na ochranu před oduhličením a okujením	67

BARVENÍ A PATINOVÁNÍ KOVŮ	69
Barvení oceli a železa	69
Barvení zinku	71
Barvení cínu	72
Barvení mědi a jejích slitin	73
Barvení stříbra	76
Barvení zlata	77
PASIVACE KOVOVÝCH POVRCHŮ	79
Pasivace chromátováním	79
Pasivace fosfátováním	80
Silikátování zinkových povlaků	81
Oxidace hliníku	82
Pasivační roztoky s inhibičními vlastnostmi	85
CHEMICKÉ POKOVOVÁNÍ	87
Mědění	87
Niklování	88
Chromování	88
Zinkování	89
Cínování	89
Stříbření	89
GALVANICKÉ POKOVOVÁNÍ	92
Pracovní podmínky	92
Mědění	85
Niklování	96
Chromování	97
Zinkování	97
Kadmiování	98
Cínování	99
Stříbření	100
Galvanické pokovování nevodivých materiálů	101
ODSTRAŇOVÁNÍ KOVOVÝCH POVLAKŮ	103
Odstraňování niklových povlaků	103
Odstraňování měděných a mosazných povlaků	104
Odstraňování chromových povlaků	105
Odstraňování zinkových a kadmiových povlaků	105
Odstraňování cínových povlaků	106
Odstraňování olověných povlaků	106
Odstraňování stříbrných a zlatých povlaků	107
PÁJECÍ A SVAŘOVACÍ PROSTŘEDKY	108
Pájecí roztoky pro jemné součásti	108
Pájecí roztoky pro větší předměty a cínování	109
Pájecí roztoky pro hrubé a znečištěné součásti	114
Pájecí pasty pro jemné součásti	115
Pájecí pasty pro hrubé součásti	116
Pájecí prostředky pro pájení vysokotavitelnými pájkami	117
Svařovací prostředky pro různé kovy	119
Nizkotavitelné pájky	122
Vysokotavitelné pájky	125
Pájky pro drahé kovy	127

XIII.	PROSTŘEDKY PRO OZNAČOVÁNÍ A RAZÍTKOVÁNÍ RŮZNÝCH MATERIÁLŮ	129
1.	Inkousty na kovy	129
2.	Inkousty a razítkovací pasty na sklo	133
3.	Inkousty na porcelán a keramiku	136
4.	Inkousty pro kovová razítka	137
5.	Inkousty pro pryžová razítka	138
6.	Inkousty na filmy, fotografie a celulózu	138
7.	Razítkovací prostředky pro speciální použití	139
XIV.	MODERNÍ MATERIÁLY PRO LEPENÍ	142
1.	Podstata lepení	142
2.	Základní složky lepicích prostředků	143
3.	Úprava lepidel před použitím	144
4.	Úprava základních materiálů před lepením	145
4.1.	Úprava kovů	145
4.2.	Úprava dřeva	146
4.3.	Úprava vrstvených materiálů	146
4.4.	Úprava skla (porcelánu, keramiky, kameniny)	147
4.5.	Úprava kůže a koženky	147
4.6.	Úprava textilu, tkanin a plsti	148
4.7.	Úprava papíru	148
4.8.	Úprava pryže	142
4.9.	Úprava plastů	149
5.	Provedení lepeného spoje	151
6.	Struktura a vlastnosti lepeného spoje	153
7.	Závady lepeného spoje	154
8.	Přehled komerčních lepidel a jejich složení	155
9.	Skladování lepidel a jejich ředidel	161
10.	Bezpečnost a hygiena při práci s lepidly a jejich ředidly	161
11.	Nejdůležitější typy komerčních lepidel	162
11.1.	Epoxidové pryskyřice	162
11.2.	Polyesterové pryskyřice	178
11.3.	Fenolická a aminová lepidla Umacol C, CM, B, CMR a ME	186
11.4.	Rezorcínová lepidla	190
11.5.	Kaučuková lepidla	191
11.6.	Rozpouštědlová lepidla	198
11.7.	Disperzní lepidla	205
11.8.	Škrobová, dextrinová a celulózová lepidla	214
11.9.	Živočišná lepidla	216
11.10.	Minerální lepidla	217
12.	Spojování různých materiálů lepením	219
12.1.	Lepení plastů	219
12.1.1.	Spojování termoplastů	219
12.1.2.	Spojování reaktoplastů (termosetů)	226
12.2.	Spojování různých materiálů navzájem	229
12.2.1.	Spojování kovů	229
12.2.2.	Spojování skla	236
12.2.3.	Spojování pryže	239
12.2.4.	Spojování porcelánu a keramiky	242
12.2.5.	Spojování kamene a kameniny	242
12.2.6.	Spojování stavebních materiálů	243
12.2.7.	Spojování dřeva	244
12.2.8.	Spojování kůže	247
12.2.9.	Spojování koženky	249
12.2.10.	Spojování textilu, tkanin a plsti	249

12.2.11.	Spojování papíru a lepenky	251
12.2.12.	Spojování korku	252
12.2.13.	Spojování vrstvených materiálů	253
XV.	LEPIDLA PRO SPECIÁLNÍ POUŽITÍ	256
XVI.	MODERNÍ MATERIÁLY PRO TMELENÍ	268
1.	Podstata tmelení	266
2.	Základní složky tmelících prostředků	266
3.	Rozdělení tmelů podle složení a použití	268
3.1.	Tmely z přírodních pryskyřic	268
3.2.	Tmely ze syntetických pryskyřic	268
3.3.	Tmely minerálního původu	268
4.	Úpravy základních materiálů před tmelením	269
5.	Nanášení tmelů	269
6.	Vytvrzování tmelů	270
7.	Vlastnosti vytvrzených tmelů	271
8.	Úpravy vytvrzených tmelů	271
9.	Skladování tmelů a jejich ředidel	271
10.	Bezpečnost a hygiena při práci s tmely	272
11.	Nejdůležitější typy komerčních tmelů	272
11.1.	Epoxidové tmely	272
11.1.1.	Retenoly	272
11.1.2.	Plastbetony	273
11.1.3.	Eprosiny	277
11.2.	Akrylové pryskyřice	279
11.3.	Silikonové kaučuky, tmely a těsnění	285
11.4.	Tmely Aldurit	302
11.5.	Tmely Balit	304
11.6.	Tmely a těsniva Umaflon a Umatherm	311
11.7.	Minerální tmely	313
11.8.	Polyesterové tmely	314
11.9.	Celulózové tmely	320
11.10.	Lihové tmely	322
11.11.	Olejové tmely	323
11.12.	Syntetické tmely	326
11.13.	Polyuretanové tmely	328
11.14.	Disperzní tmely	329
XVII.	TMELY PRO SPECIÁLNÍ POUŽITÍ	331
XVIII.	DOVÁŽENÁ LEPIDLA A TMELY	342
XIX.	VAKUOVÉ TUKY, VOSKY A TMELY	349
1.	Praktické návody na přípravu	349
XX.	MAZACÍ PROSTŘEDKY PRO RŮZNÉ ÚČELY A NA RŮZNÉ MATERIÁLY	353
1.	Ropná maziva	353
2.	Silikonová maziva	363
3.	Praktické návody na přípravu některých speciálních mazacích prostředků	370
XXI.	NÁTĚROVÉ HMOTY	376
1.	Asfaltové nátěrové hmoty	385
2.	Polyesterové nátěrové hmoty	388

3.	Celulózové nátěrové hmoty	391
4.	Práškové nátěrové hmoty	394
5.	Chlórkaučukové nátěrové hmoty	395
6.	Silikonové nátěrové hmoty	396
7.	Lihové nátěrové hmoty	403
8.	Nátěrové hmoty pro povrchovou úpravu kovových pasů	405
9.	Olejové nátěrové hmoty	407
10.	Syntetické nátěrové hmoty	411
10.1.	Epoxidové nátěrové hmoty	416
10.2.	Epoxysterové nátěrové hmoty	425
10.3.	Polystyrénové nátěrové hmoty	427
10.4.	Syntetické nátěrové hmoty vypalovací při teplotě 85 až 110 °C	428
10.5.	Polymerátové nátěrové hmoty	431
10.6.	Akrylátové nátěrové hmoty	432
11.	Polyuretanové nátěrové hmoty	433
12.	Vodové a emulzní nátěrové hmoty	435
13.	Nátěrové hmoty v aerosolovém provedení	438
14.	Pomocné nátěrové hmoty	444
15.	Speciální nátěry	444
XXII.	KONZERVAČNÍ A POVRCHOVĚ OCHRANNÉ PROSTŘEDKY PROTI KOROZI, CHEMICKÝM A POVĚTRNOSTNÍM VLIVŮM	451
1.	Konzervační prostředky	451
1.1.	Konzervační roztoky s inhibitory koroze	451
1.2.	Konzervační oleje	452
1.3.	Konzervační vazelíny a pasty	454
1.4.	Snímací a smývací nátěrové hmoty	455
1.5.	Konzervační prostředky na bázi vosků	456
2.	Povrchově ochranné prostředky proti korozi, chemickým a povětr- nostním vlivům	458
XXIII.	IMPREGNAČNÍ PROSTŘEDKY PROTI VODĚ, CHEMICKÝM, BIOLOGICKÝM, A POVĚTRNOSTNÍM VLIVŮM	468
XXIV.	ELEKTROIMPREGNAČNÍ A IZOLAČNÍ LÁTKY	476
1.	Impregnační látky	476
2.	Povrchové izolační látky	481
XXV.	ČISTICÍ A OCHRANNÉ LÁTKY NA ELEKTRICKÉ KONTAKTY	489
1.	Problematika znečišťování elektrických kontaktů	489
2.	Odstaňování nečistot rozpouštědly	490
3.	Komerční prostředky na elektrické kontakty	491
4.	Návody na přípravu čistících a ochranných prostředků na kontakty	496
XXVI.	ANTIStatické LÁTKY	499
XXVII.	SUŠICÍ LÁTKY PRO RŮZNÉ MATERIÁLY	507
XXVIII.	ROZTOKY VYTVÁŘEJÍCÍ POŽADOVANOU RELATIVNÍ VLHKOST	511
XXIX.	CHLADICÍ A NEMRZNOUCÍ SMĚSI	516
1.	Chladicí směsi	516
2.	Prostředky snižující bod mrazu vody	519
XXX.	PLOŠNÉ SPOJE	523
1.	Základní podkladový materiál pro plošné spoje	523

2.	Zhotovení předlohy plošných spojů	526
3.	Fotografická úprava předlohy	527
4.	Výroba plošných spojů fotografickým způsobem	530
5.	Výroba plošných spojů sítotiskovým způsobem	533
5.1.	Základní pomůcka sítotisku	533
5.2.	Nanesení citlivé vrstvy na sítku	533
5.3.	Vytvoření šablony na síťce	534
5.4.	Odstranění tiskové barvy ze šablony	535
5.5.	Odstranění šablony ze sítky	535
6.	Bezpečnost a hygiena při výrobě plošných spojů	535
LITERATURA		537

PŘEDMLUVA KE ČTVRTÉMU VYDÁNÍ

Rozvoj technické úrovně všech průmyslových odvětví způsobuje, že při řešení praktických úkolů mizí hranice mezi jednotlivými specializovanými obory a při hledání nových nejschůdnějších cest dalšího vývoje se tyto obory navzájem prolínají.

Chemie proniká stále více do všech oborů lidské činnosti, do celého našeho života, a proto dnes pracovníci různých průmyslových odvětví využívají při své práci různé chemické prostředky, bez kterých by často nemohli plnit svoje úkoly. Také v elektrotechnickém průmyslu se chemické prostředky stávají nejen pomocnou složkou, ale i podstatnou částí výroby, neboť spolu s fyzikálními prostředky rozhodující měrou ovlivňují jakost výroby.

Proto je tento receptář, zabývající se chemickými prostředky, určen především pracovníkům v elektrotechnickém průmyslu. Tím není řečeno, že využití příručky je omezeno pouze na tento obor. Také pracovníci z jiných oborů mohou příručku využívat při své práci, ať jde o pracovníky v dílnách, laboratorích nebo ve výzkumu. Rovněž školy s polytechnickou výukou, učňovská učiliště a svazarmovské kluby najdou v příručce mnoho podnětů pro svou práci.

Kniha je také užitečná pro novátory a zlepšovatele, neboť v ní naleznou mnoho zajímavého a upotřebitelného při odstraňování různých výrobních nesnází a závad; v mnoha případech může také přispět k nalezení nových výrobních možností, výhodnějších úprav a materiálových náhrad.

Pokud jde o čtvrté vydání této publikace, snažil jsem se doplnit je nejen novými chemickými výrobky a návody, ale i vrátit některé starší, avšak zajímavé receptury, které byly z minulého vydání vypuštěny vzhledem k jeho omezenému rozsahu.

Rovněž souhrny a přehledy komerčních přípravků jsem přizpůsobil současnému stavu sortimentu jednotlivých výrobců (pod pojmem současný sortiment se rozumí sortiment v době sestavování 4. vydání rukopisu, nikoliv sortiment v době vydání knihy).

Přesto však věřím, že čtvrté vydání Receptáře pro elektrotechniku se stane platným pomocníkem jak při řešení pracovních úkolů, tak i při nej-různější zájmové činnosti.

Celkový přehled doporučené literatury je připojen v závěru.

Pokládám za povinnost na tomto místě poděkovat lektorovi rukopisu Ing. A. Tatárkovi za pečlivé prostudování a věcné připomínky, které podstatně přispěly ke zdokonalení tohoto Receptáře.

Autor

ÚVOD

Příručka obsahuje 1 205 výrobních receptů a technologických předpisů pro přípravu nejrůznějších chemických látek, používaných převážně v elektrotechnice. Celý receptář je rozdělen do 30 samostatných kapitol, ve kterých jsou probrány různé tematické obory a základní druhy chemických prostředků. Ty se podrobně dále popisují v jednotlivých menších částech a státech, na které jsou kapitoly rozděleny.

Rychlou orientaci v příručce usnadní podrobný obsah na začátku receptáře, kde jsou základní kapitoly i jejich jednotlivé části přehledně seřazeny a očíslovány.

Vzhledem k hlavnímu poslání receptáře jsou v každé části uvedeny především výrobní předpisy, receptury a technologické návody, umožňující v podmínkách běžné laboratorní, dílenské i amatérské praxe přípravu a zpracování širokého sortimentu nejrůznějších chemických prostředků.

Tam, kde je to účelné a pro využití v technické praxi nutné, jsou kromě receptů uvedeny také přehledy obdobných komerčních výrobků spolu s jejich názvem, označením výrobce nebo distribučního podniku a udáním specifických vlastností a způsobu použití. To přichází v úvahu zejména u speciálních prostředků a látek, jako jsou epoxidové a polyesterové pryskyřice, nátěrové hmoty, lepidla na reaktoplasty a termoplasty apod.

Všechny výrobní předpisy jsou v receptáři sestaveny tak, aby výtěžek (tj. konečné množství vyrobené látky) tvořil ucelenou jednotku — u tuhých látek 1 kg, u tekutých prostředků 1 l. Toto zjednodušení usnadňuje přípravu větších i menších dávek a odstraňuje zdlouhavé přepočítávání.

Popsané výrobní recepty, většinou podložené vlastními zkušenostmi autora a ověřené ve výrobě, předpokládají jen základní laboratorní a dílenské pomůcky. Předpisy jsou voleny tak, aby u většiny výrobních postupů nebyly třeba složité a nákladné přístroje nebo výrobní aparatury.

Základní pomůckou jsou přesné laboratorní váhy, na kterých se odvažují veškeré potřebné složky. Stačí běžný typ, pro množství do 500 g, maximálně do 1 000 g. Tekutiny se odměřují nejlépe v odměrných skleněných válcích a jejich hustota se měří hustoměry různých rozsahů.

Rozpouštění, vaření a téměř všechno zahřívání tekutin se provádí většinou v laboratorním chemickém sklu, ve varných baňkách (normálních nebo Erlenmayerových — kónických), v kádinkách a v širších zkumavkách. Pastovité hmoty se mísí, zahřívají a odpařují buď v porcelánových a smaltovaných odpařovacích miskách, nebo v železných, mosazných a nerezových nádobách. Práškovité složky lze mísit a roztírat na jemné prášky v porcelá-

nových nebo skleněných třecích miskách třerkami, tvrdé materiály se mohou drtit v kovových hmoždířích.

Zahřívání se děje většinou nad plynovým kahanem (Bunsenův, Tecluh, Meckerův apod.) na kovové třímožce nebo na kuchyňském plynovém nebo elektrickém vařiči s krytou spirálou. Skleněné nádoby se před přímým plamenem chrání podložením azbestovou drátěnou sítkou. Vodní lázeň lze buď použít originální, laboratorní, nebo ji vytvořit z větší kovové smaltované nádoby (často stačí kuchyňský hrnec) naplněné vodou a zahřívané na vařiči. Do ní se ponoří nádoba určená k zahřívání.

Pro mořicí, oxidační, galvanické, pokovovací a jiné lázně se při malém rozsahu prací používají skleněné, kameninové, porcelánové nebo novodurové vaničky, větší krystalizační misky a kádinky. Při větším provozu se doporučuje použít vany, vyrobené speciálně k tomu účelu z vhodných materiálů (podrobný přehled je uveden v kapitole V).

Tekutiny se filtrují většinou běžným filtračním papírem, buničinou nebo skelnou vatou, a to ve skleněných nálevkách, upevněných v laboratorních stojanech nad zásobní nádobou. K míchání se nejčastěji používají buď skleněné, kovové a někdy i dřevěné tyčinky, nebo míchadla z plastů (plexisklo, novodur apod.). Pastovité látky lze míchat porcelánovými třerkami, kopistmi a špachtlemi.

Materiály se taví a žíhají ve speciálních tavicích kelímecích (tyglících) z porcelánu, keramiky, šamotu, oceli, grafitu atd. nad plynovým kahanem. Nestačí-li tato teplota, použije se plynová nebo elektrická tavicí pírka, popř. malá kovářská výheň. S rozpálenými tyglíky se manipuluje pomocí dlouhých železných chemických kleští.

Pro sušení je nejvýhodnější laboratorní elektrická sušárna, která většinou je v laboratořích i dílnách k dispozici. Pro amatérské účely často stačí plynová (elektrická) kuchyňská trouba na pečení. Má-li se sušit proudem horkého vzduchu, pro dílenskou, laboratorní i amatérskou potřebu plně vyhoví elektrický vysoušeč vlasů.

Hotové chemické výrobky se uskládají v nejrozličnějších nádobách odpovídajících tvarem vlastnostem vyrobené látky, to znamená tekuté v lahvích s úzkým hrdlem a se zabroušenou nebo šroubovou zátkou (světlý nebo — je-li to předepsáno — tmavých, většinou hrňdých), pastovité v kelímecích se šroubovým uzavěrem a tam, kde to povaha látky dovolí, v dobře uzavíratelných plechovkách. Sypké a tuhé hmoty se uskládají v lahvích se širokým hrdlem, v kelímecích nebo v plechových krabicích s uzavěrem.

Při výrobě popsanych chemických prostředků je nutné věnovat pozornost bezpečnostním opatřením a dodržovat příslušné předpisy.

Většina prací se musí provádět s použitím osobních ochranných pomůcek (brýle nebo obličejový štít, pryžové nebo plastové rukavice, ochranný oblek, zástěra, obuv apod.). Pracovníci v provozních, dílenských nebo laboratorních pracovištích musejí dodržovat zásady osobní hygieny, pracovat v dobře

větraných prostorách a někdy (při některých amatérských pracích) i mimo uzavřenou místnost, na volném prostranství apod.

Mnohé doporučené chemikálie jsou zdravotně závadné, popř. i prudce jedovaté, a mohou se odebírat pouze na povolení. Používat je smějí jen kvalifikované osoby nebo tyto osoby musejí být během práce s jedovatými látkami alespoň přítomny. Toto opatření se týká zejména kyanidů, sloučenin rtuti, arzenu, antimonu, vizmutu apod.

Bližší seznam těchto látek a způsoby povolení odběru jsou obsaženy v Úředním listě čís. 106 (říjen 1955), ve vyhlášce ministerstva vnitra čís. 193—194 a v Úředním listě čís. 18 z 29. února 1956. Žádost o povolení se podává Krajské správě ministerstva vnitra. Zkoušky pracovníků, kteří mají pracovat s jedovatými látkami, provádí ÚNZ při NV hl. m. Prahy — konkrétně Hygienicko-epidemiologické stanice, oddělení hygieny práce (podle § 12 až 14 vyhlášky ministerstva zdravotnictví a ministerstva spravedlnosti čís. 57/1967 Sb. na základě vládního nařízení o jedech a látkách škodlivých zdraví čís. 56/67), kde se také vydává příslušné osvědčení o způsobilosti pro práce s jedy.

Některé chemikálie, např. organická rozpouštědla, jsou mimo zdravotní závadnost i značně hořlavá, a proto se při zacházení s nimi musí dbát příslušných bezpečnostních předpisů, např. všeobecné ČSN 65 0210 Předpisy pro výrobu, manipulaci, skladování a dopravu hořlavých kapalin, nebo dalších, již specificky zaměřených na určité chemické výrobky (nátěrové hmoty, lepidla, ropné produkty apod.), o kterých jsou bližší informace v příslušných kapitolách.

V poslední části úvodu by autor ještě rád informoval čtenáře o možnosti nakoupit si a obstarat potřebné pomůcky a chemikálie. Laboratorní potřeby a zařízení nutné k provádění popsaných prací, pokud se nepoužijí některé domácí pomůcky a kuchyňské nádoby, dodává především n. p. Labora, Praha 8, Sokolovská 212 (drobný prodej: např. Praha 1, Jungmannova 7), dále zdravotnické prodejny (např. Praha 3, Husitská 13; Praha 1, Štěpánská 63, Opletalova 13 nebo Hybernská 8), drogerie podniku Drobné zboží Praha, zvláště prodejna na Karlově nám. č. 8, kde je možné získat i některé chemikálie. Chemické suroviny, čisté reagenty i chemické výrobky dodává kromě již zmíněného n. p. Labora také n. p. Lachema Brno a n. p. Chema Pardubice. Další běžné chemické látky lze koupit také v prodejnách Řempe, Barvy a laky a v prodejnách malířských nebo motoristických potřeb. V těchto prodejnách lze zakoupit i většinu komerčních chemických prostředků, které jsou rovněž popsány v tomto receptáři (lepidla, čističí prostředky, odmašťovače, odrezovače, nátěrové hmoty apod.).

I. PROSTŘEDKY PRO ZÁKLADNÍ ČIŠTĚNÍ MATERIÁLŮ

1. TUHÁ A PRÁŠKOVÁ ČISTIDLA NA KOVY

1. Tuhé univerzální čistidlo

Ve větší porcelánové misce se dobře rozetře (se 600 ml vody)

120 g dextrinu

400 g jemné křídý

60 g uhličitanu hořečnatého

140 g křemenné hlínky

Po důkladném rozhnětení se ze směsi vytvoří požadované tvary (hranolky, kostky), které se usuší a uskladní.

2. Tuhé mýdlové univerzální čistidlo na kovy

V široké porcelánové misce se za tepla rozpustí ve 100 ml vody 850 g jádrového mýdla. Do rozpuštěné směsi se přidá 80 g kysličníku železitého a 20 g uhličitanu amonného. Po rozmíchání a ochlazení se čistidlo krájí na požadované tvary.

3. Práškové čistidlo na hliník

V třecí misce se mísí

400 g oxidu hořečnatého

600 g jemné práškové křídý

Dobře rozetřená směs se proseje hustým mlynářským sítem.

4. Práškové čistidlo na stříbro

V třecí misce se dobře rozetře

780 g křemenné hlínky

100 g práškové jemné křídý

120 g pařížské červeně

Po dokonalém promíchání se prášková směs proseje hustým sítem (nejlépe z mlynářského hedvábí).

5. Práškové čistidlo na nikl

V porcelánové misce se dobře promísí a rozetře

450 g křemenné hlínky

170 g oxidu hořečnatého

380 g pařížské červeně

Získané práškové čistidlo se po rozmíchání proseje hustým sítem.

6. Práškové čisticí na měď a mosaz

V třecí misce se důkladně rozetře a promísí

400 g vinného kamene

200 g pařížské červeně

400 g křemenné hlínky

Hotový prášek se prosívá hustým sítem.

2. TEKUTÁ A PASTOVITÁ ČISTIDLA NA KOVY

7. Tekuté univerzální čisticí

V široké porcelánové misce se za míchání rozpustí v 600 ml vody obrátě na 70 °C

25 g kyseliny šťavelové

25 ml etylalkoholu denaturovaného

360 ml čpavku 4%

65 g oleinu

K hotovému roztoku se přisype 150 g kaolínu a 150 g křemenné hlínky. Vše se dobře promíchá a slijí do zásobní láhve. Před použitím je třeba čisticí dobře rozmíchat.

8. Univerzální čisticí pasta

V porcelánové misce se rozetře

500 g technické vazelíny

100 g petroleje

200 g práškové křídly

200 g křemenné hlínky

100 g pemzového prášku

Hotová pasta se uschová v kelímku nebo v plechovce.

3. ČISTICÍ PROSTŘEDKY NA SKLO, KERAMIKU A PORCELÁN

Sklo, keramika a porcelán se velmi často používají v elektrotechnickém průmyslu. Setkáváme se s nimi ve výrobě, v dílnách i v laboratořích. Sklo je jedním ze základních materiálů pro výrobu světelných zdrojů, elektronek a obrazovek. Používá se také pro izolační účely. V chemické a vakuové laboratoři je nejrozšířenějším materiálem, sloužícím k výrobě různých součástí, zařízení, přístrojů, laboratorních nádob apod.

Vzhledem k tomu, že v tomto průmyslovém odvětví je jakost výrobků značně ovlivněna čistotou použitých materiálů, musí se tyto materiály před použitím důkladně očistit od prachu a mastných nečistot.

K odmašťování se nejčastěji používají tato organická rozpouštědla:
čistý benzín,
tetrachlórmetan,
trichlóretylén,
aceton,
éter,
chloroform.

Při práci je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy, neboť ve většině případů jde o hořlaviny I. třídy nebo o látky se zdravotně závadnými výpary:

Nejsou-li součásti a dílce ze skla, keramiky a porcelánu příliš znečištěny, stačí použít některé z těchto činidel:

- a) etylalkohol s malým množstvím amoniaku;
- b) vodné roztoky:

ortofosforečnanu sodného s malým množstvím sponátu,
uhlíčitanu sodného krystalického,
dvojjchromanu sodného nebo draselného,
manganistanu draselného,
chlórečnanu draselného,
chloristanu draselného,
asi 8 % až 10 % kyseliny octové,
různých druhů saponátů.

Značně znečištěné skleněné, porcelánové a keramické součásti se čistí většinou koncentrovanými anorganickými kyselinami, zejména

kyselinou solnou,
kyselinou sírovou,
kyselinou dusičnou,
kyselinou fluorovodíkovou.

Dokonale se mastné nečistoty odstraní ponořením do čerstvě připravené kyseliny chrómsírové. Ta se připraví rozpuštěním 10 g dvojjchromanu draselného v 1 l koncentrované kyseliny sírové. Odmaštěné a dokonale očištěné součásti se opláchnou destilovanou vodou a osuší se v elektrické sušárně.

Při práci s kyselinami je nutné dbát bezpečnostních předpisů a používat ochranné pryžové rukavice, pryžové zástěry a brýle nebo ochranné štíty k ochraně obličeje.

Dále lze skvrny a místní nečistoty na skle, keramice nebo porcelánu odstranit potíráním těmito prostředky:

9. 10 až 30 % peroxid vodíku
(koncentrace podle stupně znečištění)

10. Vodný roztok

150 g uhlíčitanu sodného krystalického
60 g chlornanu vápenatého

5 g štavelanu draselného
1 000 ml vody

11. Čisticí směs

50 g chlórového vápna
50 g uhličitanu draselného nebo sodného
1 250 ml vody

se nechá 2 až 3 dny usadit. Čirý zelenavý roztok se opatrně oddělí od usazené sedimenty do zásobní hnědé láhve ze zábrusem.

12. Kašovitá směs

250 g uhličitanu vápenatého
500 ml etylalkoholu denaturovaného
100 ml vody
100 ml amoniaku

Popsanými prostředky lze očistit i celé skleněné a porcelánové desky, tabule a hladké plochy nejrůznějších součástí a konstrukčních dílů.

13. Čisticí prostředky na skleněné nádoby

Skleněné láhve používané v širokém měřítku jak v laboratorní, tak i v amatérské a domácí praxi, a to ve všech velikostech, ať již úzkohrdlé (reagenční) nebo širokohrdlé (prachovnice), uzavřené zábrusovou nebo šroubovací zátkou, bývají v průběhu svého používání velmi často znečištěny nejrůznějšími látkami.

Mastné nečistoty od olejů, past, vosků nebo emulzí se nejlépe odstraní saponátovými přípravky (Jar, Rekord, Sapon, Etoxon) a popřípadě pomocí drobných skleněných kuliček nebo broků, jsou-li na stěnách nádoby ulpělé nánosy.

Skleněné nádoby od petroleje, těžkého benzínu nebo xylynu se propláchnou nejdříve koncentrovaným roztokem uhličitanu sodného a pak 20 až 30 % kyselinou dusičnou. Nakonec se opakovaně vypláchnou vlažnou vodou a celý postup se podle potřeby opakuje.

Láhve od syntetických lepidel lze vyčistit acetonem nebo jiným organickým rozpouštědlem příslušným pro použité lepidlo. Rozpouštědlo je třeba většinou několikrát vyměnit a rozpouštěné lepidlo odlít, než se podaří láhev dokonale vyčistit. Obdobným způsobem se čistí i skleněné nádoby (např. od vzorků nátěrových hmot, tmelů a past).

Vyredukované stříbro ze zbytků starých fotografických roztoků se odstraní ze stěn lahví rozpouštěním v kyselině dusičné. Kyselina se nalije do láhve jen v malém množství (asi 1/5 celkového obsahu) a krouživým mícháním se dosáhne postupného rozpouštění černostříbrného nánosu stříbra. Nakonec se láhev důkladně propláchně čistou vodou. Nestačí-li jedna náplň kyseliny k odstranění celé stříbrné vrstvy, postup se opakuje s čerstvou kyselinou. Stejným způsobem lze odstranit stříbrnou vrstvu nebo (poža-

duje-li to technologie) pouze její část z jiných stříbřených skleněných nádob, termosek, Dewarových nádob, baněk speciálních žárovek, výbojek atd.

Usazený kotelní kámen ve skleněném varném skle se nejrychleji odstraní zředěnou kyselinou solnou a po rozpuštění důkladným propláchnutím čistou vodou.

4. ČISTÍCÍ PROSTŘEDKY NA ODSTRAŇOVÁNÍ SKVRN

Mimo očišťování celých ploch základních materiálů, popřípadě kompletních dílců nebo součástí, se v průmyslové, dílenské, laboratorní i amatérské praxi vyskytují případy, kdy je třeba odstranit nečistoty pouze z malých částí a zasažených míst, kde tyto látky vytvořily nežádoucí skvrny.

14. Dehtové a asfaltové skvrny

Vytvoří-li se skvrny na textilních tkaninách, nejprve se mechanicky odstraní a zeslabí celý nános seškrábáním a stíráním dehtu či asfaltu kovovou špachtlí, stěrkou nebo nožem.

Pak se čištěné místo podloží filtračním papírem v několika vrstvách a na skvrnu se nakape malé množství trichlóretylénu nebo tetrachlóretylénu, xylenu, toluenu nebo lakového benzínu. Smotkem z plátna nebo gázy, navlhčeným stejným rozpustidlem, se skvrna poklepává a přetírá, až se rozrušený dehet začne rozpouštět a vsakovat do podloženého filtračního papíru. Vrchní list se musí častěji vyměňovat, protože na něm ulpívá nejdříve rozpuštěný asfalt. Jakmile skvrna na tkanině začne mizet a podložený papír se už neznečišťuje, navlhčí se také okolí skvrny, aby po vysušení nevznikla na povrchu „mapa“. Doporučuje se ještě vlhkou textilií zasypat křídovým práškem a po vsáknutí zbytků rozpouštědla její vykartáčovat. Případné zašedlé zabarvení místa po skvrně a jeho okolí se odstraní za sucha rovněž kartáčem nebo přetíráním měkkou kancelářskou pryží.

15. Korozní rezavé skvrny

Na technických nebarvených textiliích, jako jsou pytle, potahy, plachtoviny apod., se často vyskytují rezavé skvrny, většinou od korozivních zplodin železa nebo oceli. K jejich odstranění je především třeba čištění místo podložit horkou podložkou (např. ohřátou žehličkou, keramickou nebo kameninovou dlaždici, cihlou), pokrytou vlhkým plátnem. Skvrna se navlhčí vodou a plátným smotkem (ve kterém je zabaleno malé množství krystalků kyseliny šťavelové nebo její soli, šťavelanu amonného) se znečištěné místo poklepává a přetírá. Jakmile rezavé zabarvení zmizí, tkanina se důkladně propláchne mírně teplou vodou.

Podle jiné metody se skvrna navlhčí horkým roztokem:

125 ml koncentrované kyseliny solné

875 ml destilované vody

Takto zvlhčené místo se pak potírá tyčinkou čistého kovového cínu tak dlouho, až skvrna zmizí. I v tomto případě se tkanina po vyčištění dobře propláchně čistou teplou vodou, aby se vyplavily zbytky kyseliny a sloučeniny vzniklé chemickou reakcí.

U barevných textilií se tato metoda nedoporučuje, aby se nenarušil barevný odstín textilie nebo aby se textilie částečně neodbarvila.

16. Skvrny od minerálních a rostlinných olejů

Místo se skvrnou na tkanině se podloží opět několika vrstvami savého nebo filtračního papíru. Je-li skvrna většího rozsahu, nasype se na vrchní list papíru vrstva infusoriové hlinky, pálené křídly nebo oxidu hořečnatého. Na skvrnu se nakape příslušné rozpouštědlo (trichlóretylén nebo tetrachlóretylén, benzín, toluen atd.) a místo se lehce přetírá, až se veškerá mastnota rozpustí a vsákne do podložky. Pokud je skvrna velká nebo nános oleje příliš koncentrovaný, opakuje se rozpouštění znovu, ovšem s novým podložním materiálem. Čisté místo se potom několikrát přetře tampónkem navlhčeným stejným rozpouštědlem a látka se po vysušení vykartáčuje.

17. Skvrny od inkoustů a propisovacích a inkoustových tužek

Skvrny na textiliích podložené filtračním papírem se přetírají plátěným smotkem navlhčeným ve směsi

350 g sulforicínového oleje

650 g trichlóretylénu

Pokud skvrna nezmizí při prvním navlhčení, celý postup se opakuje. Čistá textilie se pak promyje teplou vodou a vysuší se.

Slabší zabarvení od propisovací tužky se odstraní (zvláště z rukou) vatou navlhčenou v etylalkoholu denaturovaném benzínem.

18. Skvrny na kožených předmětech

Kožené výrobky (řemeny, manžety, pouzdra atd.) znečištěné prachem a mastnotami se nechají nejprve změknout ve vlažné vodě. Uvolněné nečistoty se seškrábou ocelovou škrabkou nebo nožem, kůže se okartáčuje po obou stranách a dobře se vytře kouskem tkaniny. Ještě za vlhka se pak do její vnější strany vtírá některý ze speciálních mazacích prostředků na kůži.

Impregnované kožené předměty se dále suší při zvýšené teplotě (nejvýše do 50 °C). Správná impregnace očištěné kůže je dokončena, jestliže mazací prostředek po sušení prostoupí celou vrstvou kůže a objeví se i na její vnitřní straně. Případný přebytek impregnace se nakonec důkladně rozetře.

19. Skvrny od plísně na kožených předmětech se odstraní potíráním směsí

950 ml peroxidu vodíku (3 až 5%)

50 ml čpavkové vody

Po dokonalém vytření místa se skvrnami touto směsí se kožený předmět umyje čistou teplou vodou. Vysušená místa se pak dobře promnou, aby kůže opět zvláčněla.

20. Skvrny od fotografických vývojek

Roztoky fotografických vývojek nebo zbytky vyredukovaného stříbra často znečistí ruce pracovníka v laboratořích i v domácích fotokomorách.

Vytvořené skvrny se potírají vatou navlhčenou tímto roztokem:

210 g chlornanu vápenatého

365 g síranu sodného

435 ml destilované vody

Jakmile zabarvení mizí, opláchnou se ruce vlažnou vodou a pak se dobře omyjí mýdlem.

21. Skvrny od anilínových barev

Skvrny vytvořené na pokožce razítkovacími barvami, ormigovými rozmnožovacími papíry, různými označovacími tužkami apod. se odstraní práškovou směsí tohoto složení:

650 g plavené křídý

175 g chlórového vápna

175 g uhličitanu sodného

Ruce se posypou touto směsí, navlhčí se vodou a pak se vzniklou kašovitou hmotou dobře promnou místa se skvrnami. Po opláchnutí vlažnou vodou se ruce navlhčí několika kapkami zředěného octa nebo kyseliny solné zředěné vodou v poměru 1 : 50. Nakonec se ruce znovu opláchnou dostatečným množstvím čisté vlažné vody a osuší se. Suchá pokožka se ošetří některým z regeneračních krémů nebo mastí (Reparon, Indulona apod.).

5. KOMERČNÍ PROSTŘEDKY

PRO ZÁKLADNÍ ČISTĚNÍ MATERIÁLŮ

22. Čistič stříbra

Tekutý čisticí prostředek se buď nanáší na znečištěný povrch stříbrného předmětu houbičkou upevněnou v uzávěru lahvičky v *Čističem stříbra*, nebo se předměty přímo ponořují do roztoku na dobu 1 až 2 minut. Vyčištěné stříbro se dobře opláchnou tekoucí vodou a nechá se usušit.

Vzhledem k tomu, že *Čistič stříbra* obsahuje kyselinu sírovou, je nutné s ním zacházet se zvýšenou opatrností (jako se žiravinou).

Dodává se v plastových lahvičkách po 500 ml a vyrábí jej družstvo Styl Praha.

23. Auron

Je to vata impregnovaná čistícími látkami, určená k odstraňování nečistot z povrchu stříbrných, alpakových (pakfongových) a zlatých předmětů. Kovový předmět se vatou potírá tak dlouho, až se všechny nečistoty rozpustí. Povrch se nakonec vyleští flanelovou tkaninou. Vata neleptá kovy ani pokožku.

Dodává se v papírových krabičkách po 15 g a vyrábí ho výrobní družstvo Severochema Liberec.

Obdobný prostředek od stejného výrobce je Feron.

24. Feron

Je to čistící vata na ocel a barevné a lehké kovy. Aplikační postup je stejný jako u Auronu. Kovy rovněž nenarušuje, ani při čištění neleptá pokožku rukou.

Dodává se v plechovkách po 60 g.

25. Toro

Je čistící pastovitý prostředek zaměřený na smaltované povrchy a neleštěný hliník. Na mírně navlhčenou tkaninu se nanese odpovídající množství pasty a znečištěný předmět se přetírá tak dlouho, až je zcela čistý. Povrch se pak opláchne vodou, usuší se a přeleští se flanelem.

Toro se dodává v polystyrenových obalech po 200 g a vyrábí jej výrobní družstvo Tatrachema Trnava.

26. Tatrox

Je práškový prostředek na čištění litinových plátů, ocelových plechů a silně znečištěných keramických a kameninových dlaždic. Prášek se nanese na navlhčenou tkaninu a povrch se přetírá za občasného nového navlhčení a nasypání čerstvého Tatroxu. Po odstranění nečistot se předmět osuší a přeleští se novinovým papírem. Vzhledem k obsaženým čistícím složkám je Tatrox zdraví škodlivý a při jeho aplikaci je nutná zvýšená opatrnost.

Dodává se v polyetylenových sáčcích nebo sypátkách po 500 g. Vyrábí ho družstvo Tatrachema Trnava.

27. Dekal

Je chemický odstraňovač „vodního“ (nebo také „kotelního“) kamene a usazenin ze stěn skleněných nádob, smaltovaných povrchů a nerezové oceli. Dekal se rozpustí v malém množství vody a nechá se působit, dokud roztok při styku s usazeninami šumí. Jakmile se Dekal vyčerpá, šumění ustane. Pokud kámen není zcela rozpuštěn, přidá se nové množství vody i Dekalu. Roztok se může nechat působit i po dobu 24 hodin nebo se může podle potřeby i mírně zahřát. Nádoba se vypláchne čistou vodou, zbytky kamene se odstraní kartáčem, znovu se vypláchne a nechá se vysušit.

Roztok Dekalu je silně kyselý, a proto se s ním musí pracovat se zvýšenou opatrností a pokožku je nutné chránit před přímým stykem s ním.

Dodává se v polyetylénových obalech po 250 g a vyrábí jej výrobní družstvo Hlubna Brno.

28. Dektol

Je práškový přípravek k chemickému odstraňování usazenin v odpadním potrubí umyvadel a dřezů. Je zvlášť výhodný pro silně znečištěné odpady v dílnách a laboratořích. Při aplikaci se přibližně jedna polovina balení (asi 150 g) nasype do výlevky a zalije se horkou vodou. Dobře se promíchá a jestliže se ucpaný odpad neuvolní během 10 minut a roztok Dektolu neodteče, přidá se druhá polovina přípravku a přilije se další vroucí voda. Po uvolnění nečistot se odpad několikrát důkladně propláchně.

Dektol (i jeho roztok) je silně alkalický, a manipulace s ním se proto provádí v pryžových rukavicích.

Dodává se v krabících nebo sypátkách po 300 g a vyrábí jej družstvo Športvýroba Bardejov.

29. Mivon

Je tekutý odstraňovač nečistot z keramiky (obklady), vrstvených materiálů (např. Umakartu), tapet a latexových nátěrů.

Nelze ho doporučit pro čištění povrchů upravených syntetickými nebo olejovými nátěry, protože po odstranění nečistot se snižuje lesk vrchní vrstvy.

Pro použití se mísí 10 až 20 g roztoku s 1 000 ml vlažné vody. Čistí se omýváním houbou nebo kartáčem. Uvolněné nečistoty se stírají vlhkou tkaninou a očištěný povrch se omyje čistou vlažnou vodou.

Dodává se v polyetylénových lahvičkách po 100 ml a vyrábí jej n. p. Rakona Rakovník.

30. Sterax

Je práškový prostředek s dezinfekční přísadou. Slouží k čištění latexových nátěrů. Čistící roztok se připraví rozpuštěním asi 20 až 30 g prášku v 1 000 ml horké vody. Předmět se omývá nejlépe houbou a očištěný nátěr se opláchně čistou vlažnou vodou.

Vzhledem k tomu, že roztok Steraxu silně vysušuje pokožku, je nutné používat pryžové rukavice.

Dodává se v papírových obalech po 200 a 350 g a vyrábí ho družstvo Športvýroba Bardejov.

31. Čistící prostředky na sklo

Komerční roztoky Chemazur, Iron, Okena, Ronal, Prozor a Vidol společlivě čistí skleněné plochy. Používají se v koncentrovaném stavu, bez ředění vodou. Nanesou se na znečištěný povrch skla a čistou měkkou tkaninou se roztírají, až se celá plocha vyleští do sucha. Doleštění je možné provést i novinovým nebo hedvábným papírem nebo jelenicí.

Všechny uvedené přípravky se dodávají v plastových obalech nebo ve skleněných lahvičkách o obsahu 100 a 500 ml a jsou to hořlaviny.

Chemazur a Prozor vyrábí družstvo Druchema Praha, Iron družstvo Severochema Liberec, Okenu družstvo Hlubna Brno, Vidol družstvo Tatra-chema Trnava a Ronal n. p. Spolana Neratovice, závod Velvary.

32. Venedin

Je speciální tekutý přípravek na odstranění nečistot na bázi olejů (zvláště silikonových) a jiných mastnot především z rovných skleněných ploch, na nichž olejové znečištění vytváří nežádoucí duhové efekty.

Roztok se nanáší neředěný, pomocí měkké tkaniny nebo novinového papíru. Po vyčištění se sklo ihned omyje čistou vodou a utře se do sucha (nejlépe jelenicí nebo houbou).

Venedin se dodává v polyetylenových lahvičkách po 125 ml a vyrábí jej n. p. Spolana Neratovice, závod Velvary.

33. Dix spray

Je to tekutý čistící prostředek v aerosolovém balení. Na znečištěnou skleněnou plochu se nastříká odpovídající množství přípravku ze vzdálenosti asi 15 cm a ihned po nanesení se vyleští suchou čistou tkaninou nebo jelenicí do sucha.

Dodává se v množství po 16 g. Vyrábí jej družstvo Druchema Praha.

34. Bílý Iron

Je to pastovitý čistící prostředek na sklo. Slouží k čištění suchou cestou, bez použití roztoků a bez oplachování vodou. Malé množství pasty se vytlačí z tuby a stejnoměrně se rozetře po čištěné ploše. Nechá se zaschnout a vzniklý práškový povlak se pak setře suchou tkaninou.

Dodává se v tubách po 65 ml a vyrábí jej družstvo Severochema Liberec.

II. ODREZOVACÍ ROZTOKY

Vzhledem k tomu, že rez spolu s mastnotou a jinými zplodinami usazenými na železných a ocelových součástkách lze mechanicky očistit jen nedokonale (zvláště při profilovaných plochách), používají se k tomuto účelu speciální chemické prostředky, které nejen odstraňují rez, ale zároveň i odmašťují, moří a pasivují povrch kovu.

1. NÁVODY NA ODREZOVACÍ ROZTOKY

35. Odrezovací roztok

- 1 000 ml vody
- 15 g kyseliny fosforečné koncentrované
- 4 g butylalkoholu

Odrezovač nanesený na nečistá místa se nechá oschnout a pak se součást okartáčuje. Není třeba oplachovat vodou.

36. Odrezovací roztok

- Nejprve se připraví roztok:
- 680 ml vody
 - 160 ml etylalkoholu denaturovaného
 - 60 g emulgátoru (např. Dubosol)

Po dokonalém promíchání se přidá 200 g koncentrované kyseliny fosforečné. Povrch součástí se potírá tímto odrezovačem, až je všechna rez rozpuštěna. Pak se povrch omyje mírně teplou vodou a na plochu zbavenou rzi se nanese pasivační lázeň.

37. Pasivační lázeň

- 60 g taninu
- 200 g amoniaku koncentrovaného
- 780 ml vody

Po pasivaci se součástka otře a osuší (např. horkým vzduchem).

38. Odrezovací roztok

- 1 000 ml vody
- 15 g kyseliny vinné
- 280 g kyseliny fosforečné koncentrované

Po odrezání je nutné součást opláchnout vodou a osušit. Pracovní teplota lázně je asi 20 °C.

39. Odrezovací roztok

340 g kyseliny solné koncentrované

660 ml vody

4 g inhibitoru DBS (viz moření kovů)

Tento odrezovač je zvlášť vhodný k čištění vnitřních stěn a částí kovových nádob, trubek, kotlů apod. Součásti se odrezují za stálého pohybu (míchání) roztoku. Po dokončení práce se zbývající odrezovač vylije z čištěné nádoby a ta se propláchne vodou nebo neutralizačním roztokem (viz moření kovů). Pracovní teplota odrezovače je asi 20 °C.

40. Odrezovací roztok

1 000 ml vody

6 g dusičnanu draselného

3 g oxidu chromového

285 g kyseliny fosforečné koncentrované

12 g kyseliny vinné

8 g fosforečnanu zinečnatého

3 g thiomochoviny

Po úplném rozpuštění se přidá 6 g izopropylalkoholu. Hotový odrezovač také odmašťuje a pasivuje očištěné plochy; pracovní teplota je 60 až 80 °C. Součástky je nutné po odrezání opláchnout vodou a vysušit.

41. Odrezovací roztok

1 000 ml vody

280 g kyseliny fosforečné

30 g butylalkoholu

120 g etylalkoholu denaturovaného

1 g hydrochinonu

Odrezání se provádí za normální teploty. Očištěné předměty je nutné omýt vodou a vysušit.

42. Odrezovací roztok na pilníky

(chemické ostření)

Odrezování a chemické ostření starých, opotřebovaných a zkorodovaných pilníků je speciální a poměrně rychlá chemická metoda, která pomůže obnovit staré nástroje, a tím podstatně prodlouží jejich pilovací schopnost, což lze jinak uskutečnit jedině velmi pracným novým nasekáním a zakalením.

Pracovní postup při této metodě

1. Staré pilníky se ponoří do lázně ze zředěné (20%) kyseliny sírové a v ní se ponechají 10 min, až nastane odrezání.

2. Omyjí se tekoucí vodou a ponoří se do 10% roztoku hydroxidu nebo uhličitanu sodného, zahřátého na 80 až 90 °C. V něm se ponechají také asi 10 min.

3. Po vyjmutí a odkapání se vloží do ostřicí lázně, jejíž činnost spočívá v tom, že leptá více u kořene zubů než na jejich vrcholu, a tím se zuby zvýší (dosáhne se obnovovacího účinku). Lázeň obsahuje

80 g kyseliny dusičné koncentrované

60 g kyseliny sírové koncentrované

860 ml vody

V této lázni se pilníky ponechají 3 až 6 min. Pilník se potom vyjme, opláchne vodou a vyzkouší se jeho pilovací schopnost. Není-li ještě dostatečně ostrý, ponoří se ještě na 2 až 4 min do této lázně.

4. Restaurované pilníky se opláchnou a neutralizují se v dříve popsaném roztoku hydroxidu nebo uhličitanu.

5. Pak se vysuší a preparují se v minerálním oleji zahřátém na 110 až 120 °C po dobu 15 až 20 min; tím se zároveň konzervují proti korozi.

6. Nakonec se pilníky otřou a vysuší.

2. KOMERČNÍ ODREZOVAČE

43. Odrezovač B

V podstatě je to silně žíravý roztok kyselé povahy, načervenalé barvy, na bázi směsi kyseliny fosforečné, denaturovaného etylalkoholu a dalších přísad. Slouží k odrezování oceli ponorem při teplotě 15 až 40 °C po dobu 5 až 30 min. Odrezení je zvláště výhodné u ocelových součástí a dílců bez okují.

Po vyjmutí z odrezovače se předmět opláchne teplou vodou a neutralizuje se opláchnutím amoniakem.

Odrezovač B vyrábí n. p. Barvy a laky Praha.

44. Odrezovač SK-2

Je směs kyseliny fosforečné, butanolu a dalších přísad. Je to žíravá kapalina silně kyselé povahy, slabě nažloutlé barvy. Používá se k odrezování ponorem nebo postřikem při normální teplotě lázně nebo při teplotě zvýšené na 30 až 40 °C. Doba působení je od 5 do 30 min.

Po odrezení následuje opláchnutí teplou vodou a pasivace (při zvýšené teplotě) neutralizační lázní připravenou z 1 až 2 ml 25% amoniaku v 1 l vody.

Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

45. Bezoplachový odrezovač T

Používá se k bezoplachovému odrezování železných, ocelových a litinových součástí a dílců. V podstatě obsahuje slabé organické kyseliny a organická rozpouštědla. Odrezovaný kov není přípravkem napaden.

Místo určené k odrezání se nejprve zhruba očistí drátěným kartáčem a pak se na ně nanese odrezovač. Po zaschnutí se na odrezaných plochách vytvoří zelenofialová pasivační vrstva, která se neoplachuje a případný následný nátěr základní barvou se může aplikovat přímo na ni.

Pokud odrezání není celistvé, může se celý postup opakovat. Odrezovač T se dodává v malých polyetylenových kanystrech po 500 ml nebo ve skleněných lahvích po 1 000 ml. Vyrábí jej n. p. Chema Pardubice.

46. Odrezol

Je tekutý fosfátový odrezovač obsahující 35 % kyseliny fosforečné. Slouží k odrezování železných a ocelových předmětů, většinou před úpravou nátěrovými hmotami.

Odrezol se nanáší štětcem, houbou nebo tkaninou a rákos korozních zplodin se musí předem rozrušit smirkovým papírem nebo drátěným kartáčem. Je-li odrezání dokončené, je na kov patrný našedlý povrch. V opačném případě se celý postup opakuje.

Odrezané plochy se důkladně opláchnou teplou vodou, osuší se a ihned se opatří vhodným základním nátěrem, aby očištěný povrch znovu nezrezivěl.

Odrezol je žiravina, a proto se při jeho aplikování musejí používat ochranné pomůcky (pryžové rukavice, brýle, ochranný oblek). Dodává se v polyetylenových obalech po 1 l a vyrábí jej VCHZ Synthesia, n. p., Pardubice, závod Uhřetěves.

47. Synkor 15

Je speciální přípravek sloužící ke stabilizaci koroze na ocelových součástkách. Obsahuje kyselinu fosforečnou a další přísady. Synkor 15 se používá především na povrchy určené pro nanesení nátěrových systémů.

Vzhledem k obsahu zmíněné kyseliny je stabilizátor koroze žiravina a při práci s ním je nutné používat ochranné pomůcky. Dodává se v polyetylenových nádobkách po 1 250 g a vyrábí jej n. p. Chema Pardubice.

48. Synkor 100

Je obdobný stabilizátor koroze jako Synkor 15. Je to nažloutlá kapalina kyselé povahy. V podstatě je to směs tříslovin, kyseliny fosforečné, chelato-tvorných látek a přísad pro pasivaci chloridových a síranových korozních zplodin. Používá se ke stabilizaci korozních produktů na oceli a železe jako předúprava povrchu před nanášením nátěrových hmot. K dokonalému provedení stabilizačního procesu na povrchu kovu je nutný kyslík a vlhkost z ovzduší. Proto se stabilizovaný povrch ponechává vystaven venkovní vlhké atmosféře po dobu 24 hod nebo se ve zcela suchém prostředí před aplikací nátěru opláchnou vodou a nechá se oschnout. Maximální doba od dosažení volného stabilizovaného povrchu do provedení základního nátěru je 6 týdnů.

Stabilizátor rzi Synkor 100 vyrábí n. p. Barvy a laky Praha a je charakterizován jako žiravá kapalina.

III. BRUSNÉ A LEŠTICÍ PROSTŘEDKY NA RŮZNÉ MATERIÁLY

Brusné a leštící prostředky jsou velmi důležité v moderní strojírenské velkovýrobě, a to především proto, že podmiňují dokončování výroby nej-různějších součástí a dílců technologií *třískového obrábění*, tj. technologií *hrubováním, broušením, honováním, lapováním, leštěním nebo superfinišo-váním*, kterým obráběný materiál získává nejen velkou přesnost konečných rozměrů a geometrických tvarů, ale i požadovanou jakost drsnosti povrchu. *Brusné prostředky* a z nich vytvořené *brusné nástroje* umožňují dále ostřit řezné nástroje, které tak nabývají vlastností rozhodujících o stupni pro-dukтивности a účinnosti práce strojů a člověka.

Stejně významná jsou brusiva a leštidla i mimo velké strojírenské závody, zvláště v průmyslu na zpracování kamene, skla, porcelánu, dřeva, kůže, plastů a dalších materiálů, a to jak ve velkých provozech, tak i v menších dílnách a laboratořích. Neobejde se bez nich ani pracovník ve výzkumu a ve vývoji nejrůznějších technických oborů, ani zlejšovatel, ani amatér při své rozmanité práci.

Podstatou brusných a leštících prostředků jsou látky obsahující vhodně zrnité speciální materiály, které způsobují vlastní mechanické opracování (tzn. broušení nebo leštění) jiných materiálů. Tato zrna (o různé velikosti, podle požadovaného způsobu opracování) se promíchávají s různými pojidly. Pojidla mohou být např. na tukové bázi, a to jak zmýdelnitelná (rybí oleje, hovězí lůj, stearín, lanolín, kyselina olejová apod.), tak i nezmýdelni-telná, tvořená zejména nasycenými uhlovodíky (parafín, cerezín, minerální olej, montánní vosk atd.), nebo keramická, silikátová, magnezitová, šela-ková, pryžová nebo ze syntetických pryskyřic. Tak vznikají homogenní materiály, jejichž konzistenci lze ještě dále upravovat vhodnými plnivy (např. mletým křemenem, těživcem, oxidem chromitým) a rozpouštědly (trichlóretylénem, perchlóretylénem, petrolejem, solventní naftou apod.). Materiály jsou pak zcela tuhé, pastovité nebo tekuté. Různé typy se často odlišují barevnými odstíny, které vznikají přidanými barvivy (zejména oxidem chromitým nebo železitým).

1. ZÁKLADNÍ BRUSNÉ A LEŠTICÍ PROSTŘEDKY

a) Přírodní

K tomuto druhu patří především různé mletý křemen a jeho modifi-kace — pazourek, dále těživec (baryt, BaSO_4), křemelina — rozsiřková zemina (z lasturek mikroskopických mořských živočichů — rozsiřek)

pemza (pórovitá hmota — pěna sopečné lávy), brusičská hlinka, dříve zvaná tripel (z lasturek jiných mořských živočichů — mřížovců), smírek (odrářda přírodního korundu), křída a její různé druhy (např. neuburgská), mastek (kyselý křemičitan hořečnatý), bulžník (druh křemene), ruská červeň nebo anglická hlinka (přírodní krevele).

b) Syntetické

Nejvíce se v praxi používá karbid křemíku (silicium-karbid), u nás vyráběný pod názvem Karborundum, a syntetický korund (tavený Al_2O_3), vyráběný pod označením Elektrosafír nebo Elektrit ve Spojených závodech na výrobu karborunda a elektritu, n. p. Benátky nad Jizerou. Jinými syntetickými materiály jsou tzv. leštící červeň (Fe_2O_3), leštící zeleň (Cr_2O_3), antuka (speciální hlinka) a vídeňské vápno (CaCO_3 a MgCO_3 , vznikající pálením dolomitu).

2. TŘÍDĚNÍ BRUSNÝCH A LEŠTICÍCH PROSTŘEDKŮ PODLE VELIKOSTI ZRNA

Aby bylo možné sjednotit označování různých velikostí zrna brusných nebo leštících materiálů, jsou zrna rozdělena podle své skutečné velikosti, ovšem v určitém velikostním rozsahu, daném měrným sítem, přes které buď zrno projde, nebo se na něm zachytí. Například brusivo označené číslicí 10 (podle nového označování, dříve 120) obsahuje zrna o velikosti od 100 μm (světlá délka strany oka síta, na němž se zrno zachytí) do 125 μm (maximální rozměr strany oka síta, kterým zrno ještě projde).

U nás jsou známy celkem tři typy označování. První, velmi staré, které dosud v některých provozech přežívá, používá číslicové označení — velmi hrubé brusné materiály mají č. 11 (strana oka síta 1,5 mm), jemnější materiály mají č. 3, 2, 1/0 nebo 0 (síta 0,15 mm), 2/0 nebo 00, 3/00 nebo 000 a nejjemnější zrna mají č. 5/0 nebo 00000 apod. (byla označována také FB, GB-1, 68 atd.).

Pozdější označování uvádí ČSN 22 4012. Nejnovější označování ponechává stejné rozměry zrna jako v uvedené normě, avšak mění číslicové označení. Za podklad pro tyto úpravy byla vzata sovětská norma GOST 3238-46 a třídění používaná i ve státech RVHP. Poslední typ označování brusných a leštících prostředků by tedy měl být společný pro všechny země RVHP.

Pro informaci je v následující tabulce uvedeno označení a velikost zrna obdobných mikroprášků zahraniční výroby, s kterými je možné se setkat jak přímo v technické praxi, tak v různé dokumentaci, výrobních podkladech nebo v informačních zprávách.

Vzhledem k tomu, že pro různé způsoby opracování broušením nebo leštěním je třeba použít vždy prostředek odpovídající jak druhu základního materiálu, který se má opracovávat, a jeho vlastnostem, tak i vlastní

Označení zrnitosti

Podle ČSN 22 4012	Nové označení	Rozměr zrna (μm)	
		od	do
8	250	2 500	3 150
10	200	2 000	2 500
12	160	1 600	2 000
14	125	1 250	1 600
16	100	1 000	1 250
20	80	800	1 000
24	63	630	800
30	50	500	630
36	40	400	500
46	32	315	400
60	25	250	315
70	20	200	250
80	16	160	200
100	13	125	160
120	10	100	120
150	8	80	100
200	6	63	80
240	5	50	63
280	4	40	50
320	3	32	40

Zvláště jemné prostředky, tzv. mikroprášky

FB (400)	M 32	22	32
GB-1 (500)	M 22	15	22
GB (600)	M 15	10	15
HB ₃	M 10	7	10
PJB	M 7	5	7
	M 5	3	5
	M 3	—	do 3

SSSR

NDR

Ozna- čení	Velikost zrna (μm)	Označení	Velikost zrna (μm)
F-40	32 až 40	A-500	28 až 35
F-28	20 až 28	B-600	23 až 30
F-20	14 až 20	C-700	17 až 23
F-14	10 až 14	D-800	12 až 17
F-10	7 až 10	E-1000	8 až 12
F-7	5 až 7	F-1200	5 až 8
F-5	3 až 5	G-1500	3 až 6

opracovávací technologii a stupni jejího působení na povrch obráběného materiálu, obsahují přehledy rozřídění brusných a leštících prostředků podle vhodnosti pro jednotlivé materiály; nakonec je uvedeno rozdělení zrnitosti zmíněných prostředků podle druhu opracování.

3. VOLBA SPRÁVNÉHO OPRACOVÁVACÍHO PROSTŘEDKU PRO RŮZNÉ ZÁKLADNÍ MATERIÁLY

Základní opracováváný materiál	Druh opracovávacího prostředku
ocel měkká	přírodní nebo syntetický korund (Elektrit)
ocel tvrdá	syntetický korund (Elektrosafir, Elektrit)
ocel na odlitky	syntetický korund (Elektrosafir, Elektrit)
temperovaná litina	syntetický korund (Elektrosafir, Elektrit)
šedá litina	silicium—karbid (Karborundum) nebo syntetický korund (Elektrit)
měď, mosaz, měkké bronzы	přírodní smírek, silicium—karbid (Karborundum)
tvrdé bronzы	syntetický korund (Elektrit)
slinuté karbidy	silicium—karbid (Karborundum)
hliník, lehké kovy a jejich slitiny	přírodní korund (smírek) nebo silicium—karbid (Karborundum)
keramické materiály, sklo, kámen	silicium—karbid (Karborundum)
plasty	silicium—karbid (Karborundum)

4. PŘEHLED ZRNITOSTI PROSTŘEDKŮ VHODNÝCH PRO JEDNOTLIVÉ OPERACE OPRACOVÁNÍ POVRCHU BROUŠENÍM A LEŠTĚNÍM

Opracovávací operace	Nejvhodnější stupeň zrnitosti brusných a leštících prostředků
hrubování	24, 36, 46, 60, 80
vyhlazování	100, 120, 150
jemné vyhlazování	200, 240
předleštění	280, 320
jemné leštění	M 32 (400), M 22 (500), M 15 (600)
zvláště jemné leštění	M 10 až M 3

49. Příprava brusného kotouče

Na plstěné nebo kožené kotouče lze nanést brusný prostředek tímto způsobem:

Je-li kotouč již starý a delší dobu používaný, je třeba ho nejdříve zbavit starého nánosu brusného prostředku a lepidla. Povrch plstěného kotouče se jednoduše obrousí během otáčení tvrdým brouskem nebo částí (úlomkem) starého brusného kotouče (např. ze silicium—karbidu s keramickým pojidlem). Kožený kotouč se po zbavení starého lepidla musí nejprve potřít hlinkou smísenou s vodou. Po zaschnutí této směsi lepidlo (většinou kličové) změkne a lze je již mechanicky odstranit.

Kotouč se pak na obvodu odmastí např. trichlóretylénem a poněkud se zdrsní hrubým smirkovým plátnem nebo částí brusného kotouče.

Na očištěný obvod kotouče lze pak nanést brusný prostředek smísený s lepidlem. Nejběžnější používaným lepidlem pro tento účel bývá kličové lepidlo podle tohoto předpisu:

180 g kliču nalámaného na malé kousky se ponoří asi do 340 ml vody, kde se nechá 1 den změknout a zbobtnat. Může se přidat také 12 až 14 g glycerínu. Druhý den se přebytečná voda slíje a změkklý klič se rozpustí v horké vodní lázni. Do hotového horkého roztoku se pak přidá 480 g brusného prášku předeřátého na 50 až 60 °C, aby se zbytečně neochladilo připravované lepidlo. Množství brusného prostředku se mění podle jeho zrnitosti, pro větší zrna (velikosti např. 46 až 70) se připravuje lepidlo hustší (podle uvedeného návodu), na jemná zrna (zrnitosti 120 až 200) se připravuje lepidlo tekutější (např. ze 120 g kliču, 320 ml vody a 560 g brusného prášku).

Lepidlo dokonale promísené s brusným materiálem se pak štětcem nanáší na mírně předeřátý kotouč. To se po zaschnutí několikrát opakuje.

Pro tuto operaci se mohou také s úspěchem použít i jiné lepicí prostředky, jako např. Epoxy CHS 12, 110, 1200 a 1210. V tomto případě je nutné brusné prostředky smísit nejprve se základní pryskyřicí a pak teprve přidat příslušnou dávku tužidla (viz kap. XIV., část. 11.1).

Při nanášení velmi hrubých brusných materiálů je možné také postupovat tak, že se kotouč potře zvoleným lepidlem, nechá se krátce zaschnout a pak se potřený obvod vyválí v mělké ploché nádobě naplněné brusným zrnem. Po úplném zaschnutí se tento postup několikrát opakuje.

5. PROSTŘEDKY PRO HRUBÉ A JEMNÉ BROUŠENÍ KOVŮ

50. Prostředky pro hrubé broušení v bubnech a zvonech

Pro drobné ocelové součásti hromadně opracovávané v bubnu nebo zvonu je nejvhodnější použít 5 až 15 % křemičitého písku v brusném prostředku (velikost zrna 24 až 30 podle ČSN 22 4012) podle hmotnosti

broušených součástí. Má-li se povrch také zbavit rezu, přidává se stejné množství vody a 2 až 4 % kyseliny sírové. Odmaštění lze provést zároveň s broušením tím způsobem, že se k brusivu přidá stejné množství vody s 10 až 15 % hydroxidem sodným nebo draselným.

51. Prostředky k jemnému broušení v bubnech a zvonech

Ocelové součásti se brousí

1 až 5 % jemného křemičitého písku, brusíčské hlinky nebo pemzy (velikost zrna 80 až 150 podle ČSN 22 4012) podle hmotnosti broušených předmětů.

Barevné kovy, zinek a hliník je možné jemně obrousit v bubnu také pouze jemným přesátým kaolínem.

52. Prostředky pro leštění v bubnech a zvonech

Podle dávné a odzkoušené praxe se pro tuto operaci velmi dobře hodí piliny z tvrdých netříslových dřevin (jilm, habr, buk) nebo také drti z kůže. K tomuto základnímu prostředku se přidává

1 až 2 g oxidu železnato-železitého (přírodní krevel, lešticí červeň apod.) na 1 kg leštěných součástí.

Na ocelové součásti je možné použít také roztok

48 g práškového mýdla

26 g uhličitanu sodného

100 ml vody

Barevné kovy, zvláště mosaz (nebo pomosazené součásti), se leští (podle stavu povrchu a druhu součástí po dobu od 1,5 do 10 h) v roztoku

24 g uhličitanu draselného

32 g práškového mýdla

8 g kyanidu sodného (pozor — jed!)

1 000 ml vody

nebo v roztoku

12 g kyselého vinanu draselného,

24 g práškového mýdla,

1 000 ml vody

53. Pastovité prostředky pro lapování

V porcelánové misce nebo smaltované nádobě se roztaví a smísí

80 g parafínu

320 g stearínu

600 g oxidu chromitého

Po důkladném promíchání se hotová pasta odlévá do papírových forem. Pro ruční lapování pomocí kousků hustých dřevin (jasan, habr, jilm, akát) je také vhodná pasta připravená smísením

60 až 75 % jemného diamantového prášku
40 až 25 % technické vazelíny (žluté)

Jiná pasta používá

148 g okysličené přírodní vazelíny (tzv. petrolatum), která se při 60 až 65 °C roztaví v kovové misce. Do taveniny se za stálého míchání po částech přidává

420 g technického benzínu

a k hotové směsi se pak přimísí

432 g smirku nebo silicium—karbidu (zrnitost 280 nebo 320 podle ČSN 22 4012) a důkladným promícháním vznikne homogenní pasta, která se uschová v kelímcích nebo nízkých plechovkách.

K lapování lze použít také leštadlo na chrom a ocel podle předpisu č. 57.

54. Mazací pasty pro brusné a lešticí kotouče

Během jakéhokoli opracovávání povrchu kovových materiálů broušením a leštěním kromě hrubování je nutné brusné a lešticí kotouče přimazávat speciálními pastami, aby se zlepšila jakost opracovávaného povrchu a zmenšilo se tření při odeírání částic materiálu. Pro lepení kotouče se používají většinou pasty neobsahující brusný nebo lešticí prostředek v tomto složení:

780 g stearínu

220 g ložiskového oleje

se smísí dohromady.

Další možné složení tvoří

220 g včelího vosku

30 g ložiskového oleje

750 g oleje

Jiná pasta obsahuje

200 g cerezínu

180 g ložiskového oleje

80 g technické vazelíny

540 g oleje

Další složení tvoří

650 g stearínu

200 g technické vazelíny

150 g kyseliny olejové

Uvedené složky se vždy roztaví v porcelánové nebo smaltované nádobě a dobře se promísí. Hotové pasty se přelévají do kelímků nebo malých plechovek s širokým hrdlem.

6. LEŠTICÍ PROSTŘEDKY NA KOVY

55. Leštadlo na barevné kovy

Pro leštění součástí z mědi, mosazi, bronzu atd. je nejvhodnější připravit směs

- 260 g emulzního oleje (E1, D18, T, Emulsin H, Akrol)
- 480 ml vody
- 100 g pleté pemzy (nejjemnější) nebo křemeliny
- 100 g plavené křídý
- 60 g amoniaku koncentrovaného

Toto leštadlo se svými účinky zcela vyrovná podobným komerčním leštidlům.

56. Leštadlo na nikel

V porcelánové misce se roztaví

- 260 g stearínu
- 80 g oleje

Do taveniny se pak za stálého míchání přidá 660 g vídeňského vápna, které se může nahradit jemně mletou brusíčskou hlinkou („triplem“). Horká pasta se lije do kelímků nebo masťovek. Zmydelnitelné pojivo — hovězí lůj — se může u této pasty nahradit levnějším parafínem; celkovou recepturu je jak nutné upravit takto:

- 220 g parafínu
- 120 g stearínu

Množství vídeňského vápna a další zpracování je stejné.

57. Leštadlo na nerezavějící ocel

V porcelánové nebo smaltované misce nebo širším tyglíku se smísí a roztaví

- 310 g stearínu
- 80 g kyseliny olejové

nebo

- 120 g stearínu
- 300 g parafínu

Roztavená směs se dobře promíchá a po částech se přidává 580 až 610 g chemicky čistého oxidu hlinitého. Po dobré homogenizaci se hotový leštící prostředek nalije do kelímků nebo papírových forem.

7. LEŠTĚNÍ KOVŮ CHEMICKÝM A ELEKTROLYTICKÝM ZPŮSOBEM V LÁZNÍCH

Kovy lze leštit také *chemickým* způsobem, a to pouhým ponořením do speciálních lázní bez použití elektrického proudu. V menším měřítku se pro tyto lázně použijí laboratorní skleněné nebo porcelánové kádinky nebo vanyičky. Větší vany se zhotovují ze speciálních ocelí (např. AKV — extra S).

58. Leštící lázeň

- 920 g kyseliny fosforečné koncentrované
- 60 g kyseliny dusičné koncentrované
- 20 g dusičnanu sodného
- 1 g síranu nebo dusičnanu měďnatého
- 0,1 g smáčedla (Syntapon CP nebo Neokal)

Pracovní teplota lázně je 90 až 100 °C.

Při leštění, které probíhá asi 1/2 až 4 minuty, se vyvíjí značné množství dusivých a jedovatých výparů. Proto je nutné připojit k vanám účinné odsávací zařízení nebo provádět leštění v digestoři.

Velmi dokonale se kovové součásti leští *elektrolytickým* způsobem ve speciální lázni pomocí elektrického proudu. Používá se stejnosměrný proud a leštěné předměty se zavěšují do lázně jako anody.

59. Leštění oceli, železa a jeho slitin

Do skleněné, kameninové nebo porcelánové nádoby se připraví tato lázeň:

- 300 ml kyseliny sírové koncentrované
- 600 ml kyseliny fosforečné koncentrované
- 100 ml vody

Teplota lázně se udržuje na 70 °C, hustota proudu na 60 až 70 A . dm⁻² při stejnosměrném napětí max. 15 V. Leštění trvá 1 až 5 minut. Vyleštěné součásti se po vyjmutí z lázně opláchnou tekoucí vodou, ponoří se do 10% roztoku uhličitanu sodného a znovu se opláchnou tekoucí vodou. Nakonec se osuší proudem teplého vzduchu. Katody jsou z olova nebo z titanového pásu.

60. Univerzální leštící lázeň

V této lázni se kromě ocelových a železných předmětů mohou leštit i předměty chromové, kadmiové, olověné, kobaltové, hliníkové apod.

Lázeň se připraví tak, že se 185 ml kyseliny chloristé za stálého míchání a chlazení po částech přilévá do 765 ml anhydridu kyseliny octové. Teplota nesmí přestoupit 30 °C; hotová lázeň se nechá 24 hodin stát.

Nejvyšší pracovní teplota lázně je 30 °C, hustota proudu je 4,5 až

12 A . dm⁻² při napětí 50 V. Leštění je ukončeno po 10 až 12 minutách. V čerstvé lázni se doporučuje vyleštit předem několik předmětů z hliníku; po částečném nasycení roztoku hliníkem je možné již spolehlivě leštit ostatní kovy.

Vzhledem ke složení (nebezpečí exploze) se doporučuje používat lázeň pouze v menších množstvích, nikoli však ve výrobních provozech.

61. Lešticí lázeň pro nerezavějící oceli

Velmi osvědčená lázeň pro leštění součástí z nerezavějící oceli má toto složení:

370 ml kyseliny fosforečné koncentrované

560 ml glycerínu

70 ml vody

Pracovní teplota lázně je 100 až 120 °C, hustota proudu je 80 až 160 A . dm⁻². Povrch se vyleští během 5 až 10 minut. Katody jsou z nerezové oceli, maximální stejnosměrné napětí je do 15 V.

62. Lešticí lázeň pro měď a její slitiny

1000 ml vody

10 g kyseliny sírové koncentrované

12,5 g kyseliny octové

12,5 g oxidu chromového

37,5 g dvojchromanu sodného

Pracovní teplota lázně je 60 až 75 °C, hustota proudu je 25 až 50 A/dm². Katody jsou z nerezové oceli nebo titanového pásu, krátkodobě lze použít i olověné nebo železné.

8. LEŠTICÍ PROSTŘEDKY NA PLASTY

63. Leštění organického skla

Při leštění je možné použít normální látkové kotouče, obvyklé v dílenské praxi, o průměru 25 až 300 mm a šířce 20 až 30 mm; rychlost otáčení je 1 400 min⁻¹. Lešticí kotouče mají být zhotoveny z kvalitního kepru a nanášejí se na ně tvrdší druhy běžných leštících past. Značně poškrábané součásti a dílce se předem obrousí (pilníkem, smirkovým papírem, na brusce). Při leštění se musíme vyvarovat přehřátí, a proto se leští přerušovaně, aby leštěné plochy zchladly.

Malé součásti a předměty je možné v laboratorní a amatérské praxi leštit vídeňským vápnem, mikropolitem nebo plavenou křídou. Tyto práškové látky se rozmíchají s vodou na řídkou kaši, která se nanese plstí, vatou nebo flanelem na leštěnou plochu. Ta se potírá za občasného vlhčení, až je povrch plastu dostatečně vyleštěn. Amatéři k tomuto účelu používají také zubní pasty, které obsahují lešticí látky.

Těmito způsoby je možné leštit většinu druhů organických skel (Perla-plex, Umapolar, Akrylon, Umaplex atd.).

64. Leštění polyvinylchloridu

Tvrdý neměkčený PVC se leští brusnými kotouči látkovými, plstěnými nebo plátěnými, tzv. hadrovkami. Používají se kotouče o průměru 200 až 250 mm s rychlostí otáčení $2\,000\text{ min}^{-1}$. Na leštění nerovných větších povrchů lze použít kotouče šířky 60 až 100 mm, na rovné a menší povrchy stačí šířka 40 mm.

Pro leštění se na kotouče nanese tužší lešticí pasta nebo tvrdý vosk a leštěný předmět se jemně přitlačuje na kotouč.

Vysokého lesku při konečném leštění se dosáhne krátkým přeleštěním povrchu na látkovém kotouči bez pasty.

Měkčený PVC lze vyleštit mezi dvěma skleněnými nebo kovovými (chromovanými) plotnami při teplotě 140 až 160 °C velmi malým tlakem během 5 až 10 minut.

65. Leštění Dentacrylu

Odlitky a součásti z této akrylové pryskyřice se leští za mokra mikro-politem, vídeňským vápnem nebo plavenou křídou, popř. lešticími pastami, nanesenými na plstěné nebo látkové kotouče.

66. Leštění tvrdého polyamidu

Polyamidové součásti se leští obdobně jako neměkčený PVC podle receptu 64.

67. Leštění polystyrénu

Součásti z polystyrénu lze spolehlivě vyleštit podobně jako plexisklo nebo odlitky z dentacrylu podle receptů 63 až 65.

9. BROUŠENÍ A LEŠTĚNÍ NÁTĚRŮ

Kromě kovů, plastů a dalších základních materiálů je možné brousit a leštit i nátěrové systémy nanesené na nejrůznější podklady.

Broušením se odstraňují povrchové vady a nerovnosti nátěrových vrstev u laků, emailů, barev a tmelů (viz kapitola XVI, část 8, o úpravách vytvrzených tmelů), které budou tvořit podklad pro další vrchní nátěrové systémy nebo budou dále upravovány leštěním. Broušením se rovněž odstraňují případné závady a nečistoty vzniklé na povrchu nátěru při jeho nanášení. Nejpoužívanější brusné prostředky jsou brusné (smirkové) papíry různé zrnitosti, dále pemza, brusné pasty atd.

Při broušení je třeba dbát na to, aby nátěrová vrstva nebyla probroušena až na základní materiál a aby nátěr byl dokonale zatvrdlý a zaschlý, a to nejen na povrchu, ale i v celé tloušťce nánosu. Nátěry se brousí zasucha

nebo zamokra různými druhy kapalin, které omezují zalepování brusných papírů, snižují prašnost a ochlazují broušený povrch.

Nátérové vrstvy na kovech se brousí většinou pod vodou. Petrolej, lakový benzín a podobná rozpouštědla se používají při broušení nátěrů, které se těmito chemikáliemi nenaruší (např. nitrocelulóзовé a polyuretanové) a jsou nanášeny zpravidla na dřevěných základních materiálech.

Zasucha se brousí nátěry, které by se vlivem vody nebo jiných použitých kapalin rozmáčely. Tímto způsobem se také odstraňují hrubší nečistoty usazené na povrchu nátěru při jeho nanášení. Metoda broušení zasucha se rovněž používá při obnově starých nátěrů.

Pro informaci jsou v následujícím přehledu uvedeny příklady praktické aplikace broušení a leštění podkladů i nátěrů a jim odpovídající doporučené zrnění brusných papírů:

Číselné označení brusného papíru	Příklady použití
70	Mechanické odrezování kovových základních materiálů. Broušení starých nátěrů.
80	Broušení dřevěných materiálů a dýhovaných ploch pod nátěry.
100, 120, 150 a 200	Broušení penetračních (napouštěcích) nátěrů a tmelových vrstev.
240 a 280	Broušení a předleštění dřevovláknitých desek pod nátěry, mořených dřevěných ploch a některých podkladových nátěrů.
320, 400, 500 a 600	Jemné broušení, předleštění a jemné leštění podkladových a vrchních nátěrových vrstev.

Po dokonalém zatvrdnutí a vybroušení jemným brusným papírem je možné některé nátěry dále leštit do vysokého lesku.

Takto se leští především nátěry nitrocelulóзовými a polyesterovými nátěrovými hmotami a dále tak lze leštit i některé typy epoxidových, syntetických, vypalovacích a polyuretanových nátěrů.

Při lešení se nátěr nejprve zamokra (pod vodou, petrolejem, lakovým benzínem) vybrousí jemným brusným papírem (např. č. 400 či 500) a pak se leští brusnou a leštící pastou nanesenou na lněnou nebo jutovou tkaninu, předem namočenou do čisté vlažné vody a mírně vyždímanou. Leští se podélnými tahy až do úplného vysušení. Vyleštěný povrch se pak vyčistí flanelem a leštící vodou a vytře se do sucha.

Nejdůležitější brusné a leštící pasty, leštící vody a oleje vyrábí n. p. Chemolak Smolenice pod označením

P 8100 — brusná pasta střední (jako ředidlo se může použít do 10 % vody nebo petroleje)

- P 8101 — brusná a leštící pasta na kotoučové použití (ředí se do 10 % petrolejem)
- P 8102 — leštící pasta (jako ředidlo do 10 % vody nebo petroleje)
- P 8104 — leštící polish (voda)
- P 8105 — leštící olej
- P 8106 — leštící voda

K leštění polyesterových laků, u kterých se dosáhne nejvyššího lesku ze všech nátěrových hmot, je nutné použít speciální brusné a leštící přípravky, aplikovatelné na dokonale vybroušený a očištěný povrch. I tyto chemické prostředky vyrábí n. p. Chemolak Smolenice. Je to

- P 8120 — brusná pasta pro polyesterové nátěry (jako ředidlo lze použít petrolej, lakový benzín a ředidlo S 6006)
- P 8121 — brusný vosk pro polyesterové nátěry (ředidla shodná jako u P 8120)
- P 8122 — leštící pasta pro polyesterové nátěry (ředidla shodná jako u P 8120)
- P 8123 — leštící vosk pro polyesterové nátěry (ředidla shodná jako u P 8120)

Kromě uvedených komerčních výrobků je možné vyrobit i velmi účinnou leštící a čistící emulzi na emailové a lakové povrchy podle této receptury:

68. Leštící a čistící emulze

Ve skleněné nádobě s dobrým uzávěrem se smísí 472 g lakového benzínu (nebo ředidla S 6006), 472 ml vody, 32 g smáčedla — saponátu — a 24 g bílého vazelinového oleje (lze použít i silikonový olej, např. Lukoil M 100). Získaná směs se důkladně protřepe, aby vzniklá emulze byla co nejvíce homogenní.

Při aplikaci se emulzí navlhčí tkanina nebo chomáč vaty a lakový povrch se opatrně omyje, a tím se spolehlivě odstraní nanesené nečistoty, mastnota, prach a případné drobné mechanické částice. Pokud jedno omytí nestačí, provede se nové omytí, a to čistou vatou, navlhčenou nově protřepanou emulzí. Použitá emulze se otře čistou vatou. Očištěný povrch se nakonec vyleští měkkým hadříkem (nejlépe flanelovou prachovkou) do sucha.

Tato čistící a leštící emulze je zvláště vhodná pro starší emailové nebo lakové povrchy, u kterých se nejen očistí povlak nátěrové hmoty, ale obnoví se původní lesk a oživí se barevný odstín.

10. KOMERČNÍ LEŠTICÍ PROSTŘEDKY

69. Sparteflex

Čistící a leštící pasta bleděmodré barvy se vyrábí v n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem. Uplatňuje se v co nejširším měřítku. Účinnost tohoto přípravku spočívá v jeho speciálních vlastnostech

(převážně mechanických, nikoli chemických); složky, z kterých je vyroben, absorbují odstraňovanou nečistotu, která je navíc dokonale smáčena. Pasta se musí doředit vodou.

Pastou Sparteflex je možné čistit a leštit všechny kovy, jak železné, tak i barevné, dále hliník, dural a další slitiny, jako je alpaka nebo pakfong. Rovněž lze ošetřit až do vysokého lesku drahé kovy, stříbro a zlato. Kromě kovových materiálů lze čistit a leštit i keramiku, sklo, zašlé nátěrové vrstvy, plasty, koženku, umakart, součástky a dílce z PVC a polyetylénu apod.

Nanáší se navlhčenou tkaninou na plochy dobře opláchnuté vodou od hrubých nečistot. Tkaninou se pak plocha mechanicky přetírá, pokud možno jedním směrem, vzhledem k tomu, že rovnoměrné tahy zvyšují lesk čištěného předmětu. Poskončeném leštění se plocha opláchně vlažnou vodou a nechá se oschnout. Suchý předmět se může doleštit flanelovým hadříkem.

Tato pasta neobsahuje žádné konzervační přísady, a proto se doporučuje u výrobků vystavených venkovní atmosféře nebo korozivnímu působení nanést na vyleštěné plochy některý ochranný prostředek (silikonovou pastu, konzervační vosk apod.).

70. Neoxyd

Je to pastovitý leštící přípravek na chromované a niklované povrchy. Lze jej použít i k čištění a leštění povrchů hliníku a jiných lehkých kovů. Nanáší se na ošetřovanou plochu suchou tkaninou a roztírá se až do vysokého lesku. Vyleštěný povrch se pak doleští suchým flanelem.

Dodává se v tubách po 135 g a vyrábí jej n. p. Spolana Neratovice, závod Velvary.

71. Plexi

Tato tekutá leštící pasta je určena především pro čištění a leštění povrchu organického skla z polymetylmetakrylátu (Umaplex, plexisklo, Perlaplex). Je možné ji aplikovat i při leštění chromovaných součástí.

Před nanášením se obsah lahvičky dobře protřepe a pak se pasta suchou tkaninou nanáší na plochu určenou k vyleštění. Přetírá se tak dlouho, až je povrch zcela vyleštěn. Doleští se suchým flanelem. Vyleštěný povrch je působením pasty Plexi vodoodpudivý.

Dodává se v skleněných lahvičkách po 100 ml, vyrábí ji družstvo Styl Praha.

72. Lavin

Tato tekutá emulze žlutavé barvy je vhodná pro čištění a leštění nátěrů a smaltů. Kombinovaného působení je dosaženo účinkem jak chemických čistících látek, tak leštících abrazivních přísad. Lavin se nanáší suchou tkaninou a rovnoměrně se roztírá po leštěné ploše, až jsou veškeré nečistoty odstraněny a je obnoven vysoký lesk povrchu. Nakonec se plocha přešetí flanelem.

Lavin je označen jako přípravek škodlivý zdraví a hořlavina III. třídy.

Dodává se v polyetylenových lahvičkách po 400 g a vyrábí jej n. p. Spolana Neratovice, závod Velvary.

73. Avisil

Je univerzální čistící, leštící a konzervační tekutina s charakteristickým zápachem po benzínu. Slouží k ošetřování povrchu dřeva, kovů a kůže. Je to v podstatě směs roztoků vosků, polymerních látek a silikonového oleje s hustou, polotekutou konzistencí. Nanáší se suchou tkaninou a roztírá se tak dlouho, až leštěný povrch má vysoký lesk. Povrch je zároveň pokryt ochrannou konzervační s vodoodpudivým účinkem.

Avisil je hořlavina, a při práci s ním je tedy nutné větrat. Dodává se v obalech z PVC s objemem 800 ml. Vyrábí jej Okresní průmyslový podnik Brno, závod Židlochovice.

74. Sillex

Je silikonový leštící prostředek na běžné i drahé kovy. Vzhledem ke své čistící schopnosti vyleští i velmi zoxidované a zašlé kovové plochy. Má podobu pasty, dodává se v tubách a vyrábí ho družstvo Druchema Praha.

75. Silichrom EX

Je pastovitý leštící prostředek, určený k leštění barevných kovů, niklu, chromovaných částí, hliníku i plastů. Tato pasta nejen odstraní nečistoty (i dosti značné), ale dodá leštěným předmětům vysoký lesk a působením speciálních konzervačních složek ochrání leštěný povrch před korozívními vlivy.

Výrobcem je družstvo Druchema Praha.

76. Stříbrolesk

Je leštící přípravek vyráběný v družstvu Druchema Praha v podobě bílé barvy s dobrou sypkostí a velkou pevností. Slouží převážně k čištění drahých kovů, lze ho však použít i na součásti a drobné předměty z mědi, mosazi, bronzů a dalších barevných kovů.

IV. ODMAŠŤOVACÍ PROSTŘEDKY

1. CHEMICKÉ ODMAŠŤOVÁNÍ

Očišťování součástí a dílců od mastnoty patří v dílenské i laboratorní praxi k nejběžnějším operacím a provádí se většinou působením různých chemických látek. Jsou to buď organická rozpouštědla nebo alkalické roztoky nebo kombinované přípravky vyráběné průmyslově.

77. Odmašťování rozpouštědlovými lázněmi

Značně znečištěné součásti a dílce lze hrubě odmastit máčením, propíráním a přetíráním v naftě, petroleji nebo dehtovém oleji. Po tomto odmaštění se součásti propírají ještě v technickém benzínu, technickém benzenu, v xylenu nebo toluenu. Tato rozpouštědla stačí na základní odmaštění pro běžnou dílenskou praxi a pro součásti, které se např. ještě dále budou opravovat.

Dokonalého a čistého odmaštění se dosáhne máčením nebo propíráním v čistém benzínu, trichlóretylénu nebo v tetrachlórmetanu (chloridu uhličitým).

Nevýhodou těchto chemikálií je jejich hořlavost a výbušnost (benzín, benzen, xylen, toluen) a zdravotně závadné výpary (trichlór, tetrachlór, benzin, benzen, xylen, toluen). Proto je s nimi dovoleno pracovat pouze v oddělených a dobře větraných prostorách.

V posledních letech se při odmašťování stále více uplatňují nové typy halogenových uhlovodíků, a to fluoro-chlorovaných sloučenin, nejvíce známých pod názvem freony. Jsou to látky odvozené od metanu (nebo etanu), jehož vodíky jsou nahrazeny fluórem a chlórem.

Tyto látky (zvláště s větším počtem atomů fluóru v molekule) mají odlišné vlastnosti v porovnání s běžnými chlorovanými uhlovodíky, což vyplývá z jejich chemické stavby. Jsou tepelně i chemicky mnohem stabilnější a tato stabilita je tím větší, čím více atomů fluóru je v molekule vázáno, a ještě se zvyšuje, je-li v ní vázán i chlór.

S chemickou stabilitou souvisí i nehořlavost, nekorozivnost a malá toxicita. Tyto látky jsou stálé proti oxidaci a kyselinám, a neobsahují-li vodík, i proti hydroxidům. Mají vynikající dielektrické vlastnosti a nízké povrchové napětí.

Fluoroderiváty jsou dobrými rozpouštědly tuků (nepolárních látek) s vodou se téměř nemísí.

Většina fluoro-chlorovaných uhlovodíků se však vyskytuje za normální

teploty jen v plynném stavu a využívá se většinou v chladírenském průmyslu jako chladivo pro turbokompresory a klimatizační zařízení.

Některé typy jsou však za normální teploty kapalné a lze je použít jako výborná odmašťovadla nejrůznějších součástí, dílců i celých zařízení. K dobré rozpouštěcí schopnosti ještě přistupuje to, že freony nenarušují plasty (jako většina chlorovaných uhlovodíků). Nepůsobí rovněž na nátěrové hmoty, tmely, vrstvené materiály, lamináty apod.

78. Freon (Ledon) 113 (trichlórtrifluóretan)

Freon 113 je nejvýhodnějším odmašťovadlem ze skupiny freonů. Je to čirá, vodojasná kapalina, lehce odpařivá (b. v. je 47,6 °C). Někdy se mísí i s jinými rozpouštědly na azeotropní směsi. V zahraničí bylo pro tyto látky zavedeno takovéto označení:

- Freon 113 s acetonem — Freon TA
- s chloroformem — Freon TC
- s etylalkoholem — Freon TE nebo TE 35 (bezvodým)
- s metylénchloridem — Freon TMC
- s izopropylalkoholem — Freon TP 35
- s vodou v podobě vodní emulze — Freon T WD602

Freonové odmašťovací vany se často doplňují ultrazvukovými zářiči; freon se používá vroucí, takže se rozpouštění mastnoty maximálně urychlí.

Na tomto principu vznikají i velká průmyslová zařízení zvláště vhodná pro sériová odmašťování velkým množstvím součástí a dílců menších rozměrů.

Kromě zmíněného Freonu 113 je možné použít méně známý derivát Freon 112 (difluórtetrachlórmetan), který má menší odpařivost vzhledem k vyššímu bodu varu (93 °C).

Jiný fluoro-chlorovaný uhlovodík je odmašťovací a čistící prostředek Freon 11 (monofluórtichlórmetan), který je však i při normální teplotě plynný (b. v. je 23,7 °C). Proto se používá pouze ve speciálních, zcela uzavřených odmašťovacích a čistících zařízeních, pracujících naprosto kontinuálně, s automatickou redestilací a nuceným chlazením.

V následujícím přehledu je uveden souhrn obchodních názvů těchto fluoro-chlorovaných uhlovodíků a jejich nejznámějších výrobců

ČSSR — Spolek pro chemickou a hutní výrobu, n. p.,

Ústí nad Labem	— Ledon
NDR — VEB Fluorwerke Dohna	— Frigidohn
NSR — Farbwerke Hoechst	— Frigen
Francie — Pechiney	— Flugene
Itálie — Montecatini	— Edifren
Anglie — I.C.I. Ltd.	— Arcton
Holandsko — Uniechemie N. V.	— Fresane
Japonsko — Osaka Kinzoku Kogyo	— Daiflon
USA — Dupont de Nemours	— Freon
SSSR — používá rovněž název	— Freon

V zahraničí se začínají používat chlorované uhlovodíky odvozené od etanu, např. trichlóretan, které mají obdobně jako freony výhodnější vlastnosti než sloučeniny etylénu. Je znám výrobek anglické firmy I.C.I. Ltd. s názvem Genklene.

79. Alkalický odmašťovač na ocel a litinu

Ve vodě se rozpustí

200 g louhu sodného

500 g koncentrovaného vodního skla

280 g fosforečnanu sodného krystalického terciárního

30 g smáčedla (Syntapon CP)

Roztok se doplní vodou na objem 1 litr. Získaný koncentrovaný roztok ředíme pro praktické použití vodou v poměru 1 : 10 až 1 : 30.

80. Alkalický odmašťovač na ocel

Asi v 600 ml vody se rozpustí

15 g fosforečnanu sodného terciárního

35 g vodního skla

2 g smáčedla (Syntapon CP)

Lázeň se doplní vodou na objem 1 litr.

81. Alkalický odmašťovač na měď a její slitiny

Ve vodě se rozpustí

35 g louhu sodného

62 g uhličitanu sodného bezvodého

14 g fosforečnanu sodného terciárního

6 g smáčedla

Lázeň se doplní vodou na objem 1 litr

82. Alkalický odmašťovač na barevné a lehké kovy

600 g vodního skla

200 g uhličitanu sodného bezvodého

180 g fosforečnanu sodného krystalického terciárního

20 g smáčedla (Syntapon CP)

Na odmašťování barevných kovů se používá 5 až 8% vodný roztok tohoto koncentrovaného odmašťovače, na odmaštění lehkých kovů 2 až 4% roztok.

83. Odmašťovač na barevné a lehké kovy

26 g vodního skla koncentrovaného

8 g fosforečnanu sodného terciárního

4 g uhličitanu sodného bezvodého

Vše se rozpustí ve vodě a doplní se na objem 1 litr.

84. Odmašťování v emulzních lázních

Emulzní lázně jsou v podstatě emulzní směsí organických rozpustidel ve vodě, do nichž se přidává emulgátor, zabraňující oddělení emulzního roztoku. Prostředky jsou levné, účinné a odstraňují nevýhodné vlastnosti rozpustidlových odmašťovačů. Jednoduchá emulzní lázeň obsahuje

- 800 g petroleje
- 40 g trietanolaminu
- 70 g kyseliny olejové
- 10 g trikrezolu

K použití se základní roztok ředí vodou na 2 až 10 %.

85. Odmašťovač Dekabron T

Vyrábí se průmyslově a může se použít na všechny kovy, a to jak máčením, tak i postřikem a potíráním za normální teploty. Obsahuje tyto látky:

- 200 ml karbolového oleje
- 500 ml trichlóretylénu
- 60 ml trikrezolu
- 60 ml petrosulfonátu
- 180 ml emulgátoru (např. mazlavé mýdlo)
- 2 ml vodního skla
- 40 ml vody

Běžné nečistoty se uvolní již za 1/2 minuty, silné vrstvy mastnoty se očistí za 10 až 20 minut. Roztok není třeba ředit vodou.

86. Emulzní odmašťovač Dekabron V

Je rovněž určen pro všechny kovy. Má toto složení:

- 540 ml karbolového oleje
- 5 ml vodního skla
- 6 ml kyseliny olejové
- 60 ml petrosulfonátu
- 300 ml emulgátoru (např. mazlavé mýdlo)
- 85 ml vody

Hotový roztok se ředí jedním až dvěma díly vody. Pracovní teplota lázně je 80 až 90 °C. Po odmaštění je nutné čisté součásti opláchnout horkou vodou.

Nový druh emulzního odmašťovače s obsahem orto-krezolátu draselného se má vyrábět v nejbližší době. Mimo vlastní odmaštění má tento prostředek již za normální teploty odstraňovat zatvrdlé a usazené nečistoty na kovových součástkách (karbon).

2. ELEKTROLYTICKÉ ODMAŠŤOVÁNÍ

V podstatě jde o odmašťování v alkalických lázních elektrickým proudem, který odmašťování urychluje a zvětšuje účinnost lázní. Zplodiny vyvíjející se na elektrodách (vodík, kyslík), tj. na odmašťovaných součástech, narušují usazenou vrstvu mastných nečistot, které se pak snadněji uvolní a smísí se s elektrolytem. Výhodou tohoto způsobu je značná rychlost odmaštění. Zvláště výhodné je jeho použití v dílnách, kde je zavedeno galvanické pokovování, a jsou tedy již k dispozici nákladné zdroje stejnosměrného proudu.

Lázně se připravují rozpuštěním chemikálií v dostatečném množství vody. Po rozpuštění chemikálií se pak roztok doplní vodou na objem 1 litr. Množství chemikálií, uvedená v receptech, odpovídají obsahu těchto látek v jednom litru hotové lázně.

87. Univerzální lázeň pro elektrolytické odmašťování kovů

Ve vodě se rozpustí

15 g/l hydroxidu sodného

30 g/l uhličitanu sodného

55 g/l fosforečnanu sodného krystalického terciárního

Pracovní teplota lázně je 60 až 80 °C, hustota proudu je 5 až 7 A/dm² při napětí 6 až 10 V. Kovy určené k odmaštění se zavěsí do lázně maximálně na 5 minut. Tato lázeň se může použít pro odmaštění oceli, železa, litiny a barevných kovů; předměty z těchto kovů se v lázni zapojí buď jako anody, nebo jako katody. Předměty z niklu, cínu a olova se při odmašťování zavěsí výhradně jako katody, a to jen na krátkou dobu.

U zinku je nutné zmenšit hustotu proudu na 3 A . dm⁻².

88. Lázeň pro elektrolytické odmašťování mosazi

Ve vodě se rozpustí

15 g/l louhu sodného

10 g/l uhličitanu sodného bezvodého

5 g/l fosforečnanu sodného sekundárního

2,2 g/l smáčedla (např. Syntapon)

0,3 g/l dextrinu

Pracovní teplota lázně je 60 až 70 °C, hustota proudu je 6 až 7 A . dm⁻².

89. Lázeň pro elektrolytické odmašťování hořčíku a jeho slitin

Ve vodě se rozpustí

25 g/l fosforečnanu sodného terciárního

25 g/l uhličitanu sodného bezvodého

Lázeň se používá při teplotě 95 °C, hustota proudu je 1 až 2 A . dm⁻².

3. KOMERČNÍ ODMAŠŤOVACÍ PROSTŘEDKY

90. Retil O 12 a O 312

Jsou to emulzní odmašťovače v podobě červené kapaliny na bázi speciální ropné frakce, s maximální čistící schopností. Dokonale rozpouštějí a odmašťují minerální i organické tuky, které převádějí do vodou omyvatelné emulze. Obsahují antikorozi a pasivační inhibitory. Nenarušují většinu plastů a organických povlaků.

Pro běžné emulzní odmašťování je vhodný Retil O 12 (je to hořlavina II. třídy); pro emulzní odmašťování zvláště silně znečištěných a mimořádně zamaštěných součástí a dílců se používá Retil O 312 (hořlavina III. třídy). Doba působení je 5 až 15 min.

91. Retil R 12 a R 312

Tzv. *studené odmašťovače* spolehlivě nahrazují odmašťování organickými rozpouštědly. Mají vysokou rozpouštěcí schopnost pro hydrofobní látky mastného charakteru, minerálního nebo živočišného původu. Aplikují se za normální teploty a mají v porovnání s běžnými rozpouštědly poměrně dobré bezpečnostní a hygienické vlastnosti. Nenapadají kovy, plasty ani velkou část nátěrů. Obsahují antikorozi a pasivační složky.

Výrobem všech druhů odmašťovačů Retil je n. p. Spolana Neratovice.

92. Motosol

Je emulzní odmašťovací a čistící prostředek, který odstraňuje nečistoty na bázi olejů, konzervačních tuků a dalších hrubých nečistot ze strojního zařízení, motorových dílů, součástí nebo průmyslového nářadí a přípravků.

Tekutý odmašťovač se buď nanáší štětcem, nebo se předměty určené k odmaštění přímo namáčejí do roztoku na dobu 10 až 20 minut. Uvolněné nečistoty se opláchnou tekoucí vodou a odmaštěné části se nechají okapat a oschnout.

Motosol je hořlavina a jeho páry jsou draví škodlivé. Dodává se v plechovkách po 800 g a vyrábí jej n. p. Chema Pardubice.

Obdobným způsobem lze pro odmašťování předmětů silně znečištěných oleji a tuky aplikovat i přípravky

Arva — výrobek n. p. Spolana Neratovice, závod Velvary

Čipro — výrobek družstva Hlubna Brno

Riva — výrobek družstva Rimavan Rimavská Sobota

Motopur — výrobek družstva Tatrachema Trnava

93. Odmašťovače Synalod

Pod tímto označením vyrábí n. p. Barvy a laky Praha řadu velmi účinných odmašťovacích prostředků, jak univerzálních, tak i s nejrůznějším specifickým zaměřením.

V následující části budou probrány nejdůležitější typy, včetně nově vyvinutých druhů.

94. Synalod 710

Je speciální odmašťovač na alkalické bázi pro technologii tlakového čištění mokrou párou a horkou vodou. Je vhodný pro odstraňování zejména konzervačních olejů, vosků, past, emulzí atd.

95. Synalod 720

Je přípravek na středně alkalické bázi pro odstraňování méně přilnavých nečistot v tenkých vrstvách. Může se také použít k odmašťování povrchů opatřených základní úpravou.

96. Synalod 725

Je odmašťovač na velmi slabé alkalické bázi. Používá se k čištění základních materiálů opatřených nátěrovým systémem.

Uvedené odmašťovací roztoky se aplikují v koncentraci 0,2 až 4 % a odmaštěný povrch kovu po jejich použití získá i dočasnou pasivaci proti korozi.

97. Synalod EFCO 3024

Je velmi účinný prostředek pro odmašťování a odstraňování zbytků nátěrů a přilnutého karbonu z kovových součástí a dílců.

Pro neutralizaci alkalických zbytků na odmašťovaných předmětech a pasivaci železných povrchů se doporučuje ještě konečný oplach horkým roztokem kyseliny chromové s nízkou koncentrací, asi 0,2 %.

Celý odmašťovací proces probíhá v zahříváných tepelně izolovaných vanách nebo v postřikovacích komorách. Při velkých sériích lze použít kontinuální strojní zařízení, ve kterém odmašťované součásti procházejí (na pásu nebo závěšené na dopravníku) postřikem horkým odmašťovačem, vodním oplachem a nakonec sušícím tunelem.

Obdobný přípravek se shodnou aplikací je i Synalod 602 F.

98. Synalod 43

Je nový odmašťovací prostředek na barevné i železné kovy. Je to silikátový dvousložkový typ na odstraňování zvláště výrazných vrstev mastnoty. Základní složení lázně tvoří 15 g/l tuhé složky a 10 ml kapalné složky.

Pro méně náročné odmašťování je možné snížit obsah kapalné složky. Při mísení lázně není třeba používat demineralizovanou vodu, avšak příliš tvrdá voda se také nedoporučuje.

Pracovní teplota pro ocel a železo je 80 °C pro barevné kovy 60 °C, doba ponoru je 5 minut. Po odmaštění se předmět musí dobře opláchnout tekoucí vodou.

Odmašťování v Synalodu 43 je velmi výhodné vzhledem k zjištěnému velmi nízkému korozivnímu úbytku na kovech i při dlouhodobém máčení (podstatně kratším než u běžných alkalických odmašťovačů).

99. Synalod 46

Je další nový typ odmašťovače na bázi neutrální směsi účinných tenzidů. Je vhodný k odstraňování mastnoty a lehčí tukové nečistoty z povrchů materiálů zvláště citlivých k odmašťovacím prostředkům. Dodává se ve formě kapalného koncentráту, který lze ředit vodou na pracovní roztok s koncentrací 5 až 10 %. Ručně se odmašťuje při teplotě kolem 35 °C, při odmašťování ponorem se používá roztok Synalodu 46 zahřátého na 50 až 60 °C.

Při odmašťování předmětů upravených nátěrovými hmotami nenarušuje Synalod 46 dostatečně zaschlé nátěrové povlaky a nezhoršuje jejich mechanické vlastnosti. V průmyslové praxi polehlivě nahrazuje odmašťování v organických rozpouštědlech.

100. Severošampon Rapid

Je odmašťovací prostředek na alkalické bázi, v podobě modrého prášku. Pracovní lázeň se připraví rozpuštěním 50 g práškové složky v 1 l vody, pH lázně se má udržovat na hodnotě 9.

Severošampon Rapid slouží především k odmašťování a čištění rozměrných dílců ve strojírenství, motorových částí, strojních zařízení, vozidel apod.

Vyrábí ho n. p. Spolana Neratovice

101. Radalod

Je velmi silný a radikální odmašťovač na alkalické bázi, používaný na značně zamaštěné povrchy železných kovů; na barevné kovy nebo lehké slitiny není vhodný. Při aplikaci se používá v koncentraci 1 až 7 % při pracovní teplotě 80 až 100 °C.

Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

V. MOŘICÍ A OPALOVACÍ PROSTŘEDKY NA KOVY

1. CHEMICKÉ MOŘENÍ A OPALOVÁNÍ KOVŮ

Kovové součásti s usazenými korozivními zplodinami (kysličníky, sirníky, uhličitany a jinými nečistotami) je nutné před dalším použitím důkladně očistit. To lze nejrychleji a nejúčinněji provést opalováním a mořením ve speciálních lázních. Jejich základními složkami jsou většinou anorganické kyseliny v různých koncentracích.

Příprava mořicích a opalovacích lázní je obdobná jako u odmašťovacích lázní. Množství jednotlivých látek je v receptech uvedeno v gramech na 1 litr hotového roztoku. Ten se získá tak, že se předepsané látky rozpustí ve vodě a po rozpuštění se roztok doplní vodou na 1 litr.

102. Základní mořicí lázně pro železo a ocel

Nejjednoduššími účinnými roztoky k moření železných a ocelových součástí jsou zředěné anorganické kyseliny, a to zejména 20% kyselina sírová, v níž se moří při teplotě 45 až 50 °C, nebo 20 až 25% kyselina solná. V ní se předměty moří při normální teplotě. Jiná kyselina sloužící k moření je 10 až 15 % kyselina fosforečná, která se zahřívá na 60 až 70 °C. Moření v této lázni je vhodné pro součásti, které se budou jen lakovat nebo zůstanou bez další povrchové úpravy. Následuje-li galvanické pokovování, není tato lázeň vhodná.

103. Mořicí lázeň pro železo a ocel

Lázeň se připraví v kameninové nebo skleněné vaně vyložené olovem. Ve vodě se rozpustí

175 g/l kyseliny sírové koncentrované

75 g/l mořicí přísady (Inhibitor S9 nebo DBS).

Pracovní teplota lázně je 80 až 90 °C. Komerční inhibitor, vyráběný pod označením S9, je poměrně levný přípravek. Vyrábí se rozpadem bílkovin a obsahuje většinou aminokyseliny. Druhý typ inhibitoru DBS, obsahující dibenzylsulfoxid, je značně dražší, avšak účinnější.

104. Mořicí lázeň pro železo a ocel

Ve vodě se rozpustí

150 g/l kyseliny solné koncentrované

75 g/l mořicí přísady (Inhibitor S9 nebo DBS)

105. Mořicí lázeň pro železo a ocel

Ve vodě se rozpustí

150 g/l kyseliny fosforečné koncentrované

5 g/l mořicí přísady (Inhibitor S9 nebo DBS)

Pracovní teplota lázně je 40 až 70 °C.

106. Mořicí lázeň pro nerezavějící ocel

Nerezavějící ocel chromovou je třeba před ponořením do mořicí lázně vložit do roztaveného hydroxidu draselného (asi 350 °C), ocel chrom-niklovou lze mořit přímo v lázni tvořené

500 ml kyseliny solné koncentrované

50 ml kyseliny dusičné koncentrované

500 ml vody

Pracovní teplota je 50 °C.

107. Mořicí lázeň pro litinu

Ve vodě se rozpustí

150 g/l kyseliny sírové (nebo solné) koncentrované

100 g/l kyseliny fosforečné

108. Mořicí lázeň pro měď a její slitiny

Jednoduchou lázeň tvoří 75 g/l koncentrované kyseliny sírové, rozpuštěné ve vodě. Lázeň se používá při normální i při zvýšené teplotě.

109. Opalovací lázeň pro měď

990 g kyseliny dusičné koncentrované

5 chloridu sodného

5 g sazí

Tento roztok se doporučuje použít po předcházejícím moření ve zředěné kyselině sírové.

110. Matné opalování mědi a jejích slitin

Touto lázní se dosáhne velmi jemného matného povrchu. Ve 420 g kyseliny dusičné koncentrované se rozpustí

20 g chloridu amonného

20 g kovového zinku (granule, odstřížky apod.)

20 g sazí

20 g práškové síry

Do vytvořené směsi se po částech za stálého míchání přilévá

420 g kyseliny sírové koncentrované.

Lázeň se používá zahřátá na 50 °C. Vana se většinou ohřívá ve vodní lázni nebo párou pomocí trubkové spirály.

111. Opalovací lázeň pro měď, mosaz a bronz

Ve vodě se rozpustí

500 g/l kyseliny dusičné koncentrované

250 g/l kyseliny sírové koncentrované

10 g/l chloridu sodného

S lázní se pracuje nejlépe při nižší teplotě, doporučuje se vanu chladit (proudící studenou vodou).

112. Lesklé opalování mědi a jejích slitin

500 ml kyseliny sírové koncentrované

500 ml kyseliny dusičné koncentrované

10 ml kyseliny solné koncentrované

5 g sazí

Normální pracovní teplota lázně je asi 20 °C. Odmaštěné součástky se ponoří do lázně jen na dobu 10 až 30 s.

113. Matné opalování mědi

Mořením se na mědi vytváří drsný až matný povrch. Složení lázně:

600 g kyseliny dusičné zředěné na 40 %

400 g kyseliny sírové koncentrované

3 g chloridu sodného

2 g síranu zinečnatého

114. Opalovací lázeň pro měď a mosaz

Na mosazi vytváří lázeň světle žlutý nádech, na mědi světle růžový nádech. Lázeň obsahuje

250 ml kyseliny dusičné koncentrované

150 ml kyseliny solné koncentrované

100 ml etylalkoholu denaturovaného

500 ml vody

Součásti se moří jen krátkodobým ponořením do lázně a pak se ihned opláchnou vodou.

115. Mořicí a opalovací lázeň pro zinek

Základní lázeň obsahuje pouze zředěnou kyselinu solnou, a to v množství 200 g koncentrované kyseliny na 1 l vody.

116. Lázeň pro silné moření

Silným mořením se povrch zvětší mírným naleptáním. Lázeň obsahuje

50 % kyseliny dusičné koncentrované
50 % kyseliny sirové koncentrované

117. Mořicí lázeň pro leštění zinkových povlaků

Lázeň obsahuje kyselinu dusičnou, zředěnou na 5 až 10 %.

118. Alkalická lázeň pro zinek

40 % roztok hydroxidu sodného

Pracuje se s lázní normální teploty nebo s lázní ohřátou asi na 60 °C.

119. Mořicí lázeň pro hliník a jeho slitiny

Nejčastěji používaná lázeň na moření hliníku obsahuje 100 g/l hydroxidu sodného, rozpuštěného ve vodě. Pracovní teplota lázně je 60 až 70 °C. Je možné přidat 20 g/l chloridu sodného. Vznikne-li tímto mořením tmavý povrch, lze jej zesvětlit speciální dodatečnou lázní, která obsahuje 500 g/l kyseliny dusičné koncentrované, ředěné vodou.

120. Mořicí lázeň pro hliníkové slitiny obsahující křemík

Ve vodě se rozpustí

500 g/l kyseliny dusičné koncentrované

100 g/l kyseliny fluorovodíkové

Vana musí být vyložena olovem, novodurem nebo tvrzenou pryží. S lázní se pracuje při normální teplotě.

121. Mořicí lázeň pro hliníkové slitiny obsahující hořčík (lehké kovy)

Následující mořicí lázeň vytváří zvláště vhodný povrch (pasivační vrstvu) pro spojování lepidly. Ve vodě se rozpustí

250 g/l kyseliny dusičné koncentrované

100 g/l dvojjodanu draselného

S lázní se pracuje při teplotě 80 až 85 °C.

122. Neutralizační lázeň po kyselém moření

Kyselá vrstva se neutralizuje opláchnutím v některém z těchto vodných roztoků:

10 g/l hydroxidu sodného nebo

30 g/l hašeného vápna (čerstvého) nebo

20 g/l uhličitanu sodného bezvodého nebo

50 g/l amoniaku

123. Mořicí lázeň pro hliník a jeho slitiny

Lázeň se připraví smísením vodných roztoků

40 g/l fluoridu sodného
50 g/l hydroxidu sodného

Pracovní teplota lázně je 70 až 80 °C, ponoření v lázni trvá asi 1 min.

124. Jiná lázeň se získá smísením

30 g/l kysličníku chromového
150 g/l kyseliny sírové, koncentrované

Pracovní teplota je 70 °C, moření trvá 1 až 1 1/2 min.

2. ELEKTROLYTICKÉ MOŘICÍ LÁZNĚ

Kromě chemického moření ponořením do lázní popsaných v předcházející části této kapitoly lze mořit ocelové součásti elektrochemickým způsobem, který využívá účinků elektrického proudu při probíhající elektrolýze.

125. Alkalická mořicí lázeň pro ocel

Ve vodě se rozpustí
56 g/l hydroxidu sodného
35 g/l kyanidu sodného
10 g/l chloridu sodného

Pracovní teplota lázně se pohybuje kolem 45 °C, hustota proudu je 3 až 6 A/dm². Používá se stejnosměrný proud, jehož směr se po 30 s mění. Zapojené součásti tak tvoří střídavě anodu a katodu.

126. Kyselé mořicí lázeň pro ocel

V lázni se provádí tzv. anodické moření nebo leptání ocelových předmětů. Lázeň obsahuje 60 až 70% zředěnou kyselinu sírovou. Lázeň je nutné během moření chladit, neboť se značně zahřívá. Součásti tvoří v lázni anodu a zavěšují se do lázně již pod proudem. Hustota proudu je asi 20 A . dm⁻². K vyhovujícímu moření povrchu stačí ponořit ocel na dobu od několika sekund do 2 minut (podle velikosti součástí).

VI. KALICÍ, CEMENTAČNÍ A NITRIDAČNÍ PROSTŘEDKY

Při zpracování kovových materiálů zvýšenou teplotou, které se provádí v nejruznějších průmyslových odvětvích, ve velkých provozech i v malých dílnách a laboratořích, se mohou používat různé chemické látky, a to jak při vlastním ohřevu kovů (místo zahřívacích zařízení a pecí s vytápěním volného prostoru) jako kalicí a popouštěcí lázně, tak jako prostředky pro cementování a nitridování a jako ochrana před nauhličením a oduhličením.

1. POPOUŠTĚCÍ LÁZNĚ

127. Popouštěcí taveninové lázně solné

Nízké popouštění nebo také termální kalení může probíhat v rovnoměrně zahříváných tavicích kelímcích nebo vanách v solné směsi, která taje asi při 140 °C a obsahuje

495 g dusitanu sodného

510 g dusičnanu draselného

S vyšší teplotou se směs stává řidší (při 200 °C), může se však používat až do 450 °C.

Jiná solná směs, tající při 250 °C, se připraví mísením

505 g dusičnanu draselného

485 g dusičnanu sodného

Směs se může používat až do teploty 500 °C.

Samotný dusičnan sodný taje asi při 330 °C a může se používat až do 550 °C.

Dusičnanové taveninové lázně se mohou používat jen s dokonalou kontrolou a regulací teploty, aby roztavená sůl, nikdy nepřesáhla teplotu 600 °C a nezačala se rozkládat.

128. Popouštěcí taveninové lázně slitinové

Kromě dříve popsáných solných lázní lze k popouštění používat také roztavené slitiny s nízkou tavicí teplotou. Povrch tavenin se doporučuje chránit posypáním dřevěným uhlím.

Směs kovů tající při teplotě kolem 170 °C obsahuje

60 % cínu

40 % olova

Slitina tařící při teplotě asi 190 °C obsahuje

50 % cínu

50 % olova

Směs s teplotou tání 215 °C obsahuje

35 % cínu

65 % olova

Slitina tařící při teplotě kolem 270 °C obsahuje

14,2 % cínu

82,8 % olova

Další slitiny s nízkou tavící teplotou jsou uvedeny v kap. XII., na str. 122.

129. Popouštěcí oleje

Nejlépe vyhovují oleje s vysokým bodem vznětu, např. řepkový olej nebo palmový olej, které lze použít do teploty 280 °C.

Z minerálních olejů lze doporučit pouze tzv. *válcové* oleje, a to typy OV-B25, OV-B28 a OV-B31 (dodává Benzina, k. p.).

2. KALICÍ LÁZNĚ

130. Kalicí taveninové lázně solné

Lázeň připravená z roztavených solí (jako předcházející lázně) v tavicích kelímcích, miskách nebo vanách, které jsou vhodné zvláště k předehřívání a zušlechťování kovů při teplotě kolem 600 °C (taje při teplotě 530 °C), obsahuje

508 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

496 g chloridu sodného

Kalicí lázeň pro teploty od 750 do 900 °C se připraví mísením

602 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

398 g chloridu draselného

Tato směs taje při teplotě kolem 670 °C.

K ohřevu rychlořezné oceli pro kalení nad 1 000 °C lze použít samotný roztavený chlorid barnatý, ke kterému se přidávají na množství 1 000 g tyto přísady:

10 g oxidu křemičitého

10 g oxidu titaničitého nebo

70 g boraxu

Rovněž lze přidat

40 g jemně mletého křemene nebo

60 g oxidu hořečnatého

60 g boraxu
10 g oxidu křemičitého

Další přísada obsahuje

30 g oxidu křemičitého
50 g fluoridu vápenatého

Jiná kalicí lázeň pro teploty až 1 000 °C obsahuje pouhý chlorid draselný nebo ve směsi

496 g chloridu draselného
504 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

Pokud se solné lázně používají ke kalení přesných součástí, nástrojů nebo různých přístrojových dílců, u kterých nesmí dojít k oduhličení, přidá se na 1 000 g solné taveniny 30 až 50 g kyanidu sodného (pozor — jed!).

131. Kalicí vodné roztoky

Základní kalicí látkou v běžné technické praxi je voda. Jáčí kalicí účinek lze upravovat přidáním různých přísad.

Kalicí účinek se zmírňuje tak, že se na 1 000 ml vody přidá

20 g hašeného vápna nebo
20 g malířské hlíny nebo
30 g řezného oleje emulzního (např. EL, D18, T) nebo
30 až 50 g glycerínu nebo pektinu

Kalicí účinek se zvyšuje přísadou

50 až 100 g chloridu sodného nebo
50 g hydroxidu sodného na 1 000 ml vody

Pro zjasnění povrchu niklových slitin se do 1 000 ml kalicí vody přidá

20 g etylalkoholu denaturovaného

Roztok nahrazující kalicí oleje obsahuje tuto směs rozpuštěnou ve vodě:

212 g/l chloridu sodného
2,8 g/l chloridu amonného
16 g/l síranu nikelnatého
22 g/l sacharózy

132. Kalicí oleje

Pro kalení lze použít zásadně jakékoli minerální oleje rostlinné (např. řepkový), které však přes své dobré kalicí vlastnosti mají při tomto používání jen krátkou trvanlivost.

Speciální kalicí olej se liší od běžných minerálních olejů menším podílem asfaltových složek a vyšším bodem vznětu.

133. Kalicí pasta

Za tepla se roztaví 70 g přírodní kalafuny ve 125 g hovězího loje a 390 g rybího oleje. Do roztavené směsi se pak po částech přidává

75 g kyselého vinanu draselného
65 g chloridu amonného
100 g dřevěného uhlí
100 g kostního uhlí
75 g feroxyanidu železnatého

Hotová kalicí pasta se promíchává až do vychladnutí. Skladuje se v širší plechovce s uzávěrem nebo v široké masťovce.

3. ODHADOVÁNÍ TEPLOT PŘI TEPELNÉM ZPRACOVÁNÍ OCELÍ

V následujícím přehledu je uveden postup barevných změn zahřívání kovů a k nim jsou uvedeny odpovídající teploty. Odhadování teploty podle zabarvení je při tepelném zpracování kovů, a to zvláště při popouštění a kalení, velmi nutné a většinou je to i jediná možnost jak rychle až bez dalších pomůcek zjistit teplotu zahřívání součástky.

134. Barva—teplota

Zabarvení slabě žluté	210 °C
slámově žluté	220 °C
jasně žluté	230 °C
tmavě žluté	240 °C
jasně hnědé	250 °C
červenohnědé	260 °C
tmavě purpurové	270 °C
jasně tmavě modré	280 °C
tmavě fialové	290 °C
jasně chrpově modré	300 °C
zelenomodré	310 °C
světle zelenomodré	320 °C
šedé	330 °C

Další teploty se již projevují vlastním zářením zahříváního předmětu; např. při teplotě kolem 600 °C se objeví tmavohnědé záření.

Záření se změní na tmavě červenohnědé	650 °C
třešňově tmavočervené	750 °C
višňově červené	780 °C
středně červené	800 °C
světle červené	830 °C

jasně červené	880 °C
pomerančově oranžové	880 až 1 000 °C
žluté	1 000 až 1 100 °C
světle žluté	1 100 až 1 200 °C
bledě žluté	1 200 až 1 300 °C

Rozžhavená součástka září bílým světlem nad 1 300 °C

135. Teplotní indikátory pro bílé kovy

Při zahřívání některých kovů, např. hliníku, hořčíku, niklu a zinku, nenastává na jejich povrchu uvedená stupnice „popouštěcích“ zabarvení, a nelze tedy vizuálně ohodnotit, na jakou teplotu jsou součástky z těchto kovů zahřáty.

Pokud nejsou k dispozici např. komerční teplotně indikátorové barevné tužky (vyrábí Výskumný ústav zvaračský Bratislava), bodotávky (kuželky speciálních látek tající při určité teplotě) nebo různá teplotně indikátorová organická barviva (např. malachitová zeleň), lze použít několik jednoduchých prostředků, podle jejichž reakce na horkých bílých kovech je možné odhadnout přibližnou velikost zahřívací teploty.

1. Přejedeme kouskem kostkového cukru po povrchu zahřívajícího předmětu

cukrová stopa táje	160 °C
po 1 min zůstává stopa bezbarvá	170 °C
po 1/2 min zůstává stopa bezbarvá a po 1 min stopa zežloutne	180 °C
v prvním okamžiku zůstane stopa bezbarvá, ale již za 20 s zežloutne	200 °C
stopa se roztaví a okamžitě zežloutne	250 °C

2. Přejedeme kouskem tvrdého jádrového mýdla po povrchu kovu

stopa zežloutne za 10 až 20 s	250 °C
stopa zežloutne za 5 až 10 s	300 °C
stopa zhnědne za 5 s a za 10 s zuhelnatí	350 °C

3. Přejedeme dřevěnou třískou po povrchu kovu

při dostatečném tlaku vznikne hnědá stopa	350 °C
při lehkém přetření povrchu kovu vznikne hnědá stopa	400 °C
při stejném přetření vznikne tmavě hnědá stopa	450 °C
při stejném přetření vznikne černá stopa, která za 2 až 10 s zmizí	500 °C
tříška se od povrchu kovu vznítí	nad 550 °C

4. PROSTŘEDKY NA OCHRANU PŘED ZAKALENÍM

136. Ochranný nátěr

U částí součástí, u nichž nemá proběhnout zakalení (popř. ne do tak velké hloubky), nebo u otvorů se závitů, drážek a jiných dutin lze používat nátěr vytvořený smísením

500 g kyseliny borité

500 g mastku

Ke směsi se přidá potřebné množství etylalkoholu, aby vznikla kašovitá pasta, která se nanáší potíráním. Vytvořená vrstva, která se před použitím nechá vysušit, je vhodná jen pro kalení v pecích, nikoli v taveninových lázních.

Zakalení se zabrání také různými obaly, jedním z nejvýhodnějších je kašovitý prostředek získaný rozetřením dlouhovláknitého azbestu s vodou.

Někdy pomohou i plátky tlustého plechu nebo ovinutí vrstvou drátu; také se osvědčuje použití azbestové kaše dohromady s kovovými obaly.

Konzervační prostředky pro popouštění a kalení vyrábí v tuzemsku n. p. Synthesia Kolín. Číslo v označení určuje začátek tavicí teploty. Vyrábějí se tyto druhy:

Popouštěcí soli AS 140, AS 220 a AS 300

Kalící prostředky GS 540, GS 560, GS 670 a méně běžný typ GS 430

Pro vysoké teploty se používá směs GS 960 a Carboneutralu, pro rychlořeznou ocel se používá GS 670 MS. Pro termální a izotermální kalení ocelových součástí a nástrojů lze doporučit také prostředky uvedené pro popouštění. Hliníkové slitiny se zušlechťují v solných lázních AVS 210 a AVS 250.

5. CEMENTAČNÍ LÁZNĚ A PASTY

137. Cementační taveninové lázně solné

Rovněž tyto lázně používají roztavené směsi různých solí. Lázeň pro cementování do malé hloubky obsahuje

642 g kyanidu sodného (pozor — jed!)

143 g chloridu sodného

118 g uhličitanu sodného bezvodého

97 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

Uvedené látky se smísí v tavicím kelímku. Pracovní teplota lázně je 900 až 930 °C.

Lázeň pro cementování do hloubky se připraví smísením

148 g kyanidu sodného (pozor — jed!)

282 g chloridu sodného

486 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

24 g uhličitanu sodného bezvodého

Pracovní teplota je shodná jako u předcházející lázně; látky se rovněž smísí v tavicím kelímku.

138. Cementační pasta

V porcelánové třecí misce se smísí

560 g práškového dřevěného uhlí nebo sazí

280 g potaše

66 g ferokyanidu draselného

40 g kyanidu vápenatého (pozor — jed!)

26 g chloridu sodného

18 g šťavelanu sodného

10 g páleného vápna

Všechny složky se dobře rozetřou a promísí se s přídavkem roztoku arabské klovatiny (15 %) nebo melasy, až vytvoří polotekutou pastu.

Součástky určené k cementování se potřou touto pastou a nejprve se vysuší při mírné teplotě. Teprve s vysušenou vrstvou pasty se podrobí vlastnímu cementování. Výhoda těchto past spočívá ve zkrácené době zahřívání a v úspoře pomůcek — nevyžadují se totiž příslušné cementační krabice.

139. Prostředek k zaprašování cementovaných součástí

Posypávání speciální práškovou směsí je zvlášť vhodné při kalení cementovaných součástí z běžných druhů oceli, na jejichž povrchu se snadno tvoří skvrny se zmenšenou tvrdostí.

K poprašování se používají jemně mleté (popř. přesáté) práškovité soli, a to buď samotný ferokyanid draselný, nebo směs

475 g ferokyanidu draselného

475 g chloridu sodného

50 g kyanidu vápenatého (pozor — jed!)

Chceme-li dosáhnout zvlášť dobré a stejnoměrné tvrdosti, poprašuje se součástka zahřátá do červeného žáru a opět se dá na kratší dobu do pece, kde se ohřeje na příslušnou teplotu a zakalí se.

6. PROSTŘEDKY NA OCHRANU PŘED OCEMENTOVÁNÍM

140. Ochranný pastovitý prostředek

Připraví se ze směsi

480 g chloridu měďného

160 g olovnaté běloby nebo minia

100 až 300 ml 15% roztoku kalafuny v etylalkoholu nebo terpentýnu.

Vše se rozetře v porcelánové třecí misce. Množstvím roztoku kalafuny se pasta upraví na požadovanou hustotu. Hotová pasta se po dobrém rozetření (až je zcela jemná a homogenní) může použít na přetření míst, která mají chránit před ocementováním vrstvou mědi vyloučenou v žáru. Nátěr lze vytvořit ve 2 až 3 vrstvách, vždy však až po zaschnutí předcházející vrstvy.

Obdobný prostředek pro tuto ochranu používá koncentrované (husté) vodní sklo, kterým se potrou části dílců určené k ochraně před ocementováním. Dosud vlhká vrstva vodního skla se pak posype směsí.

660 g jemně mletého skelného prášku

340 g magnézia nebo klouzku

Vytvořená ochranná vrstva o tloušťce asi 0,5 až 0,75 mm má schopnost chránit povrch materiálu před ocementováním až do hloubky 1 mm.

Jiný nátěr se získá rozetřením vodního skla s jemným jílem (kamnářskou hlinkou) na kašovitou pastu požadované konzistence.

Vodní sklo se může nahradit vodou s přídavkem kyseliny borité ve stejném váhovém množství, jaké se použilo u jílu.

7. NITRIDACE KOVŮ

Je to tepelné a chemické zpracování kovů spočívající v nasycení povrchových vrstev dusíkem, aby se zvýšila jejich tvrdost.

141. Nitridační taveninová lázeň solná

Jako k minulým operacím tepelného zpracování kovů se i v tomto případě používají roztavené směsi různých solí

600 g kyanidu sodného (pozor — jed!)

400 g kyanidu draselného (pozor — jed!)

které se roztaví asi při teplotě 500 °C. Teplota se dále zvyšuje na 560 °C, kdy samovolnou oxidací v lázni vzniká potřebný kyanatan. Zahřívá se nejméně 12 hodin.

Lázeň, která „dále pracovala“, se doplňuje směsí obou kyanidů v poměru sodného k draselnému 3 : 1. Potřebné množství kyanatanu vzniká pak již samovolně při používání lázně.

142. Prostředky na ochranu před onitridováním

K tomuto účelu se nejvíce osvědčily cínové pájky s obsahem asi 50 % Sn v kombinaci s prostředky na bázi pájecích past, které obsahují chlorid zinečnatý, chlorid amonný, kalafunu, kyselinu mléčnou, citronan amonný apod., popřípadě zahuštěné práškovou směsí

15 % zinku jemně mletého

85 % cínu jemně mletého

K pastě se podle potřeby může pro zahuštění přidat oxid chromitý. Jiná pasta se připraví z roztoku šelaku v etylalkoholu zahuštěním oxidem cínitým. Rovněž lze použít samotné koncentrované vodní sklo, nebo vodní sklo smíšené na pastu s oxidem chromovým nebo s hliníkovým práškem (zvláště vhodné pro vytření vnitřních dutin, různých otvorů, závitů apod.).

Komerční prostředky pro cementování a nitridování vyrábí n. p. Synthesia Kolín pod tímto označením:

Súl C 2 — pro lázeň k mírné cementaci ocelových součástí

Súl C 3, GS 560 MS nebo NaCN v tabletách — pro lázeň k cementaci ocelových dílců do hloubky nejvýš 1 mm

Súl GS 54 MS, GS 820 — pro lázeň k cementaci ocelových dílců do hloubky nejvýš 2 mm

Súl MS 350 — pro nitridační lázně ocelových součástí a dílců

8. PROSTŘEDKY NA OCHRANU PŘED ODUHLIČENÍM A OKUJENÍM

Oduhličení a okujení nejlépe zabráníme tím, že zabráníme styku zahřívaných kovových materiálů s okolní atmosférou, tj. vzduchem, oxidem uhličitým a vodní párou.

V průmyslové praxi se k tomuto účelu používají speciální pece, v nichž je možné vytvořit potřebnou plynnou ochrannou atmosféru; v malých provozech, laboratořích a amatérských dílnách je možné tato nákladná zařízení nahradit různými levnými a snadno dostupnými prostředky, které zabrání oduhličení a okujení stejně spolehlivě.

143. Proti oduhličení se s výhodou používá

dřevěné uhlí (jen do 800 °C)

starý vypálený cementační písek

koks vypálený při 1 100 až 1 200 °C, rychle schlazený, drcený a prosátý na drť velikosti zrna průměru 3 až 6 mm (pro vysoké teploty do 1 300 °C)

Dále je možné použít nátěry připravené smísením

500 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

500 g kyseliny borité

s potřebným množstvím etylalkoholu, nebo nátěry připravené smísením

128 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

128 g tetraboritanu sodného přetaveného

372 g grafitu jemně práškového

372 g bezbarvého kopálového laku

Po nanesení se vrstva nechá vyschnout.

Oduhličení se také zabrání posypáním součástí zahřáté do červena vypáleným práškovým tetraboritanem sodným nebo kyselinou boritou.

Okujení se podstatně zmírní vodnými nátěry z hlinky, jílů či vápenného mléka.

Výhodněji zabrání okujení potírání nasyceným roztokem chloridu barnatého nebo roztokem směsi chloridu barnatého a sodného v poměru 1 : 1.

VII. BARVENÍ A PATINOVÁNÍ KOVŮ

Tato povrchová úprava se provádí většinou chemickým působením patinovacích lázní na povrch základního kovu. V průmyslu se kovy barví a patinují nejen z důvodů ozdobných nebo estetických, ale i z důvodů ochranných, neboť se přitom vytvoří antikorozi ochranná vrstva.

1. BARVENÍ OCELI A ŽELEZA

144. Lázeň pro modrý a hnědý odstín

Těchto odstínů se nejsnáze dosáhne na součástech broušených a leštěných. Za tím účelem se odmaštěné dílce vloží do roztavené směsi 450 g dusičnanu draselného a 550 g dusičnanu sodného. Má-li se získat hnědý odstín, vloží se dílce do roztavené směsi při 240 °C; pro modré zabarvení je vhodná teplota 300 °C. Po stejnoměrném obarvení se předmět opláchne vodou, osuší se a konzervuje se olejem nebo speciálním voskem, který získáme roztavením a smísením 50 % montánního vosku a 50 % žluté vazelíny.

145. Lázeň pro modré zabarvení

- 1 000 ml vody
- 100 g ferikyanidu draselného
- 100 g chloridu železitého

Po ponoření ocelových součástí do vroucí lázně se nejprve objeví barva šedá a pak modrá až modročerná.

146. Černě barvicí lázeň

Černé zabarvení je možné vytvořit také tak, že se součásti nejprve chemicky pomědí (podle receptů 216 nebo 217) a pak se ponoří do roztoku 20 g siřníku sodného v 1 000 ml vody.

147. Lázeň pro černohnědý odstín

Tento odstín se získá máčením nebo potíráním směsí

- 75 g síranu měďnatého
- 150 g dusičnanu měďnatého
- 625 ml vody
- 100 ml denaturovaného etylalkoholu

Potírání se několikrát opakuje, vytvořené zplodiny se z kovového předmětu setřou a roztok se znovu nanese. Nakonec se předmět omyje vodou a konzervuje se olejem či voskem.

148. Lázeň pro černé zabarvení

Dosáhne se ho v lázni tvořené

800 g hydroxidu sodného

1 000 ml vody

15 g pyrogalolu

20 g dusičnanu amonného

S lázni se pracuje při teplotě 130 až 145 °C a součásti se barví ponořením na dobu 10 až 20 minut. Po dokončeném obarvení se předměty opláchnou vodou a ponoří se do roztoku 2,5 g kyseliny vinné (nebo citrónové) v 1 000 ml vody. Znovu se opláchnou vodou, osuší se a konzervují se voskem nebo olejem.

149. Šedě barvicí lázeň

Šedá barva se vytvoří máčením součástí v koncentrovaném roztoku chloridu antimonitého; předmět se potom omyje horkou vodou, osuší se a konzervuje.

150. Stříbrně barvicí lázeň

Stříbrné barvy] se dosáhne potíráním součástí horkou směsí, která obsahuje

300 g chloridu antimonitého

600 g oxidu železnatoželezitého

75 g kyseliny arzenité

Směs se předem zahřeje ve vodní lázni.

151. Lázeň pro černomodré zabarvení

Barvy se dosáhne podle následujícího postupu: 100 g práškové síry se zahřívá v širší porcelánové misce s 900 g terpentýnové silice, až se síra úplně rozpustí. Dobře očištěné a vysušené ocelové součásti se potrou touto směsí a opatrně se zahřívají nad mírným plamenem. Zanedlouho se objeví žádané zabarvení. Po úplném vyhřátí se součásti jemně otřou, popř. vyleští a konzervují.

152. Lázeň pro černomodré zabarvení

Stejného odstínu je možné dosáhnout přetíráním chloridem antimonitým; pak se zabarvená součást opláchnou vodou a konzervuje se vazelinou.

153. Lázeň pro černomodré zabarvení

Jiný předpis pro získání černomodré barvy na železe nebo oceli doporučuje máčení do roztoku

- 25 g chloridu amonného
- 25 g chloridu rtuťnatého (pozor — jed!)
- 1 000 ml vody

Máčení nebo potírání součástí se případně několikrát opakuje, až se dosáhne žádaného odstínu. Součásti se nakonec konzervují.

154. Lázeň pro černé zabarvení

- 1 000 g hydroxidu sodného
- 30 g dusičnanu sodného
- 1 000 ml vody

Pracovní teplota lázně se pohybuje kolem bodu varu této lázně, což znamená asi 140 až 150 °C. U ocelí obsahujících uhlík trvá tvoření černého odstínu 20 až 30 min, u součástí z ušlechtilých ocelí je nutné prodloužit dobu až asi na 1 hod.

2. BARVENÍ ZINKU

155. Černě barvicí lázeň

Barva se získá potřením roztokem 60 g dusičnanu manganatého v 1 000 ml destilované vody. Předmět se na vzduchu osuší a potom se prudce zahřeje nad plamenem. Nakonec se očistí a okartáčuje. Povlak je velmi stálý.

156. Černě barvicí lázeň

- Jiný předpis pro barvení na černo
- 800 ml denaturovaného lihu
- 90 g chloridu antimonitého
- 80 g kyseliny solné koncentrované

Předměty určené k černění se potrou hotovým roztokem, osuší se a přeleští.

157. Černě barvicí lázeň

Barva se získá potíráním roztokem 20 g chloridu měďnatého v 800 ml vody. Není-li obarvení stejnoměrné, je možné celý postup opakovat.

158. Lázeň pro sytě černý odstín

Vrstvu lze používat k rytí stupnic, číselníků apod. Získá se potíráním nebo máčením v roztoku

- 180 g síranu měďnatého
- 80 g chlorečnanu draselného
- 1 000 ml vody

Předměty je třeba předem dobře odmastit, opláchnout zředěnou kyselinou solnou a vodou a pak teprve ponořit do černicího roztoku. Používá se pouze čirý roztok nikoli usazená sedlina.

159. Lázeň pro olivově zelené zabarvení

Této barvy a zároveň i antikoroziního povlaku se dosáhne chromátováním podle receptu 196.

160. Bronzově barvicí lázeň

Barvy se dosáhne ponořením do roztoku 80 g síranu měďnatého v 1 000 ml vody. Jakmile se objeví měděný povlak, přidá se k roztoku 80 g mléčnanu amonného a roztok se zahřívá.

161. Duhově barvicí lázeň

Různé odstíny (duhové) je možné na zinkových předmětech vytvořit ponořením do lázně následujícího složení:

60 g vinanu měďnatého
80 g hydroxidu sodného
1 000 ml vody

Podle doby ponoření se mění barvy na zinkovém povrchu.

3. BARVENÍ CÍNU

162. Lázeň pro bronzové zabarvení

Bronzové zabarvení cínových předmětů se získá potřením nebo ponořením do roztoku

50 g síranu měďnatého
50 g síranu železnatého
1 000 ml vody

Potřebné součásti se nechají oschnout, pak se okartáčují, očistí a znovu se ponoří nebo se potřou dalším roztokem

200 g octanu měďnatého
800 g zředěné (10%) kyseliny octové

Nechají se oschnout, popř. se přeleští a konzervují.

163. Lázeň tvořící krystalové obrazce

Krystalové obrazce na cínových plochách je možné vytvořit máčením nebo potíráním roztokem

300 g kyseliny solné koncentrované
150 g kyseliny dusičné koncentrované
450 ml vody

Předmět se nechá oschnout. Vytvořený povrch se může chránit transparentním lakem.

4. BARVENÍ MĚDI A JEJÍCH SLITIN

164. Černě barvicí lázeň

Nejjednoduššího černého povlaku na měděných součástkách se dosáhne potíráním roztokem siroantimoničnanu sodného nebo čerstvým sirníkem rtuťnatým, který se připraví ve formě černé sedliny srážením z roztoku síranu rtuťnatého a sirníku sodného.

165. Černě barvicí lázeň

Stálý černý povlak se utvoří ponořením do roztoku

500 g dusičnanu měďnatého (nebo manganatého)

1 000 ml vody

Předmět se po vyjmutí z roztoku osuší a mírně se vyžihá nad plamenem. K dusičnanu měďnatému je možné přidat 2 g dusičnanu stříbrného. Stálejšího povlaku se dosáhne, moří-li se předmět před barvením asi 10 minut ve zředěné kyselině solné.

166. Lázeň pro vytvoření matného černého povlaku

Povlak se vytvoří na měděných i mosazných součástkách ponořením do roztoku

200 g chloridu platičitého

1 000 ml vody

Předměty se dají oschnout do vytopené sušárny a pak se přešetí.

167. Lázeň pro vytvoření černého povlaku

Tento povlak je vhodný pro rýsování číselníků, stupnic apod.; získá se ponořením očištěných a odmaštěných součástí do roztoku

5 g hydroxidu sodného

10 g persíranu draselného

1 000 ml vody

Po vyčerpání se lázeň obnovuje novými dávkami persíranu. S lázní se pracuje při teplotě 100 °C.

168. Hnědě barvicí lázeň

Ve varné baňce se připraví roztok

500 g síranu měďnatého krystalického

500 g chloridu zinečnatého

1 000 ml vody

Síran měďnatý je nutné předem dobře rozetřít. Měděné součástky se potírají hotovým roztokem, nechají se oschnout a po zabarvení se opláchnou vodou.

169. Hnědě barvicí lázeň

Podobné zabarvení jako u 168 se získá potíráním předmětů roztokem

12 g sirníku vápenatého

40 g chloridu amonného

1 000 ml vody

Předměty se suší a leští. Žlutohnědé zabarvení se utvoří na mědi ponořením do vroucího roztoku.

170. Lázeň pro žlutohnědé zabarvení

200 g chlorečnanu draselného

100 g dusičnanu amonného

1 000 ml vody

171. Lázeň pro červenohnědé zabarvení

Červenohnědé zabarvení na měděných a bronzových součástkách je možné získat ponořením do vroucího roztoku

100 g mléčnanu sodného

40 g síranu měďnatého

1 000 ml vody

Lze je také vařit v roztoku 100 g mléčnanu měďnatého na 1 000 ml vody.

172. Lázeň pro zelenožluté zabarvení

Zelenožlutého odstínu na měděných součástkách se dosáhne ponořením do lázně tvořené

20 g chloridu amonného

100 g octanu měďnatého

1 000 ml destilované vody

nebo potíráním tímto roztokem.

173. Hnědě barvicí lázeň pro mosaz

V široké kádince nebo krystalizační misce se připraví roztok

1 000 ml destilované vody

180 g uhličitanu sodného

100 g sirníku antimonitého

Součásti, které se mají obarvit, se po dokonalém očištění a odmaštění ponoří na 30 minut do ohřátého roztoku.

174. Hnědě barvicí lázeň pro mosaz

Barvy se dosáhne ve vroucím roztoku

80 g síranu měďnatého

40 g síranu železnatého

800 ml destilované vody

175. Skořicově barvicí lázeň pro mosaz

Tento odstín vznikne po delším ponoření ve vroucím roztoku

- 100 g chlorečnanu sodného (nebo draselného)
- 100 g síranu měďnatého
- 1 000 ml destilované vody

176. Tmavohnědě barvicí lázeň

Barvy se dosáhne ponořením do vroucího roztoku

- 10 g síranu měďnatého
- 60 g magnanistanu draselného
- 1 000 ml vody

177. Ocelově barvicí lázeň pro mosaz

Někdy je třeba, aby mosazné předměty měly stejný vzhled jako ocelové. Toho se dosáhne máčením v následující lázni:

- 165 g kyseliny dusičné
- 1 200 g kyseliny solné
- 32,5 g kyseliny arzenité
- 42,5 g jemných železných pilin

Směs se dobře promíchá a slije se do láhve se zabroušenou zátkou.

178. Fialově barvicí lázeň pro mosaz

Zahřáté mosazné součásti se potřou roztokem 100 g chloridu antimonitého v 900 ml kyseliny solné (20%) anebo roztokem stejného množství chloridu antimonitého v 900 ml denaturovaného lihu. Při potírání lihovým roztokem se součásti nakonec opálí plamenem (spálí se zbytek naneseného roztoku).

179. Černě barvicí lázeň pro mosaz

Předměty určené k černění se buď potírají 50% roztokem dusičnanu měďnatého, nebo se máčejí do studeného až mírně zahřátého roztoku

- 100 g uhličitanu měďnatého
- 700 g amoniaku

Po obarvení se součásti nechají oschnout v sušárně a vyleští se.

180. Žlutě, oranžově až červeně barvicí lázeň

- 100 g hydroxidu sodného
- 200 g uhličitanu měďnatého
- 1 000 ml vody

Podle doby ponoření se získá žádaná barva a odstín.

181. Žlutě, oranžově až červeně barvicí lázeň

- 1 000 ml 10% kyseliny octové
- 16 g chloridu amonného
- 4 g kyselého šfavelanu draselného

182. Zelenohnědě barvicí lázeň pro bronz

- 1 000 g zředěné kyseliny octové (10%)
- 30 g uhličitanu amonného
- 10 g chloridu sodného
- 10 g kyselého vinanu draselného
- 10 g octanu měďnatého

Předměty se suší 24 h při mírné teplotě a pak se nátěr opakuje, až se získá potřebný odstín.

183. Zeleně barvicí lázeň pro bronz

- 800 g zředěné kyseliny octové (10%)
- 40 g kyselého šfavelanu draselného
- 160 g chloridu amonného

Potírání nebo máčení se může několikrát opakovat, až bude mít předmět žádaný odstín.

5. BARVENÍ STŘÍBRA

184. Fialově barvicí lázeň

Tohoto zabarvení stříbrných nebo postrýbřených předmětů se dosáhne ponořením do lázně

- 25 g sirníku sodného bezvodého
- 10 g uhličitanu amonného
- 1 000 ml vody

Získaný roztok se ohřeje na 80 °C a předmět se ponoří na několik sekund.

185. Fialově barvicí lázeň

- 4 g sirníku amonného
- 8 g chloridu amonného
- 1 000 ml vody

186. Ocelově barvicí lázeň

Tohoto zabarvení se dosáhne máčením stříbrných nebo postrýbřených předmětů do okyseleného roztoku chloridu antimonitého.

187. Černě barvicí lázeň

Černý odstín na stříbrných a postříbřených předmětech se získá varem v roztoku 200 g sirnatanu sodného v 1 000 ml vody.

6. BARVENÍ ZLATA

188. Červeně barvicí lázeň

U zlatých nebo zlacených předmětů se červené barvy dosáhne máčením do roztavené směsi

650 g kyselého vinanu draselného

250 g chloridu sodného

100 g octanu měďnatého

Po vyjmutí se předmět krátce zahřeje nad ohněm a vloží se do roztoku zředěné kyseliny sírové. Pak se opláchne vodou a osuší.

189. Červeně barvicí lázeň

Červené barvy se dosáhne ponořením do roztavené směsi tohoto složení:

200 g síranu hlinitodraselného

200 g dusičnanu sodného

200 g oxidu železnato-železitého

100 g síranu zinečnatého

Uvedenou směs i s předmětem mírně zahříváme.

190. Zeleně barvicí lázeň

Zelené zabarvení se může získat v lázni

600 g dusičnanu sodného

200 g síranu železnatého

100 g síranu hlinito-draselného

100 g síranu zinečnatého

Suroviny se roztaví. Předměty se barví ponořením do horké lázně.

191. Matovací lázeň

Matný povrch se získá posypáním zlatého předmětu směsí

400 g síranu hlinito-draselného

560 g chloridu sodného

Směs se jemně rozetře v třecí misce. Po nanesení se předmět ohřívá nad plamenem.

192. Oranžově barvicí lázeň

Zlatě oranžového odstínu se dosáhne máčením v roztoku

50 % síranu sodného

50 % octanu olovnatého

Roztok musí mít teplotu 80 až 90 °C. Po vyjmutí se předměty jemně okartáčují a očistí.

VIII. PASIVACE KOVOVÝCH POVRCHŮ

Pasivační roztoky vytvářejí chemickým nebo elektrochemickým způsobem na povrchu kovů ochrannou vrstvu sloučenin (většinou oxidů nebo solí), která odolává škodlivým vlivům okolního prostředí a chrání základní materiál před dalším narušením. Kromě toho mohou pasivační vrstvy utěšňovat a uzavírat případné póry v povrchové vrstvě kovů.

Pokud je v receptech uváděno množství chemikálií v g/l, rozumí se tím množství v gramech na 1 l hotového vodného roztoku.

1. PASIVACE CHROMÁTOVÁNÍM

193. Chromátování ocelových povrchů

1 000 ml vody

2 g oxidu chrómového

Pracovní teplota lázně je 90 až 95 °C.

194. Chromátování mosazných povrchů

Lázeň obsahuje ve vodě rozpuštěných

185 g/l oxidu chrómového

30 g/l kyseliny sírové koncentrované

4,5 g/l chloridu sodného

195. Chromátování kadmiových povrchů

V 1 000 ml kyseliny sírové koncentrované se rozpustí 80 g dvojjchromanu draselného. Chromátované součásti se dokonale opláchnou vodou a osuší se teplým vzduchem (jen do 60 °C).

196. Chromátování zinkových povrchů

Lázeň obsahuje

20 g/l fosforečnanu sodného terciárního

50 g/l oxidu chrómového

24 g/l síranu sodného

Pracovní teplota lázně je asi 25 °C.

196a. Černé chromátování zinkových povrchů

Je to nový typ chromátování. Provádí se nejlépe na ocelových součástkách zinkovaných v lázni Zincaslot na tloušťku vrstvy zinku 4 až 6 μm.

Předmět se nejprve ponoří do 0,3% až 0,5% kyseliny dusičné, v níž se zjasní. Černé chromátování probíhá v lázni tvořené

100 ml/l přípravku Synpasiv Zn 395 I. díl

10 ml/l přípravku Synpasiv II. díl

Pro přípravu lázně se doporučuje použít demineralizovanou vodu. Složky se rozpouštějí jednotlivě, nejprve I. díl a po jeho dokonalém rozpuštění se po částech a za stálého míchání přidává II. díl.

Chromátování probíhá při normální teplotě po dobu 1 min 20 s. Potom se součástka opláchne v demineralizované vodě a ve stabilizační lázni obsahující

100 ml/l přípravku Synpasiv III. díl

Stabilizuje se opět za normální teploty, po dobu 30 s. Součásti s hotovým černým chromátem se pak suší v sušárně při teplotě 60 až 65 °C po dobu 7 min.

Všechny díly přípravku Synpasiv vyrábí n. p. Barvy a laky Praha.

197. Chromátovací lázeň pro hliník a jeho slitiny

Tato lázeň hliník moří a zároveň chromátuje. Připraví se rozpuštěním

36 g/l oxidu chromového

68 g/l kyseliny fosforečné koncentrované

ve vodě. Lázeň je nutné zahřát do varu.

198. Chromátovací lázeň pro hliník a jeho slitiny

Ve vodě se rozpustí

168 g/l oxidu chromového

36 g/l kyseliny sírové koncentrované

S lázní se pracuje při teplotě 60 až 70 °C.

2. PASIVACE FOSFÁTOVÁNÍM

199. Fosfátovací lázeň pro ocel

Jedna ze základních vodních lázní obsahuje

2 g/l kyseliny fosforečné

2 g/l chloridu železitého

S lázní se pracuje při teplotě 90 až 95 °C.

200. Fosfátovací lázeň Bonder 20 A

Tato lázeň patří k nejlepším prostředkům pro fosfátování. Obsahuje

54 g/l kyseliny dusičné

58 g/l kyseliny fosforečné

28 g/l ogidu zinečnatého
0,08 g/l uhličitanu nikelnatého

Pracovní teplota lázně je 95 °C, při nižších teplotách je nebezpečí, že se fosfátová vrstva buď vůbec nevytvoří, nebo je značně nekvalitní, především po stránce odolnosti proti napadení korozi. U této lázně stačí ponoření na dobu 3 až 6 minut, delší ponor je již neúčinný.

201. Fosfátovací lázeň pro současný ponor i postřik

V současné době je to velmi oblíbená metoda využívající výhod obou fosfatizačních postupů. V průmyslové praxi se často aplikuje hlavně z důvodu úspor pracovního prostoru v provozovnách.

Dále uvedeme technologický postup a soupis použitých surovin.

a) Odmaštění pomocí přípravku Synalod 56 v koncentraci 10 až 50 g/l při teplotě 60 až 70 °C po dobu 3 až 5 min.

b) Fosfátovací lázeň Synfát 1360 se připraví smísením

16,2 ml/l základního koncentrátu Synfát 1361

0,7 g/l pomocného přípravku Synfát 1003

0,15 g/l urychlovače Synfát 1364

Kompletní lázeň Synfát 1360 pracuje postřikem i ponorem, při teplotě 60 až 70 °C. Pasivace fosfátováním je ukončena během 3 až 5 minut.

Veškeré potřebné přípravky, Synalod 56 a Synfát 1361, 1003 a 1364, vyrábí a dodává n. p. Barvy a laky Praha.

3. SILIKÁTOVÁNÍ ZINKOVÝCH POVLAKŮ

Kromě pasivace chromátováním a fosfátováním se v poslední době objevila další možná ochrana zinkových povrchů, a to ochrana silikátováním.

Při styku zinkové povrchové ochrany ocelových součástí a dílců se silikátovací lázní, která se aplikuje buď ponorem, nebo postřikem, se na povrchu zinku vytvoří velmi tenký transparentní silikátový povlak. Podle předpokládaného mechanismu chemických reakcí obsahuje silikátová vrstva směs hydroxidu zinečnatého a kyseliny křemičité, případně i siloxanovou mřížku s obsahem zinku.

202. Silikátovací lázeň používá přípravek Alkon L 34 vyráběný n. p. Tonaso Neštětice

Pracuje v širokém rozmezí koncentrací.

Pro silikátování ponorem se doporučuje složení

25 až 50 g/l Alkonu L 34

Pro silikátování postřikem

30 až 35 g/l Alkonu L 34

Pracovní teplota se pohybuje kolem 50 °C a celá operace je ukončena při ponoru během 2 až 10 minut, při postřiku za 1 až 2 minuty.

Vzhledem k tomu, že silikátovací lázeň má i poměrně dobré odmašťovací schopnosti, lze (pokud upravované součásti nejsou příliš zamaštěné) vynechat samostatné předcházející odmašťování a spojit je se silikátováním.

Na základě toho obsahuje celý technologický postup jen tyto operace:

1. Silikátování se současným odmaštěním.
2. Dvoustupňový oplach studenou vodou.
3. Sušení teplým vzduchem.

Výsledný silikátový povlak nemá sám o sobě příliš velkou odolnost proti korozi, avšak má jinou velmi důležitou vlastnost, kterou předčí ostatní pasivace — výborně zakotvuje následné nátěry. Zavádění silikátové ochrany zinkových povlaků pod nátěrové systémy přináší proto v průmyslové praxi řadu výhod a úspor, protože celý proces je podstatně jednodušší a méně nákladný než pasivace chromátováním nebo fosfátováním.

4. OXIDACE HLINÍKU

Oxidace hliníku a jeho slitin, prováděné chemickým nebo elektrolytickým způsobem, vytvářejí na povrchu kovu vrstvu ochranného oxidu se sklovitou strukturou, která chrání základní kov před další oxidací a upravuje povrch pro případné další zpracování (barvení, lepení atd.).

a) Oxidace hliníku chemickým způsobem

Tento druh oxidace se na hliníku a jeho slitinách provádí pouhým ponořením do lázni.

203. Oxidační lázeň pro hliník

Ve vodě se rozpustí

4 g/l oxidu chromového

3,8 g/l fluorokřemičitanu sodného

S lázní se pracuje při normální teplotě. U čistého hliníku se vytvoří oxidační vrstva asi za 10 min, u jeho slitin asi za 20 min.

204. Oxidační lázeň pro hliník

Ve vodě se rozpustí

60 g/l uhličitanu sodného

20 g/l chromanu sodného

S lázní se pracuje při teplotě 90 až 100 °C. Potřebná doba pro oxidaci je 5 až 10 min.

205. Oxidační lázeň pro dural

Ve vodě se rozpustí

10 g/l oxidu chromového

6 g/l fluorokřemičitanu sodného

S lázní se pracuje při normální teplotě. Oxidační vrstva se utvoří během 20 min.

206. Oxidační lázeň pro hliník

Ve vodě se rozpustí

68 g/l uhličitanu sodného

26 g/l chromanu sodného

3,2 g/l fosforečnanu sodného terciárního

S lázní se pracuje při teplotě 90 až 100 °C; oxidace trvá 5 až 10 min.

207. Oxidační lázeň pro hliník

Lázeň, pracující za normální teploty, se získá rozpuštěním ve vodě

62 g/l kyseliny fosforečné

8 g/l kysličníku chromového

4 g/l fluoridu sodného

Doba oxidace je 10 minut.

Při oxidaci prováděné chemickým způsobem v některém uvedeném roztoku se doporučuje lázeň během oxidace míchat. Pak se vyjmuté součásti nechají odkapat, dobře se opláchnou ve studené vodě a nebude-li se povrch součásti dále zpracovávat (např. tvrzením), provede se jeho pasivace (např. chromátováním) ponořením do lázně teplé 40 až 50 °C na 10 až 15 s. Vzhledem k tomu, že získaná oxidová vrstva je dosti porézní a netvoří vyhovující ochranu základního kovu, je nutné utěsnit (uzavřít) póry v oxidovaném povrchu. Toho se dosáhne sušením součástí vyjmutých z oxidační lázně bez opláchnutí při teplotě 140 až 180 °C po dobu 3 až 4 min.

b) Oxidace hliníku elektrolytickým způsobem (eloxování)

208. Oxidační lázeň pro hliník

Elektrolytická oxidace hliníku se nejčastěji provádí v lázni tohoto složení:

225 g kyseliny sírové koncentrované

800 ml vody

S lázní se pracuje při teplotě asi 22 °C. Katody jsou zhotoveny z čistého hliníku. Jejich plocha má odpovídat ploše oxidovaných součástí, které se zavěsí jako anody mezi dvě katody. Hustota lázně se udržuje na 1,158 g/cm³. Hustota proudu je 1 až 2,5 A/dm² při stejnosměrném proudu, 3 A/dm² při střídavém proudu. Doba eloxování je různá, podle velikosti eloxovaných

součástí. U drobných předmětů je oxidace ukončena asi za 15 až 30 min, u předmětů, u nichž se má dosáhnout tlusté oxidační vrstvy, trvá elektrolytická oxidace až 60 min.

Po vytvoření vyhovující oxidační vrstvy se součást dokonale opláchne v proudící vodě a v neutralizační lázni (asi 50% roztok amoniaku). Nakonec se opět opláchne ve vodě.

Oxidovaný pórovitý povrch, který nezaručuje dostatečnou ochranu, se utěsní, což se provede povařením v destilované vodě po dobu 20 až 30 minut.

Rovněž je možné utěsnit póry v lázni dvojchromanu draselného (asi 40 g/l) při provozní teplotě nejméně 95 °C. Utěšňovací doba se pohybuje od 10 do 30 min, podle použitých hliníkových materiálů. Při této metodě se eloxované součástky zbarví zelenožlutě, což se používá zvláště v leteckém průmyslu.

Někdy je třeba obarvit eloxovaný povrch na jiný odstín. To je však nutné provést před utěšňovacím povařením. K tomu účelu se používají speciální barvy vyráběné v n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí n. L.; např. pro velmi používané a oblíbené zlaté zabarvení se používá chromolánová oranž G (0,25 až 0,5 g na 1 000 ml vody). Součásti se ponechají v barvicí lázni asi 10 minut (podle požadovaného odstínu). Po obarvení eloxovaných povrchů se póry utěsní povařením v destilované vodě, nikoli však v dříve uvedené dvojchromanové lázni, protože barvivo by se tímto roztokem zcela zničilo.

Další způsob používá obarvení zároveň s utěšňováním pórů. Ve vroucím vodném roztoku zvoleného barviva (nejvhodnější jsou alizarinová zeleň, saturnová žluť, nigrosin atd.) dojde po obarvení eloxované vrstvy ihned k uzavření pórů.

Po této operaci, při níž se použije kterýkoli popsáný způsob, se eloxované dílce a součásti suší, nejlépe horkým vzduchem v elektrické sušárně, v horkovzdušném sterilizátoru nebo u menších výrobků i v odstředivce.

Pro zvýšení lesku lze doporučit ještě konečnou impregnaci, která se provede ponořením do lázně

parafínového oleje koncentrovaného nebo zředěného trichlóretylénem nebo perchlóretylénem, roztoků vosků (např. včeliho) nebo parafínu. Pracovní teplota lázně je asi 50 °C a součástky se do ní ponoří na dobu 20 až 40 s.

209. Oxidační lázeň pro hliník

Méně obvyklý typ lázně pro elektrolytickou oxidaci hliníku obsahuje

50 g kyseliny šťavelové
1 000 ml destilované vody

S lázní se pracuje při normální teplotě, je možné ji však zahřát až na 40 °C. Hustota proudu je 0,5 až 1,5 A/dm² při stejnosměrném napětí asi 60 V. Doba eloxování se pohybuje od 30 do 60 minut, podle velikosti součástí. Vytvořené vrstvy oxidu jsou žlutavě zabarvené. Tento odstín se nemění

po vyjmutí z lázně a je stálý i na světle. Oxidovaný povrch hliníkových součástí se dále omyje v tekoucí vodě a v neutralizační lázni. Potom se povrch obarví a utěsní stejným způsobem jako v receptu 208.

210. Oxidační lázeň pro hliník

Pro speciální součástky a zařízení, používané zvláště v leteckém průmyslu (nýtované části a dílce bez jakýchkoli závad v materiálu), se používá lázeň tvořená

34 g anhydridu kyseliny chromové
1 000 ml destilované vody

S lázní se pracuje při teplotě 35 až 45 °C. Součástky se vkládají do lázně bez proudu. Po zapnutí proudu zvyšujeme napětí asi po 3 V během 15 min, až na 40 V; tuto hodnotu ponecháme 35 min. Pak během 5 min zvýšíme napětí na 50 V, na kterém lázeň zůstává dalších 5 min. Hustota proudu je v průměru při každém zvýšení asi 1,5 až 2 A/dm². Celý eloxovací pochod u této lázně trvá 60 min. Lázeň se musí stále míchat tlakovým vzduchem, aby měla eloxovaná vrstva vždy elektrolyt nezměněné teploty.

211. Anodová oxidační lázeň pro hliník

Má-li se hliník (nebo součásti z hliníkových slitin) ještě dále pokovovávat (mědit, niklovat, chromovat apod.), je nutné povrch kovu upravit tak, aby další povlak dobře přilnul. K tomu účelu je nejvhodnější lázeň, která obsahuje kyselinu fosforečnou, zředěnou na 50 až 60 %.

Pomocí tohoto roztoku vznikne sice na povrchu hliníku vrstva oxidů, avšak ta se zároveň elektrolytem značně naleptává, takže výsledný povlak je značně porézní a následující pokovení může velmi dobře přilnout k základnímu kovu.

Pracovní teplota lázně je 30 až 32 °C, při svorkovém stejnosměrném napětí 5 až 30 V. Vzhledem k tomu, že teplotu je nutné udržovat na stále stejné předepsané hodnotě, má mít vana na tuto lázeň (např. kameninová, skleněná, porcelánová nebo železná, vyložená tvrdou pryží) ještě přídavné chlazení. Celá oxidace trvá 5 až 15 min.

Závěsy na součástky musejí být z čistého hliníku a po každém ponoření do lázně musejí projít mořicí lázní z pětiprocentního hydroxidu sodného.

Pro slitiny hliníku s větším obsahem křemíku nebo mědi je lépe použít oxidační lázeň ze zředěné kyseliny fosforečné (20 až 25 %) a teplotu zvýšenou na 35 až 37 °C.

5. PASIVAČNÍ ROZTOKY S INHIBIČNÍMI VLASTNOSTMI

Některé látky, které způsobují ochrannou pasivaci kovů, se projevují také jako inhibitory koroze, a to většinou inhibitory kontaktní. Jsou to látky, které se za normální teploty a normálního tlaku vzduchu nevypařují a při styku s povrchem chráněného kovu snižují rychlost jeho koroze.

212. Dusitanové roztoky

Pro několikadenní ochranu ocelových a litinových součástí lze použít pasivační lázeň s nízkou koncentrací, tvořenou vodným (destilovaná nebo alespoň kondenzovaná voda) roztokem

3 až 5 g/l dusitanu sodného

2 až 3 g/l uhličitanu sodného

Hodnota pH je 7 až 8 a udržuje se uvedeným uhličitánem sodným.

Menší součástky se pasivují hromadně při teplotě 60 až 80 °C, v koších či na sítěch, po dobu 10 až 20 s. Větší dílce se zavěšují do lázně asi na 1 min. Pasivované součástky se před dalším použitím již nesuší ani nečistí.

Má-li se provést ochranná pasivace oceli nebo litiny na dobu až několik měsíců, připraví se silně koncentrovaný vodný roztok

250 až 300 g/l dusitanu sodného

10 g/l glycerínu

Pracovní teplota lázně je 50 až 70 °C a součástky se pasivují ponorem.

213. Chromanový alkalický roztok

Je zvláště vhodný pro součástky neželezných kovů. Pasivační lázeň obsahuje

3 až 5 g chromanu sodného

Roztok se připravuje nejlépe z destilované či alespoň kondenzované vody. Hodnota pH je 7 až 8,5 a udržuje se přidáváním uhličitanu sodného. Pasivace je shodná jako u dusitanové lázně, pouze tuto lázeň není nutné zahřívat a může se používat při normální teplotě.

214. Dicynitový alkoholický roztok

Je to velmi účinná pasivační lázeň; tvoří ji 1% až 3% roztok dicyklohexylamininitritu (obchodní označení Dichan, Dicynit apod.) v etylalkoholu denaturovaném benzínem.

Pasivace se děje máčením nebo stříkáním. Koncentrace se volí podle požadované doby ochrany a členitosti výrobku. Součástky není nutné po pasivaci sušit.

Ochranné působení je závislé na skladovacích a klimatických podmínkách (pasivované součástky nesmějí být uskladněny na volném ovzduší a vystaveny působení deště, který by smyl část dicynitové vrstvy apod.).

215. Alkalický roztok Alkonu R

Tento komerční pasivační prostředek se používá pro krátkodobou pasivaci kovových součástí z oceli nebo litiny a jeho použití i nanášení je obdobné jako u pasivace roztokem dusitanu o nízké koncentraci.

IX. CHEMICKÉ POKOVOVÁNÍ

Pokovování bez použití elektrického proudu, prováděné tzv. chemickým způsobem, je velmi výhodné vzhledem k menší nákladnosti v porovnání s elektrolytickým pokovováním (nejsou zapotřebí zdroje stejnosměrného proudu, měřicí přístroje regulační zařízení atd.). Pracovní postupy při chemickém pokovování jsou dosti jednoduché, vrstva se vytvoří v krátké době, ovšem není možné vytvořit tlusté vrstvy jako při elektrolytické metodě. Chemicky lze pokovovat i součásti nekovové, z plastů, skla, keramiky, kůže, dřeva apod.

1. MĚDĚNÍ

216. Mědicí lázeň

Měď se vylučuje chemickým způsobem dosti snadno a na železe, oceli nebo slitinách lze získat vyhovující povlak. Použije se roztok

- 1 000 ml vody
- 8 až 50 g síranu měďnatého
- 8 až 50 g kyseliny sírové koncentrované

Pokovení se provede po dobrém očištění a odmaštění pouhým ponořením do uvedené lázně na dobu několik sekund. Poměděné součásti se vyjmou, opláchnou se vodou a osuší.

217. Mědicí lázeň

Roztok A

- 115 g kyselého vinanu draselného
- 143 g uhličitanu sodného krystalického
- 500 ml vody

Roztok B

- 63 g síranu měďnatého
- 500 ml vody

Po rozpuštění se oba roztoky (A a B) smísí.

2. NIKLOVÁNÍ

218. Niklovací lázeň

Niklové povlaky se vyloučí na oceli, mědi nebo mosazi ponořením do roztoku

- 1 000 ml vody
- 60 g chloridu nikelnatého krystalického
- 70 g síranu nikelnatého krystalického
- 10 g fosforanu sodného
- 30 g citranu sodného

Hodnota pH lázně má být 5. Pracovní teplota lázně je 95 °C. Očištěné a odmaštěné součástky se pokoví podle požadované tloušťky vyloučené vrstvy za 3 až 5 hodin.

219. Niklovací lázeň

- 1 000 ml vody
- 40 g chloridu nikelnatého krystalického
- 10 g fosforanu sodného
- 10 g chloridu amonného

Hodnota pH lázně je 8 až 9 (upraví se přidáním malého množství amoniaku). S lázní se pracuje při teplotě 90 °C. Předměty se nechají ponořené 1 až 3 hodiny. Součásti s nanesenou vrstvou niklu se omyjí ve vodě a vysuší. Lze je také opatrně přeleštit.

3. CHROMOVÁNÍ

220. Chromovací lázeň

Součásti z oceli, mědi a mosazi se chemicky chromují v lázni, která se získá rozpouštěním

- 1 000 ml vody
- 1 g chloridu chromitého
- 14 g fluoridu chromitého
- 7 g fosforanu sodného
- 7 g citranu sodného
- 10 ml kyseliny octové ledové koncentrované
- 10 ml 20% hydroxidu sodného

Pracovní teplota lázně je asi 80 °C. Očištěné a odmaštěné součásti se pokovují 3 až 8 hodin. Při chemickém chromování ocelových předmětů se doporučuje předem je chemicky pomědit.

4. ZINKOVÁNÍ

221. Tenké vrstvy zinku

Lze je nanést chemickou cestou na součástky z hliníku a jeho slitin (které ovšem musejí předem projít mořicí lázní) pomocí roztoku

75 g/l oxidu zinečnatého

400 g/l hydroxidu sodného

Lázeň se připraví nejvýhodněji v železné vaně vyložené tvrdou pryží. Při rozpouštění kyslíčnicku se roztok dosti zahřívá, a proto je nutné jej před použití ochladit na normální teplotu, při které se zinková vrstva nanáší.

Zinkový povlak má při správném chodu lázně středně šedou barvu se stejným odstínem po celé ploše. Lázeň je třeba během nanášení důkladně promíchávat.

Tento způsob se někdy také nazývá *zinkátové moření*; používá se pro vytvoření zinkové mezivrstvy před následujícím niklováním hliníku a jeho slitin.

5. CÍNOVÁNÍ

222. Cínovací lázeň

Součástky ze železa, mědi a mosazi je možné chemicky cínovat v lázni tohoto složení:

20 g chloridu cínatého

200 g mléčnanu sodného

1 000 ml vody

223. Cínovací lázeň pro zinek

Zinkové předměty se pocínují v lázni tohoto složení:

10 g chloridu cínatého

20 g kyselého vinanu draselného

1 000 ml vody

Cínovat lze máčením i poléváním tímto roztokem.

6. STŘÍBŘENÍ

224. Jednoduchá stříbřicí lázeň

Stříbro je možné snadno vyloučit ponořením do této lázně:

10 g dusičnanu stříbrného

35 g kyanidu draselného (pozor — jed!)

1 000 ml vody

225. Stříbricí lázeň

- 25 g dusičnanu stříbrného
- 1 250 g chloridu sodného
- 1 250 g kyselého vinanu draselného

V lázni se pokovuje za tepla.

226. Stříbricí lázeň pro nekovové materiály

Tato lázeň dává velmi dobré výsledky zvláště při pokovování skla (zhotovování zrcadlových ploch, stříbření nádob, žárovkových a elektronkových baněk apod.). Obsahuje tyto roztoky:

Roztok A

- 24 g dusičnanu stříbrného
- 36 g dusičnanu amonného
- 1 000 ml destilované vody

Po dokonalém rozpuštění se roztok doplní na 1,5 l.

Roztok B

- 38 g hydroxidu sodného (bez Cl)
- 1 000 ml destilované vody

Po rozpuštění se doplní na objem 1,5 l.

Roztok C

- 25 g sacharózy
- 3 g kyseliny vinné
- 250 ml destilované vody

Roztok se nechá 20 min vařit a pak se doplní na 1 l.

Všechny tři složky se přechovávají odděleně, v zabroušených hnědých lahvích.

Stříbricí lázeň se vyrobí smísením roztoku A a B, ke kterým se těsně před vlastním stříbřením přidá roztok C.

Předměty určené k postrížení se nejprve dokonale očistí horkým roztokem sody a pak se opláchnou pod tekoucí vodou. Vlastní stříbricí proces se provádí ponořením do čerstvě namíchané lázně; při teplotě asi 20 °C stačí působení po dobu 10 min. Pokovení se může provádět 2krát až 3krát po sobě, avšak vždy s čerstvou lázní.

Postříbené předměty se suší při teplotě 50 °C po dobu asi 1 h nebo při normální teplotě po dobu 24 h.

Nanesenou stříbrnou vrstvu je možné snadno odstranit kyselinou dusičnou (pokud jde o sklo, porcelán nebo kameninu).

227. Stříbřicí lázeň pro nekovové materiály

Roztok A

300 g dusičnanu stříbrného chemicky čistého
1 000 ml destilované vody

Po úplném rozpuštění se za stálého míchání přidává 10% až 15% amoniak, až se vzniklá sraženina zcela rozpustí. V tomto okamžiku se přileje ještě 2,5 ml amoniaku a hotový roztok se přelije do zásobní hnědé láhve. Skladuje se v chladnu. Při smísení amoniaku s roztokem dusičnanu stříbrného dochází někdy k prudké reakci, a proto se doporučuje pracovat se zvýšenou pozorností a pokud možno v digestoři.

Roztok B; redukční

245 g vinanu sodno-draselného (Seignettova sůl)
940 ml destilované vody

Po rozpuštění se za míchání přidá 30 ml formaldehydu (40%). Hotový roztok se přelije do zásobní láhve. Před stříbřením se z uvedených roztoků připraví roztoky C a D.

Roztok C

100 ml roztoku A
900 ml destilované vody

Za stálého míchání se přidává malé množství 5% roztoku dusičnanu stříbrného, až vznikne jen slabý šedivý zákal. Roztok se přefiltruje a uloží v tmavé láhvi. Musí se zpracovat do 24 hodin.

Roztok D

200 ml roztoku B
800 ml destilované vody

Roztok se přelije do zásobní láhve. Součásti určené k chemickému stříbření se dobře očistí, odmastí (mimo jiné i vídeňským vápnem) a připraví se k ponoření nebo polévání stříbřicí lázní. Stříbřicí lázeň se připraví těsně před stříbřením z roztoků C a D takto:

100 ml roztoku C
20 ml roztoku D

Po smísení se roztok zakalí a zešedne. V tomto okamžiku musí následovat stříbření, neboť se začíná vylučovat stříbrná vrstva. Touto metodou je možné chemicky postříbřit nejen kovy, ale i sklo, porcelán, keramiku, plasty apod.

Stříbřicí lázeň je po pokovení zcela vyčerpána a k dalšímu stříbření je nutné namíchat novou.

X. GALVANICKÉ POKOVOVÁNÍ

Galvanická metoda nanášení kovových povlaků ve speciálních lázních pomocí elektrického proudu je v technické praxi nejrozšířenějším způsobem provádění povrchových úprav.

1. PRACOVNÍ PODMÍNKY

Galvanické lázně se připravují, pokud není uvedeno jinak, rozpuštěním látek (předepsaných jednotlivými recepty) ve vodě. Množství látek v receptech odpovídají obsahu těchto látek v objemu 1 l hotové lázně (značení např. 30 g/l). Lázně se tedy připravují tak, že se v dostatečném množství vody rozpustí receptem předepsané látky a po dokonalém rozpuštění se roztok doplní vodou na objem 1 l.

Základem elektrolytického vylučování kovů je dostatečně výkonný zdroj stejnosměrného proudu. Pro galvanotechnické účely se používá nízké napětí, v rozmezí 2 až 12 V, a poměrně velký proud, 100 i více ampérů. Pro drobné součásti v laboratorních podmínkách stačí často i akumulátory.

Elektrický proud se reguluje rezistory (reostaty) zapojenými v přívodu (kladný pól) elektrického proudu. Zde se zapojuje i ampérmetr pro jeho měření.

Potřebná kyselost nebo alkalita lázní se kontroluje měřením pH (exponent koncentrace vodíkových iontů), a to buď indikátorovými papírky, tzv. pH-papírky, které po namočení do lázně ukazují hodnotu pH změnou barvy, nebo elektronickými přístroji, tzv. pH-metry, na nichž se stupeň pH čte přímo na stupnici, popř. displeji.

Vlastní vylučování kovových povlaků probíhá ve speciálních lázních v nejrůznějších nádobách. Malé součásti je možné pokovovat ve skleněných nebo porcelánových kádinkách nebo vaničkách. Pro větší součásti v provozní a výrobní praxi se používají velké vany (většinou z ocelového plechu) vyložené různým materiálem, podle složení použitých lázní a pracovních teplot.

Kyselé lázně	Vyložení vany
pro vylučování Cu	novodur, pryž, olovo, sklo
Zn	novodur, pryž, olovo, sklo
Sn	novodur, pryž, olovo, sklo
Ni	novodur, pryž, olovo, sklo
Pb	novodur, pryž

Fe	novodur, pryž, olovo, sklo
Cr	olovo a sklo

Alkalické lázně při normální teplotě

pro vylučování Cu	sklo s drátěnou vložkou
Zn	sklo s drátěnou vložkou
Cd	sklo s drátěnou vložkou
Ag	novodur, pryž, smalt

při zvýšené teplotě

pro vylučování Cu	sklo s drátěnou vložkou
Sn	sklo s drátěnou vložkou
Ag	novodur, pryž, smalt
Au	smalt

Pro doplnění uvádíme i materiály pro vyložení van k jiným elektrolytickým nebo pomocným pracím, které nesouvisejí přímo s vylučováním kovových povlaků, ale jsou popsány v předcházejících kapitolách.

Druh činnosti	Vyložení vany
Elektrolytické odmašťování	sklo s drátěnou vložkou
Elektrolytické leštění	olovo a sklo
Eloxování v kyselé lázni	olovo a sklo
Eloxování s oxidem chromovým	olovo a sklo
Oplachování ve studené vodě	novodur, pryž
Oplachování v kyselé vodě	olovo, pryž

Součásti určené k pokovení se zavěšují do lázní a připojují se k zápornému pólu jako katody. Připojují se nejčastěji měděnými dráty nebo speciálními závěsnými rámy, které jsou určeny pro několik předmětů.

Přehled příslušných kovových materiálů pro závěsné tyče, vlastní kontakty a odpovídající izolační materiály vhodné pro jednotlivé typy galvanických lázní

Galvanická lázeň pro	Kovový materiál pro kontakty		Nejvhodnější izolační materiály
niklování matné	měď, mosaz	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
niklování lesklé	měď, mosaz, ocel	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
mědění alkalické	mosaz, ocel	měď, ocel	tvrdá pyž, novodur
mědění kyselé	měď, mosaz	měď, mosaz	polyamid, polyetylén, tvrdá pryž
chromování tvrdé	měď	měď	novodur, syntetické materiály

chromování ozdobné	měď, bronz	měď	laky schnoucí na vzduchu, izolační a odolné vůči chemikáliím
zinkování alkalické	mosaz, ocel	měď, mosaz, ocel	tvrdá pryž, novodur
zinkování kyselé	měď, mosaz, bronz	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
kadmiování	mosaz, ocel	měď, mosaz, ocel	tvrdá pryž, novodur
cínování alkalické	měď, mosaz, ocel	mosaz, ocel	tvrdá pryž
cínování kyselé	měď, mosaz, bronz	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
stříbření	mosaz, ocel, bronz	měď, mosaz, ocel	tvrdá pryž, novodur
mosazení	měď, mosaz, bronz, ocel	měď, mosaz, ocel	novodur, tvrdá pryž
železení (síranové)	mosaz, ocel, bronz	měď, mosaz	novodur, tvrdá pryž
olovění (fluoro- boritanové)	měď, mosaz, bronz	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
zlacení	měď, mosaz, ocel, bronz	ocel	tvrdá pryž, novodur
eloxování	hliník	hliník	tvrdá pryž, novodur

Anody jsou většinou vyrobeny ze stejného kovu, jaký se vylučuje, a to ve formě desek nebo plechů. V některých případech (při vylučování vzácných kovů) se používají nerozpustné anody z grafitu, nerezavějící oceli nebo platin. Anody jsou rovněž zavěšeny v lázni a připojeny ke kladnému pólu zdroje elektrického proudu. Po určité době je nutné vyjmout anody z lázně a zbavit je vrstvy usazenin. Děje se tak omytím proudem vody a očištěním rýžovým kartáčem.

Součásti určené ke galvanickému pokovení se musejí předem dobře očistit a zbavit všech nánosů. To se děje buď mechanicky (broušením, kartáčováním), nebo chemicky (odrezením, mořením). Dále je nutné povrch před ponořením do pokovovací lázně důkladně odmastit (chemické a elektrolytické odmašťovače) a opláchnout tekoucí vodou.

Při práci s galvanickými lázněmi je nutné dbát také na příslušné bezpečnostní předpisy. Vzhledem k tomu, že většina lázní obsahuje silně leptaající látky (kyseliny, hydroxidy), je nutné pracovat v ochranných pryžových rukavicích, v pryžové zástěře a ve výrobních provozech také v pryžových holínkách. Při přelévání elektrolytu, filtraci apod. se doporučuje použít ochranné brýle nebo štít před obličej.

Některé suroviny pro pokovovací lázně jsou prudké jedy (kyanidy, sloučeniny rtuti, arzenu, antimonu) a pracovat s nimi mohou jen kvalifiko-

vané osoby, které mají povolení pro práci s jedy, vystavené krajskou správou VB (Ústřední list č. 106, z října 1955, Vyhlášky min. vnitra č. 193 a 194, Úřední list č. 18 z 29. února 1956).

228. Mast pro galvanizéry

Na tomto místě je vhodné uvést jednoduchou recepturu na přípravu velmi dobré reparační masti na ruce pro pracovníky, kteří během většiny pracovní doby používají pryžové rukavice nebo kteří si při pracovních operacích musí často máčet ruce do vody jak bývá obvyklé v provozech galvanického pokovování.

V širší varné nádobě se na mírném plameni nejprve rozehřeje 190 g bílé medicínální vazelíny a 260 g bezvodého lanolinu. Po dobrém promíchání se přeruší zahřívání a do chladnoucí směsi se vmíchá 490 ml vody s 60 ml glycerínu. Hotová, dokonale zhomogenizovaná mast musí být polotuhé konzistence se vzhledem bíložlutého pleťového krému. Uskladní se v širokohrdlých kelímcích nebo dózách s uzávěrem.

Mast se aplikuje po skončení práce, sejmutí rukavic a dobrém omytí teplou vodou. Vtírá se do osušených rukou.

2. MĚDĚNÍ

Měděné povlaky se většinou používají jen jako mezivrstvy pro další elektrolytické pokovování (niklování, chromování, cínování). Čistě měděné povlaky bez další ochranné vrstvy se nepoužívají ani jako antikorozní ochrana, ani pro ozdobné účely, pouze některé plochy ocelových součástí se chrání tímto pokovením před cementací. Měděné povlaky se naopak velmi rozšířily v galvanoplastice (výroba tiskařských forem, válců, v gramofonovém průmyslu a i při výrobě lisovacích nástrojů), kde se používají stejné typy mědicích lázní jako při pouhém pokovování.

229. Mědicí lázeň pro matné povlaky

160 až 230 g/l síranu měďnatého

60 až 78 g/l kyseliny sírové koncentrované

S lázní se pracuje při normální teplotě, doporučuje se míchání elektrolytu. Hustota proudu je 2 až 6 A/dm².

230. Mědicí lázeň pro lesklé povrchy

200 g/l síranu měďnatého

50 g/l kyseliny sírové koncentrované

0,04 g/l thiomochoviny

0,8 g/l melasy (nebo se obsah thiomochoviny zvýší na 0,4 g/l)

Pracovní teplota lázně je maximálně 20 °C, míchání není nutné. Hustota proudu je maximálně 7 A/dm².

231. Rychlomědicí lázeň

- 250 g/l síranu měďnatého
- 20 g/l kyseliny sírové koncentrované
- 2 g/l oxidu chromitého

Pracovní teplota lázně je 18 až 25 °C, doporučuje se míchání. Hustota proudu je 5 A/dm².

3. NIKLOVÁNÍ

Niklové povlaky se používají v průmyslu jako nejčastější elektrolytické pokovování všech významnějších základních materiálů (měď, mosaz, ocel, zinek, litina), a to buď jako antikoroziní ochrana, nebo pro ozdobné účely. Povlaky vyloučené z běžných niklovacích lázní jsou matné až pololesklé. V nedávné době byl vyvinut nový typ lázni pro tzv. *lesklé niklování*, takže niklové povlaky vzniklé v takových lázních není třeba upravovat dodatečným leštěním jako povrchy matné a pololesklé.

232. Černě niklující lázeň

- 65 g/l síranu nikelnatého
- 39 g/l síranu nikelnato-amonného
- 33 g/l síranu zinečnatého
- 14 g/l rhodanidu sodného

Pracovní teplota lázně je 25 až 30 °C, hustota proudu je 0,05 až 0,15 A/dm², hodnota pH je 5,8 až 6,1.

233. Leskle niklující lázeň

- 240 g/l síranu nikelnatého
- 30 g/l chloridu nikelnatého
- 45 g/l mravenčanu nikelnatého
- 2,50 g/l formaldehydu
- 0,75 g/l síranu amonného
- 30 g/l kyseliny borité
- 4,5 g/l síranu kobaltnatého

Pracovní teplota lázně je 60 až 70 °C, hustota proudu je 0,7 až 10 A/dm², hodnota pH je 3,7.

234. Niklovací lázeň s hloubkovou účinností (pro složité součásti)

- 170 g/l síranu nikelnatého
- 120 g/l síranu sodného
- 20 g/l chloridu draselného
- 20 g/l kyseliny borité

Pracovní teplota lázně je 30 až 40 °C, hustota proudu je 1,5 až 2,5 A/dm², hodnota pH je 5,3.

4. CHROMOVÁNÍ

Elektrolytické nanášení chrómu je jedním z nejdůležitějších a nejrozšířenějších druhů pokovování. Vyloučené chromové povlaky mají výjimečné chemické a fyzikální vlastnosti. Především je to velká odolnost proti korozi, a to za normální i zvýšené teploty, dále značná tvrdost s malým součinitelem tření, odolnost proti mechanickému opotřebení a velká odrazivost světla.

Chromové povlaky se používají na niklové, měděné, mosazné nebo zinkové podklady jako antikorozní ochranná vrstva, při ozdobném pokovování apod. Speciálními tvrdými povlaky se zlepšuje odolnost proti opotřebení různých ocelových a litinových součástí, popřípadě se zvětšují i rozměry (např. dílců, jejichž parametry jsou vlivem opotřebení již mimo tolerance) na požadované hodnoty, takže se mohou opět použít.

235. Chromovací lázeň pro matné povlaky

- 400 g/l oxidu chromového
- 58 g/l hydroxidu sodného
- 7,5 g/l sloučeniny chromité (síran chromitý, síran chromito-draselný, chroman chromitý apod.)
- 0,75 g/l kyseliny sírové

Pracovní teplota lázně je 20 až 30 °C, hustota proudu je 25 až 50 A/dm², poměr plochy anody k ploše katody je 2 : 1. Vyloučené matné povlaky je možné velmi dobře leštit.

236. Chromovací lázeň pro tvrdé povlaky

- 250 g/l oxidu chromového
- 2,5 g/l kyseliny sírové koncentrované

Pracovní teplota lázně je 25 až 65 °C, hustota proudu je 20 až 100 A/dm².

237. Chromovací lázeň pro dekorativní povlaky

- 385 g/l oxidu chromového
- 10 g/l kyseliny šťavelové
- 4 g/l kyseliny sírové

Pracovní teplota lázně je 35 až 45 °C, počáteční hustota proudu (po dobu 30 s až 1 min) je 30 až 60 A/dm² a později se zmenší na 10 až 20 A/dm².

5. ZINKOVÁNÍ

Dalším z nejrozšířenějších způsobů elektrochemické povrchové úpravy je zinkování. Zinkové povlaky, které je možné ještě dále upravit (fosfátováním, chromátováním apod.), velmi dobře odolávají působení atmosféry

i vody. Tlustší povlaky (asi 70 μm) nejsou již pórovité a mohou se použít jako povrchová ochrana i v horké vodě. Celý proces je levný i jednoduchý, což je velmi výhodné pro průmyslové využití v širokém měřítku.

238. Zinkovací lázeň pro lesklé povlaky

- 215 g/l síranu zinečnatého
- 30 g/l síranu sodného
- 27,5 g/l síranu amonného
- 5 g/l chloridu sodného
- 10 g/l dextransu

Hustota proudu je 1 až 2 A/dm², hodnota pH je 3,5 až 4.

239. Zinkovací lázeň pro matné povlaky

- 250 g/l síranu zinečnatého
- 30 g/l síranu hlinitého
- 15 g/l chloridu amonného
- 30 g/l kyseliny borité

Hodnota lázně je 3,5 až 4,5. Namíchá-li se lázeň, je hustota proudu 1 až 3 A/dm², při míchání je 5 až 15 A/dm².

240. Speciální alkalická zinkovací lázeň

Tato lázeň, většinou používaná v zahraničí, vytváří velmi pěkné, polo-lesklé povlaky se stejným odstínem. Obsahuje

- 46 g/l oxidu zinečnatého
- 102 g/l kyanidu sodného (pozor — jed!)
- 38 g/l hydroxidu sodného
- 5 g/l síranu manganatého

Lázeň pracuje při teplotě 15 až 25 °C, při hustotě proudu 2 až 6 A/dm².

6. KADMIOVÁNÍ

Povrchové úpravy prováděné kadmiováním jsou stále velmi používané, avšak v poslední době se začínají nahrazovat levnějším a dostupnějším zinkováním. V odolnosti proti atmosférickým a chemickým vlivům není mezi oběma kovy velký rozdíl.

241. Kyanidová kadmiovací lázeň (alkalická)

- 30 g/l oxidu kademnatého
- 120 g/l kyanidu sodného (pozor — jed!)
- 10 g/l hydroxidu sodného
- 2 g/l síranu nikelnatého
- 1 g/l ricinového sulfonového oleje

Pracovní teplota lázně je 18 až 25 °C, hustota proudu je 1 až 2,5 A/dm².

242. Kyselá kadmiovací lázeň

- 17 g/l kysličníku kademnatého
- 22,5 g/l kyseliny sírové koncentrované
- 30 g/l síranu hlinitého
- 75 g/l síranu sodného
- 10 g/l leskutvorné organické přísady (např. různé koloidy)

Pracovní teplota lázně je 50 až 60 °C, hustota proudu je 1 až 2 A/dm².

243. Pasivační lázeň

Získané kadmiové povlaky se většinou ještě dále zpracovávají v oxidačních lázních. Jejich účinky na kadmiovou vrstvu jsou především pasivační. Lázeň má např. toto složení:

- 100 g/l kysličníku chromového
- 2 g/l kyseliny sírové koncentrované

Součástky s kadmiovým povlakem se do lázně ponoří jen na velmi krátkou dobu (2 až 6 s).

Pro úpravu kadmiových povrchů lze rovněž použít chromátovací lázně pro zinek, avšak vzhled kadmiových povlaků po moření v takové lázni je odlišný od vzhledu zinkových povlaků.

7. CÍNOVÁNÍ

Pro výhodné chemické vlastnosti a odolnosti proti korozi slouží jako povrchová ochrana proti atmosférickým vlivům, zejména u železných a ocelových součástí.

244. Alkalická cínovací lázeň

- 75 g/l ciničitanu sodného
- 11,5 g/l hydroxidu sodného
- 25 g/l octanu sodného

Pracovní teplota lázně je 65 až 70 °C, hustota proudu je 2 až 4 A/dm².

245. Speciální kyselá cínovací lázeň

Dodržují-li se všechny podmínky, vytváří tato lázeň velmi dobré, homogenní povlaky s velkým katodovým výtěžkem (až 98 až 100 %). Obsahuje

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 60 g/l síranu cínatého | 5 g/l klišu nebo želatiny |
| 90 g/l kyseliny sírové koncentrované | 2 g/l aloinu |
| 200 g/l síranu sodného | 0,75 g/l naftolu |
| 55 g/l sufonovaného krezolu | |
| 5 g/l krezolu | |
| 20 g/l rezorcinolu | |

Pracovní teplota lázně je 20 až 24 °C. Hustota proudu je 0,5 až 1,5 A/dm² při poměru katod k anodám 1 : 0,7.

8. STŘÍBŘENÍ

Stříbrné povlaky se velmi často používají v průmyslu, a to jak pro jejich odolnost proti korozím, tak i pro dobrou elektrickou vodivost (v elektrotechnice se uplatňuje v širokém měřítku) a jiné fyzikální vlastnosti (při výrobě kluzných ložisek, povrchové úpravě součástí, nástrojů, drobného spotřebního zboží). Odolnost proti chemickým vlivům se využívá v chemickém průmyslu, kde stříbrné povlaky tvoří povrchovou ochranu u nejrůznějších přístrojů.

246. Stříbřicí lázeň pro technické a ozdobné účely

30 g/l	kyanidu stříbrného (pozor — jed!)
70 g/l	kyanidu draselného (pozor — jed!)
10 g/l	uhličitanu draselného
0,4 g/l	sirnatanu sodného
1 až 2 ml/l	amoniaku

Místo posledních dvou složek je možné použít sirouhlík nebo sirnatan amonný.

S lázní se pracuje při normální teplotě, hustota proudu je 0,1 až 1,0 A/dm².

247. Lázeň pro předběžné stříbření

Tato lázeň je vhodná pro vyloučení základního tenkého stříbrného povlaku (tloušťky asi 0,05 μ m) na oceli a barevných kovech před vlastním stříbřením v koncentrovanější lázni. Předběžným stříbřením, které trvá 10 až 30 s, se zlepší přilnavost vrchního stříkaného povlaku. Lázeň obsahuje

2 g/l	kyanidu stříbrného (pozor — jed!)
70 g/l	kyanidu sodného (pozor — jed!)
10 g/l	uhličitanu sodného

Pracovní teplota je 20 až 30 °C, hustota proudu je 1 až 2,5 A/dm². Anody jsou zhotoveny z nerezavějící oceli.

248. Lázeň pro předběžné stříbření

Při stříbření oceli se nejprve stříbí lázní 247 a pak teprve touto lázní. Pro barevné kovy stačí tato lázeň. Obsahuje

6 g/l	kyanidu stříbrného (pozor — jed!)
70 g/l	kyanidu sodného (pozor — jed!)
10 g/l	uhličitanu sodného

Pracovní teplota lázně je 18 až 30 °C, hustota proudu je 0,5 až 1,5 A/dm². Anody jsou zhotoveny z nerezavějící oceli. Doba předběžného stříbření je pro ocel (po stříbření v předcházející lázni) 30 s až 2 min, pro barevné kovy 30 až 60 s.

249. Rychle stříbrící lázeň

Lázeň je vhodná pro vylučování stříbrných povlaků v tloušťce až několik milimetrů ve velmi krátké době. Používá se výlučně pro technické účely a nikoli pro ozdobné pokovování. Obsahuje

- 100 g/l kyanidu stříbrného (pozor — jed!)
- 100 g/l kyanidu draselného (pozor — jed!)
- 25 g/l uhličitanu draselného
- 15 g/l hydroxidu draselného
- 2 ml/l amoniaku
- 0,5 g/l sirnatanu sodného

S lázní se pracuje za teploty 40 až 55 °C. Při nemíchané lázni je hustota proudu 1 až 6 A/dm², u míchané lázně je 6 až 15 A/dm². Poměr plochy anody k ploše katody je 1 : 1 až 4 : 1.

9. GALVANICKÉ POKOVOVÁNÍ NEVODIVÝCH MATERIÁLŮ

V technické praxi je často nutné pokovit nevodivé součásti ze skla, porcelánu, keramiky nebo plastů (termoplastů, reaktoplastů).

Aby bylo možné vytvořit kovové povlaky na nevodivých materiálech galvanickou cestou, je třeba nejprve vyloučit na povrchu těchto hmot vodivou vrstvu, na kterou pak lze galvanickou cestou nanést žádanou kovovou povrchovou úpravu.

Vyloučení vodivé vrstvy (většinou chemickým bezproudovým stříbřením) však musejí předcházet ještě některé další operace, které umožňují zvětšit adhezi jak stříbrné vrstvy, tak i galvanického povlaku k povrchu nevodivého materiálu.

250. Před vlastním pokovením se doporučuje tento postup:

1. *Důkladné odmaštění.* Pokud se použijí organická rozpouštědla, je nutné dbát, aby se odmašťovaný materiál neporušil, nenaleptal. Pro tento účel je výhodné použít k odmašťování vídeňské vápno v kašovité podobě, smíšené s vodou. K čištění se používá vlasový kartáč. Potom se předmět omyje tekoucí vodou.

2. *Speciální moření povrchu nevodivého materiálu.* Provádí se hlavně u plastů a zvláště se osvědčuje u akrylonitril-butadienstyrenových kopolymerů, nazývaných ABS-plasty, které kromě vynikajících fyzikálních a mechanických vlastností mají po příslušné úpravě velkou přilnavost ke kovovým vrstvám. Tyto velmi výhodné plasty se nejen dovážejí (např. z NSR od firmy BASF pod názvem Terluran a od firmy Bayer pod názvem Novodur, z Anglie od firmy Marbon Chemical pod názvem Cycolack, ale již se vyrábějí i u nás (Chemopetrol, k. p. Kaučuk Kralupy pod názvem Forsany).

Zmíněné moření vytváří totiž na povrchu plastu mikroskopické dutiny s negativními úhly, které dále slouží k pevnějšímu uchycení kovového povlaku.

Moření se provádí ponořením do lázně obsahující

1 000 ml kyseliny sírové

10 g dvojchromanu draselného

Lázeň je předem ohřátá na teplotu 50 až 70 °C a předměty určené k moření se máčejí po dobu asi 10 až 25 min. Po ukončeném moření se materiál dobře opláchne tekoucí vodou.

3. *Zcitlivění* neboli *aktivace* je další nutná operace; spočívá v krátkém ponoření do 10% aktivačního vodného roztoku, který musí být vždy čerstvě připraven ze zásobního koncentrátu ve složení

200 g chloridu cínatého

340 g kyseliny solné koncentrované

500 ml destilované vody

Koncentrát musí být stále zcela čirý; objeví-li se případné usazeniny a zákaly, je nutné ho přefiltrovat.

Aktivace se provádí ve skleněné, kameninové nebo porcelánové nádobě (popřípadě v nádobě z novoduru) po dobu asi 3 až 4 min. Pak se materiál opět opláchne pod tekoucí vodou.

4. *Chemické postříbření* se na zcitlivěném materiálu provede bezproudovou metodou, nejlépe v amoniakálním roztoku dusičnanu stříbrného pomocí redukčního roztoku např. vinanu sodno-draselného (viz podrobně popsáný postup v receptuře č. 227).

Vyloučená jemná a stejnoměrná vrstva stříbra se pevně uchytlí na mikroskopických nárůstcích cínaté soli, vzniklých během aktivace v dutinách vytvořených předcházejícím mořením.

Tím je dán základ k vodivé podložní vrstvě pevně lpící na základním nevodivém materiálu.

Po stříbření se opět výrobky důkladně opláchnou.

5. *Chemické pomědění* se provede opět bezproudově, na stříbrném povlaku, tlustší vrstvou mědi, která více odolává poškození. Může se použít některá receptura obsažená v kap. IX.

Hotová měděná vrstva se dobře opláchne tekoucí vodou.

6. *Konečný galvanický vyloučený povlak* (niklový, chromový apod.) je pak již možné provádět na takto upraveném povrchu nevodivých materiálů podle obvyklých metod a receptur (viz kap. X na str. 000). U větších součástí a dílců se předcházející operace (moření, aktivace, stříbření, mědění) i konečné galvanické pokovování provádí s výrobky upevněnými jednotlivě na závěsech; drobné výlisky a sypké předměty se zpracovávají až po chemickém mědění, nejlépe v koších z plastů, (novodur, polyetylén) a galvanické pokovení se provede ve speciálních pokovovacích zvonech či bubnech.

XI. ODSTRAŇOVÁNÍ KOVOVÝCH POVLAKŮ

V praxi je často třeba odstranit povlaky z pokovených součástí a dílců. Nejjednodušší je mechanické očištění pomocí leštících a brousicích zařízení. Lze je výhodně použít hlavně na rovných plochách (plechy, pásy, tyče, trubky atd.). K tomu účelu slouží látkové, plstěné nebo kartáčové kotouče s brusnými prostředky. Tímto způsobem je možné opravovat místní závady povlaků, kdy není nutné odstranit pokovení z celého výrobku.

Odstraňování kovových povlaků chemickou cestou spočívá v ponoření součásti do lázně určitého složení. Účinek chemické lázně se může zvětšit připojením zdroje elektrického proudu na upravovaný předmět. V tom případě jde o elektrolytický děj, při němž je pokovený předmět zavěšen do lázně jako anoda. Používá se proud stejnosměrný i střídavý.

Některé receptury uvádějí hmotnostní množství v g/l. Rozumí se tím hmotnostní množství vyjádřené v gramech na 1 litr hotového roztoku.

1. ODSTRAŇOVÁNÍ NIKLOVÝCH POVLAKŮ

251. Chemická lázeň pro základ z oceli

Součástky se ponoří do lázně z koncentrované dýmavé kyseliny dusičné při normální teplotě.

252. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli

Předmět se ponoří do roztoku 540 g/l dusičnanu sodného ve vodě. Pracovní teplota lázně je 90 až 93 °C, hustota proudu je nejméně 10 A/dm². Používá se stejnosměrný proud za stálého měnění polarity.

253. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli

240 g/l oxidu chromového
30 g/l kyseliny borité

Pracovní teplota lázně je 85 °C, hustota proudu je 1 A/dm².

254. Elektrolytická lázeň pro základ z mědi nebo mosazi

Předmět se ponoří do roztoku 14 g/l kyseliny solné ve vodě. Pracovní teplota lázně je asi 20 °C, hustota proudu je nejvíce 2 A/dm². Používá se stejnosměrný proud, jehož polarita se stále mění. Katoda je uhlíková.

255. Elektrolytická lázeň pro základ z mědi nebo mosazi

100 g/l rhodanidu sodného

100 g/l siřičitanu sodného kyselého

S lázní se pracuje při normální teplotě, hustota proudu je 2 A/dm².

256. Elektrolytická lázeň pro základ ze zinku

Jako lázeň slouží 50% kyselina sírová při teplotě 65 °C a napětí 6 V.

257. Elektrolytická lázeň pro základ z hořčíkových slitin

20 % kyseliny fluorovodíkové

2 % dusičnanu sodného

78 % vody

S lázní se pracuje při normální teplotě. Součásti se zavěsí jako anody.

2. ODSTRAŇOVÁNÍ MĚDĚNÝCH A MOSAZNÝCH POVLAKŮ

258. Chemická lázeň pro základ z oceli

500 g/l oxidu chromového

50 g/l kyseliny sírové koncentrované

S lázní se pracuje za normální teploty.

259. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli

90 g/l kyanidu sodného (pozor — jed!)

15 g/l hydroxidu sodného

S lázní se pracuje za normální teploty při napětí maximálně 6 V. Slabé povlaky mědi lze touto lázní odstraňovat pouhým ponořením, ovšem celá operace je potom delší. Doporučují se ocelové katody.

260. Chemická lázeň pro základ z oceli

330 g amoniaku

70 g persíranu amonného

600 ml vody

Součásti se ponořují do lázně normální teploty.

261. Chemická lázeň pro základ ze zinku

98 g/l hydroxidu sodného

150 g/l síry práškové

Před použitím je nutné lázeň povařit 30 min, aby se síra rozpustila. S lázní se pracuje při teplotě 80 až 95 °C. Po odstranění měděného povlaku se součásti opláchnou ve zředěném kyanidu sodném a nakonec ve vodě.

262. Elektrolytická lázeň pro základ ze zinku

Předmět se ponoří do roztoku 120 g/l siřníku sodného ve vodě. Pracuje se při normální teplotě a napětí 2 V.

263. Elektrolytická lázeň pro základ ze zinku

230 g/l oxidu chromového

2,3 g/l kyseliny sírové koncentrované

S lázní se pracuje při teplotě 20 až 25 °C, hustota proudu je 7 až 14 A/dm², používá se střídavý proud (50 až 60 Hz) o napětí 6 až 12 V.

264. Chemická lázeň pro základ z hliníku

Povlaky se odstraňují pouhým ponořením do koncentrované kyseliny dusičné.

265. Elektrolytická lázeň pro základ ze slitin hořčíku

Předmět se ponoří do roztoku 140 g/l siřníku sodného ve vodě. Elektrolyza probíhá při napětí 2 V.

266. Chemická lázeň pro základ ze slitin hořčíku

160 g/l práškové síry

105 g/l hydroxidu sodného

Roztok se nechá krátkou dobu povařit. Součásti se máčejí při teplotě asi 90 °C. Nakonec se ponoří do zředěného kyanidu sodného a důkladně se opláchnou vodou.

3. ODSTRAŇOVÁNÍ CHRÓMOVÝCH POVLAKŮ

267. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli, niklu a slitin hořčíku

Předmět se ponoří do roztoku 90 g/l hydroxidu sodného ve vodě. Pracovní teplota lázně je 20 °C, hustota proudu je 2 A/dm².

268. Chemická lázeň pro základ z oceli, niklu, mědi, mosazi a slitin hořčíku

Předmět se ponoří do zředěné kyseliny solné (10%) při teplotě asi 50 °C.

4. ODSTRAŇOVÁNÍ ZINKOVÝCH

A KADMIOVÝCH POVLAKŮ

269. Chemická lázeň pro základ z oceli, mědi a mosazi

1 000 ml kyseliny solné koncentrované

20 g oxidu antimonitého

100 ml vody

Předmět se ponoří do lázně při normální teplotě.

270. Elektrolytický způsob pro základ z oceli, mědi a mosazi

Elektrolytickým způsobem v normálních kadmiovacích lázních při anodovém zapojení součástí určených k odstranění povlaků. Také je možné použít lázně k odstranění měděných povlaků z oceli.

271. Chemická lázeň pro základ z oceli, mědi a mosazi

Předmět se ponoří do roztoku 120 g/l dusičnanu amonného ve vodě. S lázní se pracuje při normální teplotě.

5. ODSTRAŇOVÁNÍ CÍNOVÝCH POVLAKŮ

272. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

Lázeň se připraví rozpuštěním 120 g/l hydroxidu sodného ve vodě. S lázní se pracuje při normální teplotě. Používá se stejnosměrný proud o napětí 6 V, za stálého měnění polarity zdroje.

273. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

60 g/l hydroxidu sodného
5 až 10 g/l vinanu sodno-draselného

S lázní se pracuje při teplotě 40 až 60 °C. Používá se stejnosměrný proud o napětí 2 až 4 V, za stálého měnění polarity zdroje.

274. Chemická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

90 g/l chloridu železitého
146,5 g/l síranu měďnatého
40 ml/l kyseliny octové (56%)

S lázní se pracuje při normální teplotě a lze ji znovu regenerovat přidáním malého množství peroxidu vodíku.

6. ODSTRAŇOVÁNÍ OLOVĚNÝCH POVLAKŮ

275. Chemická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

200 g kyseliny octové ledové
200 g peroxidu vodíku (5%)
600 ml vody

S lázní se pracuje za normální teploty.

276. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

Použije se lázeň podle receptu 273.

7. ODSTRAŇOVÁNÍ STŘÍBRNÝCH A ZLATÝCH POVLAKŮ

277. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli nebo niklu

Použije se lázeň podle receptu 259.

Při novém nanášení povlaků na nikl je nutné vrstvu zaktivovat ponořením do zředěné kyseliny solné.

278. Chemická lázeň pro základ z oceli nebo niklu

950 ml kyseliny sírové koncentrované

50 ml kyseliny dusičné koncentrované

S lázní se pracuje při teplotě 80 °C.

279. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli nebo niklu

Elektrolytický se stříbrné povlaky odstraní v lázni obsahující roztok 30 g/l kyanidu sodného. S lázní se pracuje při teplotě 20 °C, hustota proudu je 1 až 2 A/dm².

XII. PÁJECÍ A SVAŘOVACÍ PROSTŘEDKY

Běžný způsob spojování kovů pájením se nazývá *měkké pájení*. Používají se speciální nízkotavitelné pájky s bodem tání maximálně do 300 °C. Tzv. *tvrdé pájení* předpokládá použití vysokotavitelných pájek, tajících od 600 °C výše.

U obou druhů pájení je k spolehlivému spojení třeba pájené kovy ohřát na teplotu vyšší, než je bod tání pájkové slitiny, aby pájka byla v pájeném místě dokonale roztavena.

Pájené místo se musí mechanicky a případně i chemicky očistit, odmastit a zbavit přilnutých kysličníků, kterými se pokrývá povrch. K očištění pájených ploch se používají chemická činidla — pájecí prostředky nazývané tavidla. Používají se tavidla

tekutá	pájecí roztoky a emulze,
polotuhá	pájecí pasty a tuky,
tuhá	kusová a prášková.

1. PÁJECÍ ROZTOKY PRO JEMNÉ SOUČÁSTI

V elektrotechnickém průmyslu (zejména ve slaboproudém odvětví) se pro vodivé spojování součástek drátěných nebo plošných spojů atd. používá převážně jen pájení. Požadavky kladené na pájecí prostředky používané k těmto účelům jsou dosti velké. Především je třeba, aby byl pevný a čistý spoj proveden v krátké době a bez jakéhokoli zkorodování pájeného místa nebo jeho okolí. Pájecí prostředky nesmějí v okolí pájeného místa působit povrchové svody a zhoršovat dielektrické vlastnosti izolačního podkladu.

Oproti jiným druhům pájecích prostředků se pájecí roztoky pro jemné součásti skládají převážně z pryskyřičných roztoků.

280. Pájecí roztok pryskyřičný

Do kulového porcelánového mlýna se odváží

500 g přírodní kalafuny (rozdrcené na prášek)

0,5 g sudanové červeně č. 1 BB

600 ml etylalkoholu denaturovaného

300 ml čistého toluenu

Všechny složky se melou 12 hodin. Pak se hotový roztok přelije do zásobní láhve s dobrým uzávěrem. Tato pájecí tekutina je výhodná při pájení rozlišovaných spojů, neboť pájená místa jsou po pájení červenavě zabarvena.

281. Pájecí roztok pro drobné součásti

600 g glycerínu
300 g citronátu amonného
40 g kyseliny salicylové

Po dokonalém rozpuštění se tekutina přelije do zásobní láhve. Tato pájecí tekutina je zvláště vhodná pro jemné spoje v elektrotechnice.

282. Pájecí roztok pro drobné součásti

100 g kyseliny mléčné
100 g glycerínu
800 ml vody

Složky se dobře promíchají v baňce a slijí se do zásobních lahví.

283. Novolakový pájecí roztok pro jemné pájení

Velmi dobrý neutrální pájecí roztok pro zvláště jemné spoje se získá rozpuštěním 380 g novolakové pryskyřice (syntetická fenolická pryskyřice) v 680 ml směsi cyklohexanonu s acetonem (v poměru 1 : 1).

Složky se rozpustí buď v kulovém porcelánovém mlýnu jako u pájecích vod s kalafunou, nebo v baňce, za občasného promíchávání.

Větší působnosti a tím i lepší čistící schopnosti této pájecí tekutiny se dosáhne přidáním 5 až 20 g anilin-hydrochloridu, který se předem rozpustí v uvedených rozpustidlech. Takto upravený pájecí roztok lze použít pro pájení větších součástí, drobných dílců a vodičů větších průřezů.

Pryskyřičné pájecí roztoky připravené z novolaku se mohou úspěšně používat i při konečné úpravě desek plošných spojů. Roztok se nanáší štětcem, poléváním nebo po zředění i stříkáním. Slouží k dokonalé ochraně měděných spojů proti možné oxidaci a zároveň napomáhá při pájení součástek na desku.

2. PÁJECÍ ROZTOKY PRO VĚTŠÍ PŘEDMĚTY A CÍNOVÁNÍ

284. Pájecí roztok typu LVG 1

Tuto pájecí tekutinu lze použít na větší předměty a konstrukční díly z barevných kovů a oceli.

Pájecí roztok se rozlije po spájení místě, a protože se odpařuje pomalu, je umožněno delší působení na pájený materiál. Tento druh pájecího roztoku lze použít i pro pájení dosti znečištěných součástí. Obsahuje

160 g chloridu zinečnatého technického krystalického
16 g chloridu amonného
100 ml vody

500 ml glycerínu
300 ml etylalkoholu denaturovaného
0,1 g metyloranže

V baňce nebo v kádince se nejprve ve vodě rozpustí chlorid zinečnatý a chlorid amonný. Po rozpuštění se přidá etylalkohol, glycerín a metyloranž. Hotový pájecí roztok se přefiltruje do zásobní láhve. Je to kapalina čirá, mírně sirupovitá, žlutočervené barvy.

Správný poměr základních složek je indikován metyloranží. Pájecí roztok má mít žlutočervené (cibulové) zabarvení. Má-li barvu žlutou, přidá se k celému množství několik kapek koncentrovaného roztoku chloridu zinečnatého. Je-li naopak zabarvení tmavočervené až tmavohnědé, přidá se několik mililitrů amoniaku.

285. Eumetol T/K

Je organický pájecí roztok, který je pouze nepatrně aktivován. Používá se v elektrotechnice a jemné mechanice a všude tam, kde je třeba zvýšené opatrnosti po stránce koroze. Konečná struska na pájeném materiálu je tvrdá.

Patří do skupiny elektricky nevodivých tavidel, která vyrábí družstvo pro chemickou výrobu a služby Druchema Praha.

Účelová organizace „Služba výzkumu“ má ve svém výrobním programu několik následujících speciálních pájecích prostředků, které se velmi osvědčují nejen v elektrotechnice, ale i v mnoha dalších průmyslových odvětvích.

286. Letol

Je redukční pájecí roztok vhodný pro pájení mědi, niklu, stříbra, kadmia, kobaltu, zlata a platiny. Letol se skládá pouze z organických složek, které nezpůsobují na neočištěných pájených místech korozi. Komplexotvorné látky obsažené v Letolu odstraňují z povrchu pájených součástí přítomné oxidy vytvářením organických komplexů. Povrch kovů zbavený kyslíkových sloučenin snižuje povrchové napětí na rozhraní mezifází cínová pájka — pájený kov, a tím se zcela potlačí případný vznik nedokonalých (tzv. studených) spojů.

U spojů pájených Letolem nedochází ke zvětšení přechodových odporů ani při dlouhodobém použití na zařízení pracujícím v tropických klimatických podmínkách.

Letol je možné skladovat v chladnu, suchu a v dobře uzavřených nádobách po neomezenou dobu.

287. Pájecí lak 5861-A

Výrobu tohoto pájecího prostředku převzala „Služba výzkumu“ od Výzkumného ústavu telekomunikací, ve kterém byl lak 5861-A vyvinut. Je to čirá tekutina, medově žluté až hnědé barvy, bez sedlin a mechanických nečistot. Slouží k nejružnějšímu pájení v elektrotechnickém průmyslu,

hlavně v provozech k. p. TESLA, a to především pro plošné spoje, jejich elektroizolační ochranu, pájení a zejména pro umožnění rychlé opravy nebo výměny vadných součástek. Obsahuje organické složky dobře rozpustné v etylalkoholu nebo toluenu; jimi je tedy možné lak podle potřeby ředit.

Nanášení se provádí máčením, stříkáním nebo potíráním. Po zaschnutí se pájí běžnými cínovými pájkami při teplotě 250 až 300 °C po dobu nejvýše 3 s. Pokud nejde o vytvoření ochranného pájitelného filmu na plošných spojkách, je možné zbytky laku 5861-A po pájení buď mechanicky odstranit, nebo omýt denaturovaným alkoholem.

Pájecí lak je hořlavina I. třídy, a proto je nutné zachovávat při manipulaci a skladování příslušné předpisy pro tyto látky.

288. Desmaltol

Používá se v elektronice a elektrotechnice pro přímé pájení smaltovaných a lakovaných vodičů bez předcházejícího mechanického nebo chemického odstranění izolačního smaltu. Je připraven podle původního čs. patentu a jeho složky jsou upraveny tak, aby jednak odstranily izolační vrstvu na vodičích a jednak působily jako dobré tavidlo. Rozpouštěním a rozrušením polyamidových, polyuretanových, tereftalátových a epoxidových laků na vodičích odstraňuje Desmaltol dosavadní značné potíže s kvalitním očišťováním, zejména tenkých vodičů. Zároveň značně snižuje povrchové napětí na mezifázovém rozhraní pájený kov — pájka, a tím způsobuje dokonalý rozliv použité pájky. Další složky reagují při zvýšené teplotě pájení také s případnými kysličníky na povrchu pájeného kovu a převádějí je na komplexní hydroxy-sloučeniny, rozpustné v jiných složkách Desmaltolu. Tímto prostředkem je možné odstraňovat izolační lakové a smaltové vrstvy na všech kovových vodičích kromě vodičů z hliníku a jeho slitin. Desmaltol neobsahuje ani v malé míře halogenové sloučeniny, které často způsobují u běžných pájecích prostředků dodatečnou korozi pájeného místa a jeho okolí, včetně zvětšování přechodového odporu.

Pouze pájení a odsmaltování vodičů s polyesterimidovou izolací se provádí obtížněji, zejména u větších průměrů drátu. Odizolování je možné urychlit alespoň částečným předcházejícím narušením smaltové vrstvy (mechanicky např. oškrábáním, osmirkováním, opálením nebo zahřátím elektrickou páječkou).

Pájení a odstranění smaltu tímto chemickým prostředkem lze provést takto:

Na místo chystaného spoje se nejdříve nanese kapka Desmaltolu. Pak se přiloží dostatečně teplý ocínovaný hrot páječky a v krátké době se použítá cínová pájka dokonale rozlije po pájeném místě včetně smaltovaného vodiče, který se působením Desmaltolu a zvýšené teploty odizoluje a spolehlivě se připájí. Náročné spoje se doporučuje po pájení omýt denaturovaným etylalkoholem.

V dobře uzavřené nádobě, v suchu a chladu je Desmaltol neomezeně skladovatelný.

289. Deizol

Je obdobný odizolovávací a pájecí prostředek jako Desmaltol, avšak s podstatně větší působností, vhodný zvláště pro sériové pájení ponorem. Souprava obsahuje tuhou složku Deizol S1, což je v podstatě hygroskopická směs solí s oxidačním účinkem, která narušuje a rozpouští smaltovou izolaci vodičů, a tekutou složku Deizol L1, působící jako pájecí přípravek. Obě základní chemikálie se používají odděleně a celý pracovní postup obsahuje tyto operace:

1. Tuhá složka S1 se roztaví v suchém ocelovém nebo litinovém bezešvém tyglíku s elektrickým regulovatelným bočním ohřevem. Tavit se musí zvolna, zvláště kolem teploty 220 °C, při níž z tavené směsi unikají páry vlhkosti a plyny. Teplota se dále zvýší, až se dosáhne pracovního rozmezí od 270 °C do 420 °C. Optimální zahřátí lázně se stanoví individuálně pro každý druh izolace a průměr vodiče, na základě praktického vyzkoušení.

2. Smalt se odstraňuje ponořením vodiče do horké taveniny Deizolu S1; při tom se prudce vyvíjejí plynové bublinky z oxidované izolace. Jakmile se přestanou v lázni objevovat bublinky plynů, je odsmaltování ukončeno. Další ponechání vodiče v lázni by zvětšovalo oxidaci povrchu vodiče, což je nežádoucí. Součástky s vývody, u kterých se provádí odizolování, je nutné chránit clonou z vhodného materiálu před kapičkami lázně strhávanými tvořícími se plyny.

3. Rozrušováním smaltové izolace se lázeň vyčerpává, a proto se musí doplňovat dalším Deizolem S1. Při tom vznikají u dna tyglíku sraženiny, které se musí průběžně odstraňovat.

4. Vodiče s izolací rozpuštěnou v předešlé lázni se ponoří do druhé nádoby, obsahující pájecí tekutinu Deizol L1. Pro urychlení celé operace je vhodné pájecí lázeň zahřát na teplotu 40 až 50 °C. Deizol L1 působí jako výborné tavídko i účinné smáčedlo, které odstraňuje nejen zbytky minulé lázně (Deizolu S1), ale také případné oxidy na povrchu vodiče.

5. Součástky s vývody smáčenými v Deizolu L1 se ponoří do roztavené cínové lázně, kde se vlastní pájení dokončí.

6. Má-li se pájení provést až později, doporučuje se na očištěné a odsmaltované vývody nanést ochranný pájecí lak (např. 5861-A).

Bezpečnost a hygiena práce s Deizolem

Pracovní operace s prostředkem Deizol může provádět jen způsobilý a zaškolený pracovník, používající osobní ochranné pomůcky a pracovní oděv. K roztavení Deizolu S1 lze použít jen již zmíněný bezešvý tyglík s bočním ohřevem a s pojistkou proti přehřátí, protože při zahřívání dna může dojít k nebezpečnému přehřátí lázně, a tím popřípadě i k jejímu výbuchu. Totéž může nastat přehřátím taveniny nad 450 °C nebo neodstraňováním tvořících se nečistot na dně kelímku. Roztavená lázeň se chrání před vstříknutím vody.

Deizol S1 působící značně oxidačně, a proto je třeba ho chránit (jak

v pevném, tak zvláště v roztaveném stavu) před stykem s hořlavými látkami a dodržovat protipožární předpisy. Při požáru se nehasí vodou, ale pískem nebo práškovým hasicím přístrojem.

Pevný, neroztavený Deizol S1 se musí chránit před vlhkem.

Při manipulaci s Deizolem S1 je nutné zachovávat předpisy pro práci s „ostatními jedy“ a s alkáliemi. Při požití působí Deizol S1 jako nebezpečný jed. Rovněž je nutné chránit se před vdechováním výparů lázně a chránit zrak i pokožku před potřísněním.

Vzhledem k tomu, že zbytky lázně Deizol S1, usazeniny a nečistoty obsahují kromě hydroxidů i jedovaté dusitany, musejí se před vypuštěním do odpadu předepsaným způsobem zneškodnit.

290. Tavidlo VÚZ-B1

Je pájecí tekutina tmavohnědé barvy, vyvinutá ve Výskumném ústavu zváračském Bratislava na základě původního čs. patentu. V podstatě jde o pryskyřičný roztok se smáčedlem a aktivátorem. Tavidlo VÚZ-B1 je vhodné pro ruční bodové pájení elektrickou páječkou, hromadné pájení vlnou nebo ponorem a celoplošné předcínování součástek nebo konců pájecích špiček. Nejvhodnější je použití v rozmezí teplot 220 až 300 °C.

Po pájení zanechává nepatrné zbytky, které nejsou na závadu, nezpůsobují korozní napadení a lze je snadno odstranit běžnými organickými rozpouštědly (etylalkohol, aceton, izopropylalkohol, freon apod.).

Dojde-li během provozu k přílišnému odpařování rozpouštědla, upraví se konzistence speciálním ředidlem VÚZ-B1R na optimální hustotu 0,860 g/cm³ až 0,900 g/cm³ při teplotě 20 °C.

Skladovatelnost je nejvýš 6 měsíců.

Tavidlo VÚZ-B1 je hořlavina I. třídy; při práci s ním je nutné zachovávat bezpečnostní podmínky podle ČSN 65 0201. Pracovníci musejí používat osobní ochranné pomůcky a na pracovištích musí být zajištěno dokonale větrání a lokální odsávání zplodin přímo z míst, kde probíhá pájecí proces. Pokud se tavidlo používá v průmyslové praxi trvale a ve větší míře (pájení ponorem, vlnou apod.), je třeba si vyžádat schválení pracoviště příslušným obvodním hygienikem.

Pro potřebu telekomunikační výroby dodává toto tavidlo družstvo Druchema Praha pod názvem Tavidlo TK-D 1.

291. Tavidlo Katanel

Je aktivované pryskyřičné tavidlo označované také AM 820 29, vyvinuté v k. p. TESLA Pardubice na základě původního čs. patentu. Slouží pro hromadné pájení plošných spojů zhotovených z měděné fólie (na Cuprexitu nebo Cuprexpaktu), podle potřeby s povrchovou úpravou cínováním. Je to tmavohnědá kapalina s charakteristickým pachem po etylalkoholu, má hustotu 0,845 až 0,860 g/cm³.

☞ Tavidlo nezpůsobuje korozní napadení pájených míst. Případné zbytky tavidla lze odstranit omytím ve freonové lázni s ultrazvukovým vířením.

Změna hustoty vzniklá odpařením rozpustidla se upraví přidáním etyl-alkoholu denaturovaného benzínem.

Katanel se uschovává při minimální teplotě 20 °C; snížili-li se teplota na 18 °C nebo níže, může dojít v roztoku tavidla k vyloučení některých složek. Tento stav je však pouze dočasný a zahřátím na 25 až 30 °C se složky znovu rozpustí a opět vytvoří homogenní roztok.

Tavidlo je hořlavina I. třídy; při jeho aplikaci v dílnách a v provozech je nutné dodržovat ČSN 65 0201, používat osobní ochranné pomůcky a zabezpečit dostatečné větrání pracoviště s lokálním odsáváním pájecích zplodin z míst vlastního výrobního procesu.

292. Cínování ložiskových pánví

Pro vylévání ložiskových litinových pánví kompozicí je zapotřebí, aby vnitřní části pánve byly dobře pocínovány. Vzhledem k tomu, že cínová vrstva špatně drží na povrchu litiny (protože je v ní obsažen grafit), doporučuje se cínovat těmito způsoby:

V železné misce nebo v širším kelímku se při teplotě 350 °C roztaví tato *chloridová směs*:

800 g chloridu zinečnatého

150 g chloridu sodného

50 g chloridu amonného

Litinová pánev, předehřátá asi na 250 °C, se ponoří do taveniny. Na povrchu solné směsi vznikne ochlazením kůra, avšak dalším zahříváním se opět roztaví. Asi 30 s po roztavení kůry na lázni se pánev přenese do cínové lázně (asi s 20 % olova) zahřáté na 280 až 300 °C, kde nastane vlastní pocínování. Pánev se po ponoření ihned vyjme. Pocínování se může provádět také velkou elektrickou pájkou místo ponořování do roztavené cínové lázně.

Dusičnanová směs obsahuje tyto soli roztavené při teplotě 280 °C:

500 g dusičnanu sodného

500 g dusičnanu draselného

Do lázně se na dobu 15 až 20 min ponoří pánev, mořená předtím 2 až 3 min ponořením do zředěné kyseliny solné (1 : 1) při normální teplotě a dobře osušená. Po vyjmutí a vychladnutí se opět moří v kyselině solné, pak se potře některou z pájecích tekutin (viz 74) a ponoří se do stejné cínovací lázně jako u minulého postupu. Pocínování lze rozvážně provést pájkou.

3. PÁJECÍ ROZTOKY PRO HRUBÉ A ZNEČIŠTĚNÉ SOUČÁSTI

Při některých dílenských pracích je třeba spájet velké dílce z hrubého a znečištěného materiálu jak z barevných kovů, tak z oceli. Na takové hrubé pájení se mnohdy používá tzv. klempířská kyselina (vyráběná z ky-

seliny solné a kovového zinku), nestejně účinnosti, kvality a čistoty, která zanechává na spájeném místě škraloupovitě nečistoty s možností koroze. Dále uvedený pájecí roztok nemá zmíněné nevýhody a svými účinky tzv. klempířskou kyselinu a podobné přípravky plně nahradí.

293. Pájecí roztok pro klempířské práce

600 ml vody

300 g chloridu zinečnatého

150 g chloridu amonného

150 ml kyseliny solné koncentrované

Roztok se promíchává skleněnou tyčinkou, až se všechny složky zcela rozpustí. Kyselina solná se přidává naposledy, až po rozpuštění ostatních složek ve vodě. Hotový pájecí roztok se slije do zásobní láhve s dobrým uzavěrem.

4. PÁJECÍ PASTY PRO JEMNÉ SOUČÁSTI

Nanášení tekutých pájecích prostředků na jemné součástky je často spojeno s určitými nesnázemi, které odpadají při použití pájecích past. Na pájená místa se pasty nanášejí tyčinkou, štětcem nebo špachtlí a spolehlivě se udrží i na šikmých plochách.

294. Pájecí pasta pro velmi jemné pájení

Pájecí prostředek pro velmi jemné práce v elektrotechnice (např. pájení fólií k výbrusům z piezoelektrických látek) a jemné mechanice slouží samotný palmojádrový olej, který je za normální teploty pastovitý. Jeho účinnost je možné zvětšit přimícháním 5 až 10% chloridu amonného nebo anilinhydrochloridu, který se rozetře s palmojádrovým olejem na homogenní pastu.

295. Pájecí pasta pro jemné pájení

V širší porcelánové misce se ve vodní lázni roztaví

100 g rostlinného oleje

300 g loje

500 g kalafuny přírodní

Do roztavené směsi se přidá 100 g chloridu amonného, rozetřeného předem na jemný prášek. Vše se důkladně promíchá, až vznikne pastovitá hmota. Ta se ještě horká přelije do zásobní nádoby.

296. Pryskyřičné pájecí pasty pro jemné součásti

Neutrální pryskyřičné pájecí pasty se získají odpařením pryskyřičných vod podle receptu 280. Rozpuštědlo se nejlépe odpaří v porcelánové odpařovací misce, umístěné ve vodní lázni. Obsah misky se zahřívá za stálého mí-

chání, až vznikne pastovitá hmota požadované hustoty. Odpařování se doporučuje provádět v digestoři nebo v dobře větrané místnosti.

297. Eumetol ELK/16

Vyrábí ho družstvo Druchema; je to pájecí kompozice pastovité konzistence. Aktivní složka je organicky vázaná. Používá se v jemné mechanice a elektrotechnice na součástky, které jsou již dosti znečištěné. Výchozí struska je polotvrdá.

296. Tavidlo TS 110

Je tuhé až pastovité tavidlo světle hnědé barvy. Je vyrobené na bázi přírodní pryskyřice a stearínu specifického složení. Tavidlo je neutrální a neobsahuje žádné anorganické složky. Bod měknutí se pohybuje mezi 45 až 50 °C. Pájecí prostředek TS 110 dodává n. p. Kovohutě Příbram, především pro plnění trubičkových cínových pájek k použití v elektrotechnickém průmyslu.

Může sloužit v základní, pastovité formě pro jemné pájení nebo ve formě roztoku v denaturovaném etylalkoholu jako tekuté tavidlo pro drobné součástky, u kterých nesmí vlivem pájení nastat korozie.

V poslední době bylo označení TS 110 nahrazeno podle ČSN 05 5779 označením FB 12-12.

5. PÁJECÍ PASTY PRO HRUBÉ SOUČÁSTI

Pájecí pasty se s výhodou používají při pájení větších dílců, často znečištěných, nebo při pájení součástí obtížně přístupných. Nanášejí se tyčinkou, štětcem nebo stěrkou.

299. Pájecí pasta obsahující pájku

Dříve byla velmi oblíbená pájecí pasta Tinol, obsahující již přímo ve své struktuře práškovou pájku.

Obdobnou pastu, výhodnou pro některé speciální práce, při nichž nelze manipulovat kovovou tyčinkovou pájkou, je možné připravit podle tohoto návodu:

V třecí misce se rozetře

160 g chloridu amonného

340 g práškového olova

500 g práškového cínu

Uvedené práškové kovy lze získat také ze slitiny, která se připraví roztavením zmíněných množství olova a cínu v kovovém kelímku. Hotová slitina se horká nalije do plátěného sáčku a kašovitý tuhnoucí kov se dřevěnou palicí rozdrtí v sáčku na malé kousky. Prosátím se pak získá prášková slitina.

Směs kovů s chloridem se pak rozetře s potřebným množstvím glycerínu nebo minerálního oleje na pastu požadované hustoty.

300. Eumetol RS/7

Je organická pájecí pasta, která má velkou pájecí schopnost nejen pro barevné kovy, ale i pro železo, zinek, ocel apod. Obsah chlorových sloučenin je v ní mnohem menší než u obdobných pájecích prostředků.

Toto tavídló vytváří dokonale homogenní vrstvy cínu, takže pocínované plochy se podobají galvanicky vyloučeným povlakům. Vytvořené spoje jsou velmi pevné, udržují si stále stříbrný lesk a konečná struska pájecí hmoty je polotvrdá.

Používá se pro všechny případy běžného pájení i značně znečištěných součástí a dílců. Nepožadují-li se izolační vlastnosti, lze s ní pájet i velké konstrukce a rozměrné plechové kryty a zařízení.

Patří do skupiny elektricky vodivých pájecích prostředků, které vyrábí družstvo Druchema Praha.

301. Eumetol VDZ/7

Je organická pájecí kompozice v podobě vazelíny. Vyniká značnou pájecí schopností. Má obdobné vlastnosti jako předcházející pájecí pasta, i výrobce je stejný. Její struska je polotuhá.

302. Eumetol UNG/9

Je pájecí kompozice na organickém podkladě, s řidší konzistencí — polotekutá pasta. Pájecí schopnost je velmi značná. Tento pájecí prostředek má mimo jiné tu výhodnou vlastnost, že zůstatek pasty po pájení, tj. strustu, která je v tomto případě měkká, lze velmi snadno z pájeného místa odstranit.

Výrobce je Druchema Praha.

6. PÁJECÍ PROSTŘEDKY PRO PÁJENÍ VYSOKOTAVITELNÝMI PÁJKAMI

Tzv. tvrdé pájení, blížíci se používanými teplotami svařování (při pájení se spojovaný kov netaví, při svařování ano), se provádí vysokotavitelnými pájkami, většinou svařovacím hořákem nebo dmuchavkou. K tomu jsou třeba speciální pájecí prostředky, buď práškové, pastovité, nebo tekuté.

303. Práškový pájecí prostředek

580 g boraxu (tetraboritanu sodného) přetaveného při teplotě 800 °C
a rozdrceného na prášek
210 g chloridu sodného
210 g uhličitanu draselného

Získaná směs se dobře promísí a rozetře se na jemný prášek, který se uschová v dobře uzavřené prachovnici.

304. Práškový pájecí prostředek pro nerezavějící ocel

400 g fluoridu draselného
100 g kyseliny borité
500 g přetaveného práškového boraxu

Uvedené suroviny se v třecí misce dobře promíchají a důkladně rozetřou, až vznikne jemný prášek. Hotový pájecí prostředek se přesype do zásobní láhve.

305. Práškové pájecí prostředky pro hliník

Pro tvrdé pájení hliníku se osvědčuje tato prášková směs:

300 g chloridu lithného
100 g chloridu zinečnatého
500 g chloridu draselného
100 g fluoridu draselného

Jiný prostředek pro stejné použití má toto složení:

500 g chloridu draselného
280 g chloridu sodného
140 g chloridu lithného
80 g fluoridu sodného

306. Pájecí roztok

340 ml kyseliny fosforečné koncentrované
330 ml etylalkoholu denaturovaného
330 ml vody

Hotový roztok se uchovává v zásobní láhvi.

307. Pájecí pasta

Práškové pájecí prostředky je možné v třecí misce smísit buď s vodou, nebo s minerální bílou vazelinou na pastovité hmoty s hustotou podle potřeby a použití.

308. Al-Letol

Je dvousložkový pájecí roztok pro přímé pájení hliníku cínovou pájkou a běžnou elektrickou páječkou.

Kyselý roztok označený písmenem A rozruší vrchní oxidovou vrstvu na pájené ploše. Hustý, silně alkalický roztok na organické bázi, označený písmenem B, kromě základního neutralizačního účinku chrání očištěný povrch po dobu pájení před další oxidací. Roztoky jsou pro snazší orientaci obarveny barevným indikátorem, kyselý roztok A na modro a zásaditý roztok B na červeně.

Pracovní postup při pájení

Hliníková plocha určená k pájení se dobře odmastí a na suchý povrch se nanese několik kapek roztoku A. Nechá se krátkou chvíli působit, až do vyloučení šedé vrstvy. Aniž by se tato vrstva odstranila, přidá se urychleně stejné množství kapek roztoku B a ihned se pájí ocínovanou páječkou, s případným přidáním cínové pájky, jako u běžného pájení barevných kovů. Aby se předešlo možnému zhoršování trvanlivosti spoje, doporučuje se nepoužívat pájku obsahující olovo. Hotové spoje je vhodné omýt denaturovaným etylalkoholem.

Al-Letolem je možné pájet hliník i jeho slitiny. Některé lehké slitiny, např. dural a silumin, se pájejí obtížněji, a proto výrobce doporučuje předem prakticky vyzkoušet pevnost spoje na vzorku materiálu, který má být pájen. Pro velkou tepelnou vodivost hliníku se musí větší nebo tlustší součástky a dílce předeheřt, čímž se urychlí i vyloučení prvotní šedé vrstvy.

Pro spájení jiných kovů s hliníkem je nutné hliníkový povrch nejprve popsaným způsobem ocínovat, pak normálním pájecím prostředkem ocínovat povrch druhého kovu a teprve potom obě součástky spájet dohromady.

Bezpečnost a hygiena práce s Al-Letolem

Vzhledem k tomu, že oba roztoky Al-Letolu jsou žíraviny, je nutné chránit zrak i pokožku před potřísněním. Rovněž výpary jsou zdraví škodlivé, a proto má mít pracoviště dostatečné větrání. Při vniknutí roztoku A do oka se oko musí ihned vypláchnout velkým množstvím vody a pak 1% roztokem zažívací sody. Při vstříknutí roztoku B do oka se po vypláchnutí vodou vymyje oko borovou vodou. Pokožku potřísněnou roztokem A stačí potříit neutralizujícím roztokem B a pak opláchnout vodou.

7. SVAŘOVACÍ PROSTŘEDKY PRO RŮZNÉ KOVY

Tam, kde nestačí spojování kovů pájením, provádí se spojování svařováním. Tím se rozumí, že se spojované konce kovových částí z téhož nebo podobného materiálu vyhřejí na tzv. *svařovací teplotu* během které se spojí dohromady — svaří. Svar vytvoří s ostatním materiálem jeden mechanicky pevný celek.

Je mnoho způsobů a metod svařování. Většina z nich používá ještě přídavnou látku — tavidlo neboli svařovací prostředek. Je to převážně prášková látka, jejímž hlavním úkolem je podporovat vytvoření spolehlivého svaru a především vázat vznikající oxidy.

309. Svařovací prostředek pro litinu

Prášková směs obsahuje

500 g uhličitanu sodného bezvodého

500 g potaše

Rovněž lze použít směsi

350 g uhlíčitanu sodného bezvodého

350 g tetraboritanu sodného

300 g chloridu sodného

310. Svařovací prostředek pro rychlořeznou ocel

Toto tavídko lze s výhodou použít např. při navařování částí z rychlořezné oceli na nástroje z běžné oceli, čímž se často ušetří mnoho cenné suroviny, neboť není třeba zhotovovat z drahého materiálu celý výrobek, ale jen jeho podstatnou část.

Nejprve se připraví tavenina ze směsi

480 g tetraboritanu sodného netaveného

80 g uhlíčitanu sodného, bezvodého, práškového

80 g chloridu amonného

Dobře promíchaná směs se odlije na ocelovou desku a nechá se vychladnout. Vychladlá tavenina se rozdrtí a rozetře se na jemný prášek (může se i prosít). Potom se přidá

140 g čistých jemných ocelových pilin (z měkkého druhu oceli)

220 g ferosilicia (45 % Si) práškového

Všechny složky se důkladně promísí a hotový svařovací prášek se uchovává v plechovce nebo širokohrdlé láhvi s dobrým uzávěrem.

311. Svařovací prostředek pro niklové slitiny

Použije se prášková směs

500 g kyseliny borité

100 g chloridu sodného

100 g uhlíčitanu barnatého (pozor — jed!)

300 g tetraboritanu sodného

nebo

750 g kyseliny borité

250 g tetraboritanu sodného

Uvedené směsi se dobře promísí, rozetrou se v porcelánové třecí misce, případně prosejí a uskladní se v širokohrdlé láhvi.

Může se použít také pájecí prostředek určený pro nerezavějící ocel (viz 304) nebo práškové pájecí prostředky podle 303 a 304.

312. Svařovací prostředky pro měď a mosaz

Tyto prostředky se používají v podobě pasty vzniklé smísením následujících práškových směsí s přiměřeným množstvím vody nebo etylalkoholu.

První směs se získá rozetřením

800 g fosforečnanu sodného (normálního)

200 g tetraboritanu sodného přetaveného

Přetavený borax (tetraboritan sodný) se získává vyžháním normálního boraxu v červeném žáru (asi 800 °C) v železném kelímku. Tavenina se vylije na ocelovou desku, nechá se zchladnout, rozdrtí se na prášek a po případech se přesije. Uchovává se nejlépe v zabroušené prachovnici.

Jiná směs obsahuje

350 g kyseliny borité

150 g fosforečnanu sodného kyselého

500 g tetraboritanu sodného přetaveného

Další práškové tavidlo obsahuje

200 g chloridu sodného

100 g kyseliny borité

700 g tetraboritanu sodného přetaveného

nebo

200 g kysličníku křemičitého (nebo jemně mletého křemičitého písku)

335 g tetraboritanu sodného přetaveného

200 g fosforečnanu sodného kyselého

265 g dřevčného uhlí

Všechny uvedené práškové směsi se nejprve smísí a rozetřou v třecí misce. Jsou vhodné převážně pro svařování plamenem.

313. Svařovací prostředek pro bronz

Jako tavidlo se mohou použít jednak uvedené prostředky pro měď a mosaz, nebo jde-li o hliníkový bronz, použije se svařovací prášek obsahující navíc ještě fluorid sodný nebo draselný pro lepší rozpouštění těžko tavitelného kysličníku hlinitého. Takováto prášková směs obsahuje

140 g fluoridu sodného

200 g chloridu sodného

460 g chloridu draselného

200 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

Příprava je obvyklá, jednotlivé složky se rozetřou na jemný prášek a v třecí misce se smísí dohromady.

314. Svařovací prostředky pro hliník a hliníkové slitiny

Připraví se směs

420 g chloridu draselného

300 g chloridu sodného

120 g chloridu lithného

80 g fluoridu draselného

80 g síranu sodného kyselého

Další práškový prostředek obsahuje

500 g chloridu draselného

340 g chloridu sodného

80 g chloridu lithného

80 g fluoridu sodného

Tato svařovací tavidla lze doporučit pro svařování plamenem. Zbytky svařovacího prostředku po svařování se musí z materiálu odstranit, jinak by mohlo vlivem solí obsažených v tavidle zkorodovat okolí svaru. Svařované místo se proto důkladně opláchně v horké vodě a očistí se žíněným kartáčem. Nakonec je vhodné svar omýt horkým 2% roztokem kyseliny chromové a znovu opláchnout ve vodě. Pak již je možné svařovaný materiál osušit.

Pro svařování hliníku uhlíkovou elektrodou jsou vhodnější tyto práškové směsi:

180 g chloridu sodného

500 g chloridu draselného

180 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

140 g fluoridu sodného

Jiný svařovací prostředek obsahuje

200 g fluoridu hlinito-sodného (kryolitu)

500 g chloridu draselného

300 g chloridu sodného

Pro svařování slitin hliníku s hořčíkem se doporučuje tato svařovací směs:

290 g chloridu draselného

190 g chloridu sodného

480 g chloridu barnatého (pozor — jed!)

40 g fluoridu vápenatého (kazivce)

Další svařovací prostředek pro toto použití obsahuje

410 g chloridu sodného

410 g chloridu draselného

80 g fluoridu sodného

100 g síranu draselného kyselého

8. NÍZKOTAVITELNÉ PÁJKY

Nízkotavitelné slitiny a pájky se používají k nejrůznějším účelům (ke speciálnímu měkkému pájení oceli, mědi, mosazi a hliníku, k zalévání porů v odlitcích, při zhotovování odlitků v galvanoplastice, k zalévání raznic atd.).

Spojování pomocí nízkotavitelných pájek předpokládá použití příslušných pájecích prostředků.

Kromě odlévání roztavených slitin do žlábkových, tyčinkových, hranolových a jiných forem z plechu, sádry nebo písku se často vyžaduje pájkový kov v podobě drátů. Ty je možné vyrobít poměrně levně podle následujícího návodu:

Litinová nebo železná tavicí lžice se provrtá asi 20 mm nade dnem na na jedné straně několika otvory o průměru 2 až 3 mm. Menší množství hotové pájky se roztaví ve lžici postavené šikmo nad plamenem tak, aby roztavený kov otvory nevytékal. Po roztavení se tavicí lžice přenesse nad stůl s kovovou deskou nebo nad desku z plechu. Lžice s roztavenou pájkou se nakloní, aby kov vytékal provrtanými otvory a přitom se rychle táhne po podloženém plechu. Tím se u každého otvoru vytváří drát roztaveného kovu, tuhnoucí v několika okamžicích na chladném plechu. Při určité zručnosti lze takto ze všech pájek odlévat dráty poměrně stejného průměru (2 až 3 mm), až 1 m dlouhé.

315. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 60,5 °C

Tato slitina s nízkou teplotou tavení se nazývá *Woodův kov*. Používá se pro speciální účely v elektrotechnice a v jemné mechanice. V porcelánovém, kovovém nebo grafitovém kelímku se nad plynovým kahanem roztaví

- 50 % vizmutu
- 25 % olova
- 12,5 % cínu
- 12,5 % kadmia

Po úplném roztavení se vše promíchá ocelovou tyčinkou (nebo tyčinkou z měkkého dřeva) a odlévá se do kovového žlábků nebo jiné tyčinkové formy.

316. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 70 °C

Používá se pro tzv. měkké pájení v elektrotechnice nebo jako slitina pro výrobu pojistek, pojistných ventilů apod. V tavicím kelímku se smísí a roztaví

- 50 % vizmutu
- 26,3 % olova
- 13,7 % cínu
- 10 % kadmia

Po roztavení a promíchání tyčinkou se odlévá do požadovaných tvarů.

317. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 82 °C

V porcelánovém, železném nebo grafitovém kelímku se roztaví

- 50 % vizmutu
- 42,6 % olova
- 7,4 % kadmia

Po promíchání se odlévá do forem.

318. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 93,75 °C

V technické praxi je známa pod názvem *Roseův kov*. Slouží pro speciální měkké pájení. V tavicím kelímku se roztaví

50 % vizmutu
25 % olova
25 % cínu

Roztavené kovy se dobře promísí a hotová slitina se odlévá do požadovaných tvarů.

319. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 103 °C

Je to pájka bez olova; má toto složení:

53 % vizmutu
26 % cínu
21 % kadmia

Uvedené kovy se roztaví v tavicím kelímku a po promíchání se z taveniny odlévají požadované tvary.

320. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 135 °C

Tato pájka je známa pod názvem Letanol. V třecím kelímku se smísí a roztaví

50,50 % olova
24,50 % vizmutu
19,25 % cínu
5,75 % kadmia

Roztavené kovy se v kelímku promíchají a po odstranění případné povrchové strusky ocelovou tyčinkou nebo kouskem plechu se hotová pájka odlévá do forem.

321. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 149 °C

V tavicím kelímku se roztaví

62,5 % vizmutu
37,5 % kadmia

Roztavená směs se dobře promíchá a odleje se do požadovaných tvarů.

322. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 185 °C

Je to velmi dobrá pájka na ocel, železo a bronzové kovy, hojně používaná v elektrotechnice a v jemné mechanice. V ocelovém, grafitovém nebo niklovém kelímku se roztaví

65 % cínu
35 % olova

Po roztavení a vyčištění od strusky se slitina odlévá do forem.

323. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 200 °C

V tavicím kelímku se roztaví

47,5 % cínu
52,5 % olova

Hotová slitina se odleje do forem. Tato pájka se může použít ve všech případech, kde stačí měkké pájení.

324. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 240 °C

Tato univerzální pájka má následující složení:

50 % cínu

50 % olova

Oba kovy se roztaví v tavicím kelímku. Po promíchání se roztavená slitina odlévá do forem požadovaných tvarů.

325. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 300 °C

Používá se převážně pro měkké pájení hliníku. V tavicím kelímku se smísí a roztaví

80 % cínu

20 % zinku

Po úplném roztavení a dobrém promíchání se odlévá do forem.

326. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 360 °C

Je to nejrozšířenější pájka na hliník. V kelímku se smísí a roztaví

20 % cínu

60 % zinku

20 % kadmia

Hotová roztavená směs se odleje do formiček.

327. Speciální reaktivní pájka pro hliník

Pro pájení hliníku lze použít reaktivní směs, která se nanáší na místo určené k pájení. Pájecí směs má toto složení:

340 g chloridu zinečnatého

180 g chloridu cínatého

480 g cínového prášku

Uvedené materiály se předem smíchají v třecí misce.

Místo s nanesenou směsí se zespodu zahřívá plynovým hořákem. Při teplotě 400 °C se začne vyvíjet dým a vylučovat pájka. Zároveň se očistí pájené plochy. Po spájení se nechá předmět vychladnout a pak se omyje tekoucí vodou.

9. VYSOKOTAVITELNÉ PÁJKY

Tzv. tvrdým pájením při použití vysokotavitelných pájek se získají velmi pevné spoje součástí z běžných i drahých kovů. Tohoto způsobu pájení se hojně používá v elektrotechnice a ve strojírenském průmyslu. Tvrdé pájení předpokládá použití odpovídajících pájecích prostředků (tavidel).

328. Vysokotavitelná stříbrná pájka pro teplotu 620 °C

V grafitovém kelímku se v elektrické nebo plynové tavicí peci nad kyslíkovým hořákem nebo v malé kovářské výhni roztaví

- 45 % stříbra
- 18 % mědi
- 17 % zinku
- 20 % kadmia

Povrch roztaveného kovu se během tavení chrání dřevěným uhlím. Po dobrém promíchání ocelovou tyčinkou se slitina odlévá do požadovaných tvarů (do vody, na železnou desku nebo do sádrových či pískových forem).

329. Vysokotavitelná stříbrná pájka pro teplotu 720 °C

Tato pájka má univerzální použití pro většinu kovů i slitin. V grafitovém kelímku se smísí a roztaví pod dřevěným uhlím.

- 45 % stříbra
- 30 % mědi
- 25 % zinku

Hotová roztavená pájka se odlévá do formiček požadovaných tvarů.

330. Elektrotechnická pájka s velkou vodivostí

Tato pájka pro tvrdé pájení elektrotechnických součástí se vyznačuje velkou vodivostí. Použité suroviny nesmějí ani v malé míře obsahovat cín, který by vodivost spoje podstatně zhoršil. V grafitovém kelímku se roztaví

- 66 % stříbra
- 34 % mosazi (se 70 % mědi)

Tavenina se odlévá do forem.

331. Vysokotavitelná pájka pro teplotu 840 až 880 °C

Tyto tvrdé pájky se používají převážně pro pájení oceli, mědi nebo tombaku. V grafitovém kelímku se pod dřevěným uhlím roztaví

- 45 až 55 % mědi
- 55 až 45 % zinku

s případným malým množstvím (0,2 až 0,4 %) křemíku pro zvětšení tekutosti. Rztavená a promíchaná směs se odlévá do forem požadovaného tvaru.

332. Vysokotavitelná pájka pro teplotu 950 °C

Používá se převážně pro tvrdé pájení, ocelových součástí. Má bílou barvu. V grafitovém kelímku se pod dřevěným uhlím roztaví

- 15 % niklu
- 38 % mědi
- 47 % zinku

Po dobrém promíchání se hotová pájka odlévá do požadovaných tvarů.

333. Vysokotavitelná pájka pro hliník

Tato speciální pájka slouží k tvrdému pájení hliníku, které se provádí velmi obtížně. Obtíž je v tom, že teplota tavení uvedené pájky se blíží bodu tání samotného hliníku a pájené součásti snadno měknou a deformují se. V grafitovém kelímku se roztaví

92,5 % hliníku

7,5 % křemíku

Po dobrém promíchání se slitina odlévá do forem.

334. Vysokotavitelná pájka pro hliník — silumin

Pájka obsahuje

86 % hliníku

12 % křemíku

2 % železa

Používá se pro tvrdé pájení hliníku.

10. PÁJKY PRO DRAHÉ KOVY

Pájky, které lze připravit podle následujících předpisů, jsou vhodné jen pro technické pájení stříbrných a zlatých předmětů.

335. Pájky na stříbro

Pro pájení stříbrných předmětů je vhodná některá z následujících pájek:

80 % stříbra

20 % zinku

nebo

75 % stříbra

25 % mosazi

nebo

80 % stříbra

20 % mědi

nebo

48 % stříbra

48 % mosazi

4 % cínu

Roztavené slitiny se dobře promíchají a odlévají se do forem požadovaných tvarů.

336. Pájka pro čtrnáctikarátové zlato

V grafitovém kelímku se roztaví

58,5 % zlata (zlomkového)

11,5 % stříbra

18,5 % mědi

11,5 % kadmia

Dobře a opatrně promíchaná slitina se odlévá do formiček.

337. Pájka pro osmnáctikarátové zlato

V grafitovém kelímku se roztaví

85 % zlata (šperkové, mincové apod.)

10 % kadmia

5 % mosazi

Po roztavení se slitina odlévá do formiček.

338. Univerzální pájka pro drahé kovy

Lze ji použít k tvrdému pájení i pro jiné kovy. V grafitovém kelímku se roztaví

84 % mosazi

10,6 % stříbra

5,4 % cínu

Po roztavení a promíchání je možné pájku odlévat do formiček.

XIII. PROSTŘEDKY PRO OZNAČOVÁNÍ A RAZÍTKOVÁNÍ RŮZNÝCH MATERIÁLŮ

1. INKOUSTY NA KOVY

Často je třeba trvale a nesmazatelně označovat nebo popisovat kovové součástky, štítky, nářadí apod. K tomu se používají speciální inkousty na kovy. Zásadně se tyto inkousty dělí na dva základní druhy, a to na inkousty, které dokonale přilnou k povrchu kovu, a na inkousty vytvářející označení chemickou reakcí s kovem předmětu. Označení inkousty posledního druhu je pochopitelně daleko trvanlivější.

K vlastnímu nanášení razítkovacího inkoustu se používá nejčastěji nové, dosud nepoužité razítko z pryže a polštářek nebo skleněná destička pokrytá hrubší tkaninou, kterou prosytíme razítkovacím inkoustem. Předměty lze označovat také novým ocelovým psacím perem, trubičkovým perem, skleněnou kapilárou nebo seříznutou tyčinkou z plastu (novodur, plexisklo atd.). Má-li být razítko dobře čitelné a nestíratelné, doporučuje se razítkový kov očistit a odmastit.

339. Inkoust na mosaz, měď a zinek

Ve skleněné baňce nebo kádince se rozpustí 350 g kyseliny seleničité (pozor — jed!) v 625 ml destilované vody (za stálého míchání skleněnou tyčinkou). Po dokonalém rozpuštění se přidá 250 ml kyseliny solné, chemicky čisté, znovu se promíchá a přefiltruje do zásobní láhve se zabroušenou zátkou.

340. Inkoust na mosaz, měď a zinek

660 ml destilované vody
230 g kyseliny seleničité (pozor — jed!)
160 g chloridu měďnatého
10 g chloridu amonného

Po rozpuštění se přidá 330 ml koncentrované kyseliny solné a inkoust se přefiltruje do láhve.

341. Inkoust na ocel a železo

Za normální teploty se smísí a rozpustí
540 ml destilované vody
104 g síranu měďnatého krystalického
90 g kyseliny seleničité (pozor — jed!)
180 g kyseliny vinné nebo citrónové

Po rozpuštění se přileje 360 ml koncentrované kyseliny solné a hotový inkoust se přefiltruje do láhve se zabroušenou zátkou.

342. Inkoust na ocel a železo

V 1 l denaturovaného alkoholu se za studena rozpustí 100 g přírodního šelaku a 100 g tiskařské černě.

343. Inkoust na hliník

Na vodní lázni se zahřívá

1 000 ml vody

250 g boraxu

800 g šelaku

Po dokonalém rozpuštění se smíchá s práškovou bělobou (síran barnatý, kysličník titaničitý) nebo s tiskařskou černí (sazemi) v takovém poměru, aby se získala vhodná hustota inkoustu pro označování.

344. Inkoust na hliník

500 g vodního skla se smíchá v třecí misce s 500 g rozemleté křídý nebo síranu barnatého či kysličníku titaničitého.

345. Inkoust na cín a měď

Do 800 ml destilované vody se přidá 50 ml koncentrované kyseliny solné. Po promíchání se k tomuto roztoku dále přidá

100 g síranu měďnatého

40 g arabské gumy

90 g chloridu amonného

Po úplném rozpuštění se přimíchá potřebné množství tiskařských sazí.

346. Inkoust na zinek

Vodní roztok arabské gumy se zahřeje na 80 °C a v něm se za stálého míchání rozpustí

50 g chloridu vápenatého

50 g síranu měďnatého

347. Univerzální inkoust na kovy

Na vodní lázni se ve varné baňce připraví roztok

500 ml destilované vody

50 g chloridu sodného

50 g síranu měďnatého

75 g chloridu měďnatého

70 g kyseliny seleničité (pozor — jed!)

Po rozpuštění se přidá 500 ml kyseliny solné koncentrované, dobře se promíchá a hotový inkoust se přefiltruje do zásobní láhve.

348. Inkoust na zinek

V baňce se připraví roztok

90 g octanu měďnatého

90 g chloridu amonného

24 g tiskařské černě

24 g arabské gumy

900 ml destilované vody

Po úplném rozpuštění všech surovin a dobrém promíchání se roztok přelije do zásobní láhve.

349. Inkoust na cín

Roztok A

700 ml vody

60 g síranu měďnatého

30 g chlorečnanu draselného

Roztok B

200 ml vody

0,5 g anilínové modře

50 g zředěné kyseliny octové (asi 5%)

Oba roztoky se smísí, promíchají a hotový inkoust se uskladní v láhvi. Před nanášením tohoto inkoustu je výhodné potřít místo určené k označení vatou navlhčenou roztokem chloridu zinečnatého.

350. Inkoust na mosaz

V třecí misce se roztírá 100 g uhličitanu měďnatého s malým množstvím vody. Vzniklá řídká kašovitá hmota se smíchá s malým množstvím 20% amoniaku, který se přidává tak dlouho, až se všechny uhličitan měďnatý rozpustí. Ke vzniklému roztoku se po částech a za stálého míchání přidává 100 až 200 g glycerínu, až vznikne homogenní olejovitá tekutina potřebné hustoty.

351. Inkoust na zinek

Sytě černého zabarvení, vyloučeného na zinkovém povrchu, stálého na vzduchu a nesmytelného vodou, se dosáhne tímto roztokem:

1 000 ml vody

80 g chlorečnanu draselného

160 g síranu měďnatého

Vzniklá sraženina se nechá usadit na dně kádinky a vrchní roztok se po vyčeření slijí do zásobní láhve.

352. Inkoust na nerezavějící ocel

Ve 410 ml destilované vody se v baňce za mírného zahřívání rozpustí 580 g krystalického chloridu železitého. Po úplném rozpuštění se přidá 10 ml koncentrované kyseliny solné.

Inkoust se nanáší na očištěný a odmaštěný povrch buď razítkováním pryžovým razítkem, nebo popisováním. Tmavšího zabarvení písmen se dosáhne přidáním 15 ml koncentrované kyseliny mléčné.

353. Leptací inkousty na ocel

Kromě přímého razítkování nebo popisování kovových součástí razítkovacími inkousty je také možné nápisy, označení nebo stupnice do kovu vyleptat. Kovový povrch se v tomto případě chrání povlakem z vosku, tvořeného

40 % asfaltu práškového

40 % vosku včelího

20 % kalafuny přírodní

Roztavená směs se nanese na místo určené k označení a nápis nebo stupnice se pak do vosku vyryje ručně (pantografem) a do vzniklé rytiny se nanese leptací inkoust (skleněnou tyčinkou, pipetou, kapátkem). Po vytvoření nápisu se vyleptaný povrch nejprve opláchne tekoucí vodou, pak se osuší a odstraní se krycí vosk (teplem nebo rozpuštěním v benzínu či trichlór-etylenu). K leptání se použije některý z těchto roztoků:

340 g kyseliny octové koncentrované

660 g kyseliny dusičné koncentrované

nebo

175 g chlorečnanu draselného

825 g kyseliny solné koncentrované

Leptací inkoust pro sytě černé zabarvení obsahuje

120 g kyseliny seleničitě (pozor — jed!)

340 g kyseliny solné koncentrované

50 g síranu měďnatého

50 g dusičnanu nikelnatého

440 ml vody

Suroviny se rozpustí, dobře promíchají a přefiltrují přes skleněnou vatu do zásobní láhve.

354. Leptací inkoust na slitiny mědi a niklu

V baňce nebo kádince se za mírného zahřívání rozpustí

240 g chloridu železitého

620 ml vody

30 g chlorečnanu draselného

10 ml kyseliny solné koncentrované

355. Leptací inkoust na hliník

V širší baňce se připraví roztok

516 g chloridu železitého

344 ml vody

86 g kyseliny solné koncentrované

16 g chloridu měďnatého

38 g chloridu hlinitého

Vše se dobře promíchá a slíje do zásobní láhve.

356. Leptací inkoust na stříbro

V baňce se za tepla připraví roztok

260 g chloridu železitého

700 ml vody

55 g kyseliny dusičné (50 %)

Roztok se promíchá a po vychladnutí se slíje do zásobní láhve.

2. INKOUSTY A RAZÍTKOVACÍ PASTY NA SKLO

357. Inkoust na sklo

Razítkovací inkoust na sklo, vytvářející trvalé označení, se připraví ve dvou roztocích.

Roztok A

500 ml vody

36 g fluoridu sodného

7 g síranu draselného

Roztok B

500 ml vody

56 g kyseliny solné

14 g chloridu cínatého

Oba roztoky se promíchají a uschovají v oddělených lahvích. Před upotřebením se smíchají stejné objemy roztoků a přidá se několik mililitrů tuše.

358. Bílý inkoust na sklo

V porcelánové třecí misce se dobře promísí

200 g kaolínu jemně mletého

800 g vodního skla (technického)

Hotový inkoust se uchovává v láhvi. Před upotřebením se musí znovu důkladně promíchat. Razítko pevně drží na skle.

359. Bílý inkoust na sklo

700 g titanové běloby (kysličník titaničitý)

300 g vodního skla technického (spec. h. 1,10 g/cm³)

Směs se mele v porcelánovém kulovém mlýnu 48 hodin. Pak se slijí přes husté síto do láhve se širokým hrdlem. Před použitím se musí znovu dobře promíchat. Tento inkoust drží dobře na skle a lze jej jen obtížně odstranit.

360. Bílý inkoust na sklo

V široké porcelánové misce se rozpustí v 1 000 ml denaturovaného etylalkoholu 80 g přírodního šelaku a do hotového roztoku se po částech přidá 100 g titanové běloby (kysličník titaničitý). Důkladně se promíchá a hotový inkoust se uschová v dobře těsněné nádobě se širokým hrdlem.

361. Černý inkoust na sklo

V třecí misce se rozetře

200 g práškového dřevěného uhlí

200 g tiskařské černě

600 g technického vodního skla

Po dobrém promíchání se přeleje přes husté síto do láhve se širokým hrdlem. Před použitím se musí inkoust opět promíchat.

362. Stříbrná razítkovací pasta na sklo

Často se skleněné výrobky nebo součásti trvale označují nesmazatelným razítkem. Někdy je třeba vytvořit pro některé účely elektricky vodivou vrstvičku. Může-li se skleněný předmět zahřát např. mírným plynovým plamenem, jsou nejvýhodnější stříbrné pasty. Do tavicího kelímku se odváží

100 g kysličníku olovnatého

190 g kyseliny borité

Roztavená směs se nalije do vody. Oschlé kusy metaboritanu olovnatého se pak rozdrtí v třecí misce. Pak se smíchá

100 g rozetřeného metaboritanu olovnatého

600 g kysličníku stříbrného

300 g ricinového oleje

Směs se mele na třecím válcovém mlýnku (lakařský) asi 6 hodin. Hotová pasta se uloží do dobře uzavřených skleněných nádob nebo kelímků. Na sklo, které má být označeno, se nanáší tyčinkou nebo pryžovým razítkem. Pak se místo s nanesenou pastou přejíždí mírným plamenem, až se ricinový olej za vývinu kouře odpaří a spálí. Po určité době se na skle objeví rozpálený obraz razítka. Potom se plamen zmírní a po vychladnutí je vidět stříbrné označení, které je nesmazatelné.

Tuto razítkovací pastu lze použít také k označování porcelánu a různých keramických součástí, pokud je možné tyto materiály vyhřát na teplotu potřebnou k vypálení pasty.

363. Stříbrná razítkovací pasta na sklo

Do porcelánového kulového mlýnu se naváží
300 g kysličníku stříbrného práškového
200 ml glycerínu technického
200 g nízkotavitelného skelného prášku (bod tání 135 °C)
200 ml metanolu nebo etanolu denaturovaného

Směs se mele 48 hodin. Pak se přelije do velké odpařovací misky a za stálého míchání se odpařuje v digestoři při teplotě 70 až 80 °C. Jakmile již pasta nehoustne, je všechen alkohol odpařen a hotový výrobek se může přelít do kelímků.

Použití a vypalování je podobné jako u předcházející pasty. Vzhledem k nízkému bodu tání nízkotavitelného skla, které zde působí jako pojidlo, stačí zahřívát orazítkované místo kratší dobu a slabším plamenem.

364. Stříbrná razítkovací pasta na sklo

Nejprve se připraví pojidlová směs:

1 000 g ricinového oleje
800 g skelného prášku
500 ml éteru

Směs se mele v kulovém mlýnu 46 hodin. Pak se nechá éter na porcelánové misce odpařit při mírném zahřívání v digestoři. Umlutý skelný prášek s olejem se po vychlazení použije pro výrobu razítkovací pasty. Razítkovací pasta má toto složení:

360 g kysličníku stříbrného
200 g pojidlové směsi

Vše se ještě mele asi 8 hodin na válcovém třecím mlýnku, až je pasta co nejjemnější. Použití je stejné jako u předcházejících past.

365. Bílá barva na sklo

Touto neleptající razítkovací barvou lze označovat skleněné součásti za studena. V baňce nebo kádince ve vodní lázni se roztaví

380 g damarové pryskyřice
340 g terpentýnové silice
300 g kysličníku zinečnatého
160 g lněného oleje

Poslední dvě chemikálie se přidají do taveniny až po vychladnutí. Vše se dobře promíchá a rozetře na homogenní pastovitou hmotu. Po nanesení barva vysychá 24 hodin.

366. Černý inkoust na sklo

Je rovněž neleptající. Získá se rozpuštěním

90 g šelaku přírodního (nebo syntetického)

980 ml etylalkoholu denaturovaného

10 až 20 g sazí (lampové černě) nebo nigrosinu

Jiného zabarvení inkoustu se dosáhne, přidá-li se místo sazí organické barvivo rozpustné v etylalkoholu.

367. Leptací inkoust na sklo

Roztok A

68 g fluoridu sodného

18 g hydroxidu draselného

420 ml vody

Roztok B

80 g kyseliny solné koncentrované

20 g chloridu zinečnatého

400 ml vody

Před použitím se oba roztoky smíchají v poměru 1 : 1 v novodurové, olověné nebo bakelitové nádobě. Po promíchání se inkoust nanáší pryžovým razítkem, dřevěnou tyčinkou nebo seříznutou trubičkou z plastu. Práce s leptacím inkoustem je nutné provádět opatrně, s ochrannými pryžovými rukavicemi. Razítko je nesmazatelné.

3. INKOUSTY NA PORCELÁN A KERAMIKU

Často je třeba různé výrobky z porcelánu označit nebo orazítkovat, a to pokud možno nesmazatelně. Je-li možné vyhřát porcelánové předměty plamenem, lze použít razítkovací pasty na sklo. V opačném případě se připraví speciální označovací inkousty na porcelán podle následujících předpisů:

368. Černý inkoust na porcelán

Roztok A

60 g nigrosinu

60 g kalafuny

400 ml etylalkoholu denaturovaného

Roztok B

100 g boraxu

500 ml vody

Po dobrém promíchání se oba roztoky uskladní odděleně v lahvičkách s úzkými hrdly. Před použitím se oba roztoky smíchají a znovu promíchají.

369. Růžový inkoust na porcelán

V široké porcelánové třecí misce se smíchá

150 g boraxu

150 g uhličitanu draselného

300 g octanu olovnatého

300 g dusičnanu kobaltnatého

Ke směsi se po důkladném promíchání přidá 10 ml lněného oleje a 10 ml terpentýnové silice. Znovu se dobře rozetře a přeleje do zásobní nádoby.

4. INKOUSTY PRO KOVOVÁ RAZÍTKA

370. Modrý inkoust

Ve skleněné baňce se širokým hrdlem se rozpustí v 360 ml vody 300 g berlínské modře. Do hotového roztoku se po malých částech přidává 340 g žlutého dextrinu. Hustotu inkoustu je možné upravovat přimícháním malé dávky vody. Hotový inkoust se uschová do dobře uzavřené láhve.

371. Fialový inkoust.

Na vodní lázni se zahřívá v baňce směs

260 ml vody

120 g arabské gumy práškové

30 g metylvioleti N

Směs se míchá až do rozpuštění. Pak se přidá 560 ml glycerínu a znovu dobře promíchá. Hotový inkoust se nechá vychladnout a přeleje se do láhve s uzávěrem.

372. Inkoust různých barev

Nejprve se připraví základní směs pro výrobu barevného inkoustu, a to rozpuštěním 100 g oleinu v 500 ml lněné fermeže, mírně zahřáté. V této směsi, dobře promíchané, je pak možné rozpustit některé z těchto barviv:

75 g metylvioleti rozpuštěné v oleji

75 g Viktoriiny modře

240 g tiskařské černě (papírové)

120 g nigrosinu

Do roztoku s přimíseným barvivem se nakonec přidá ještě 400 g lněného oleje a znovu se vše promíchá, tentokrát již za normální teploty. Hotový inkoust se uskladní v uzavřené nádobě.

5. INKOUSTY PRO PRYŽOVÁ RAZÍTKA

373. Černý inkoust

V kádince se rozpustí v 300 ml mírně ohřátého denaturovaného etylalkoholu 150 g černé tiskařské barvy BTX. Po důkladném rozmíchání a rozpuštění se k roztoku přidá 600 ml technického glycerínu. Vše se znovu promíchá a uschová v láhvi s uzávěrem.

374. Modrý inkoust

Roztok A

500 ml glycerínu
140 ml metylalkoholu
120 ml kyseliny octové

Roztok B

30 g modré barvy (Viktoriiny modře)
100 ml destilované vody

Oba roztoky se za stálého míchání po částech smísí a hotová směs se ještě chvíli opatrně a mírně zahřívá.

375. Červený inkoust

Ve skleněné baňce se rozpustí 160 g eosinu v 800 ml 10% amoniaku. Do získaného roztoku se za stálého míchání přidá 25 ml glycerínu a 300 g žlutého dextrinu. Po úplném rozpuštění všech složek se hotový inkoust slijí do zásobní láhve.

376. Fialový inkoust

V 650 ml denaturovaného etylalkoholu se za mírné teploty rozpustí 75 g fialového barviva (metylvioleti N). Stále se mírně ohřívá a promíchává. Po rozpuštění barviva se k roztoku přidá 160 ml glycerínu, znovu se promíchá a nechá vychladnout a potom se slijí do nádoby s úzkým hrdlem.

6. INKOUSTY NA FILMY, FOTOGRAFIE A CELULÓZU

V technické praxi je velmi často třeba označit filmy a hotové fotografie nebo celulózové fólie. Normální inkousty a tuše nejsou příliš vhodné, nedrží a zpravidla časem odprýskají. K tomuto účelu je výhodné připravit speciální inkousty, jejichž složení je uvedeno dále.

377. Červený inkoust na celulózové fólie

Nejprve se v kádince ve 100 ml vody rozpustí 6 g metyloranže. Roztok se přefiltruje a pak se k němu přidá 1 000 ml 25% kyseliny octové. Hotový inkoust se přelije do zásobní láhve. K popisování se může použít normální ocelové pero nebo rýsovací pero.

378. Inkoust na fotografie

Ve skleněné kádince se za mírného ohřátí a stálého míchání rozpustí

- 700 ml destilované vody
- 800 g jodidu draselného
- 30 g arabské gumy
- 30 g jódu přesublimovaného

Hotový inkoust se uchovává v hnědé zásobní láhvi s úzkým hrdlem.

7. RAZÍTKOVACÍ PROSTŘEDKY PRO SPECIÁLNÍ POUŽITÍ

379. Inkoust pro registrační přístroje

Některé měřicí přístroje jsou opatřeny zapisovacím zařízením, jehož psací hrot vytváří pomocí inkoustu záznam na odvíjejícím se pásu registračního papíru.

Inkoust pro použití v takových přístrojích se vyrobí podle následujícího předpisu:

V porcelánové třecí misce se smísí

- 350 ml vody
- 350 g arabské gumy
- 260 g glycerínu
- 40 g barviva (buď pigmenty, nebo anilínová barviva rozpustná ve vodě)

Vše se dobře roztírá, až vznikne homogenní kašovitá hmota, která teprve po dalším zředění vodou získá hustotu potřebnou pro použití v zapisovacích zařízeních.

380. Inkoust na součástky z pryže

Přez a různé pryžové předměty je možné velmi dobře označovat tímto inkoustem:

- 40 g celulóidu (odřezky)
- 640 g acetonu
- 160 g octanu etylnatého
- 80 g benzenu
- 40 g dibutylftalátu

Po dobrém promíchání a úplném rozpuštění se roztok přeleje do třecí misky, kde se roztírá s barvivem (pigmenty, např. 10 až 60 g héliové červeně nebo saponové černě). Nanáší se razítkováním nebo popisováním (perem, tyčinkou, štětečkem).

381. Černý razítkovací inkoust na tkaniny

800 g minerálního oleje
200 g sazí (lampové černě)

Vše se dobře rozetře v třecí misce.

382. Červený inkoust na tkaniny

V širší misce se roztaví
100 g kyseliny olejové
750 g minerálního oleje
50 g sudánské červeně
100 g lakového benzínu

Benzín se přidává až po úplném vychladnutí taveniny. Vše se dobře promíchá, až vznikne homogenní látka.

383. Nesmazatelný inkoust na tkaniny a na kožené předměty

Roztok A

120 g dusičnanu stříbrného
250 g amoniaku zředěného asi na 10 %
160 g uhličitanu sodného krystalického

Roztok B

360 ml destilované vody
100 g arabské gumy

Oba roztoky se slijí a zahřívají se ve vodní lázni při teplotě 50 až 60 °C tak dlouho, až hotový inkoust zcela zčerná. Inkoust se musí nanášet opatrně, vzhledem k tomu, že skvrny po tomto inkoustu se velmi obtížně čistí.

384. Razítkovací barva na dřevo

V širší baňce se ve vodní lázni rozpustí

10 g klihu
500 ml vody
16 g dextrinu
8 g cukru (sacharóza)
26 g glycerínu
10 až 20 g nigrosinu (rozpuštěného ve vodě)

Získaný roztok se přeleje do misky a zde se rozetře asi se 420 g sazí (jemných, lampová černě).

Porcelánová miska se za stálého míchání zahřívá asi na 80 °C, až hotová razítkovací barva zahoustne. Vytvořené označení na povrchu dřeva zaschne za krátkou dobu po nanesení.

385. Tužky na sklo

V technické praxi, zvláště laboratorní, je často zapotřebí označit skleněné součástky, nádoby či jiné plochy. Nejjednodušší pomůckou, dobře viditelnou a přitom lehce smazatelnou, jsou známé „tužky na sklo“.

Pokud nejsou právě k dispozici komerční výrobky, je možné si je vyrobit podle tohoto návodu:

V porcelánové misce nebo ve smaltované nádobě se nejprve roztaví

100 g včelího vosku (nebo cerezínu nebo parafínu)

360 g stearínu

40 g taveného kysličníku olovnatého

Pak se přidá 30 až 60 g barviva (např. saze, minium nebo zinečnatá běloba) a vše se dobře promíchá. Zcela homogenní směs se ještě horká nalévá do papírových trubiček, postavených svisle a na konci uzavřených. V nich se nechá, dokud neztuhne.

XIV. MODERNÍ MATERIÁLY PRO LEPENÍ

Využití lepicích prostředků — lepidel — proniklo v současné době do všech odvětví technické praxe. V současnosti není takový průmyslový obor, ve kterém by se stále více nepoužívala vhodná lepidla. Lepidla slouží k lepení dřeva, papíru; kůže, kovů, plastů, vrstvených materiálů, skla, porcelánu apod. Bez spolehlivých lepicích prostředků se neobejdeme v denním životě a neobejde se bez nich ani údržba, ani průmyslová odvětví, jako elektrotechnika, elektronika, strojírenství, stavebnictví, výroba motorových vozidel a plavidel, letectví a v nemenší míře také kosmonautika.

Aplikace nových lepidel v průmyslu pomohla zavést vysoce mechanizované výrobní procesy a zmenšila na minimum pracnost a těžkou fyzickou práci. Lepený spoj často nahrazuje klasické mechanické spojování bez zmenšení pevnosti vlastního spoje. Navíc vznikají úspory materiálů, zmenšuje se hmotnost celého spoje a často se získá lepší vzhled spojované části nebo dílce.

Lepidla jsou většinou sirupovité látky, které po nanesení pevně přilnou k podkladu (díky své lepivosti). Po určité době při normální nebo zvýšené teplotě zatvrdnou, a tím spolehlivě spojí lepené materiály.

V současné době vyrábí chemický průmysl u nás i v zahraničí velké množství lepidel mnoha druhů. Požaduje se především jejich jednoduchá příprava, krátká nebo ještě lépe regulovatelná doba tuhnutí a malé smrštění po vytvrzení. Spolehlivé lepidlo má být rovněž zdravotně nezávadné a má mít co nejdelší skladovací lhůtu. Směs připravená k nanášení by měla mít velkou životnost, snadnou roztíratelnost a neměla by napadat základní lepidlivý materiál (naleptávat ho, měnit jeho zabarvení apod.).

Po stránce chemického složení jsou lepidla buď látky přírodního původu (např. živočišná, rostlinná, minerální), nebo syntetické sloučeniny (např. epoxidové, polyesterové, fenolformaldehydové).

1. PODSTATA LEPENÍ

Teoretická podstata *přilnavosti* (adheze) *lepidla* (adheziva) *k lepeným podkladům* (adherentům) a jeho *vlastní soudržnosti* (koheze) je předmětem stálého zájmu jak chemiků, tak i fyziků.

Přilnavostí se rozumí vzájemné přitahování dvou povrchů adhezními silami. Rozeznáváme mechanické adhezní síly, které mají původ v mechanickém uchycení (zakotvení) lepidla v nerovnostech a pórech spojovaných materiálů, a specifické adhezní síly, skládající se z chemických sil (např. pri-

mávní chemické vazby) a fyzikálních sil (Van der Waalsovy mezimolekulární síly), difúzní síly, Londonovy desperzní síly, Keesomovy elektrostatické síly, Debeyovy indukční síly, valenční adhezční síly apod.).

Koheze (soudržnost) je teoreticky definována jako stav, ve kterém jsou částice jednoduché látky drženy pohromadě valenčními a mezimolekulárními silami (Van der Waalsovo přitahování).

2. ZÁKLADNÍ SLOŽKY LEPICÍCH PROSTŘEDKŮ

Většina používaných lepidel obsahuje tyto hlavní složky:

Pojidla. Jsou to převážně organické látky, buď původu živočišného nebo rostlinného. Mohou to být i materiály vyrobené syntetickou cestou. Pojidla jako hlavní složky všech lepidel vytvářejí po ztuhnutí (po odpaření nebo po proběhnutí chemické reakce) tzv. *lepený spoj* (někdy nazývaný také *kližní spoj*). Typickým příkladem živočišného pojidla je klíh, příkladem rostlinného pojidla je pryskyřice, kalafuna a škrob a příkladem syntetického pojidla jsou roztoky PVC, epoxidové pryskyřice apod.

Rozpouštědla. Jsou to látky, ve kterých jsou rozpouštěny pojidlové složky. Rozpouštědla mají dokonale rozpustit pojidla, rychle se odpařovat a dobře smáčet lepené povrchy. Rozpouštědla nesmějí naleptávat základní materiály určené k lepení. Rozpouštědla tvoří zejména organické látky jako aceton, toluen, benzín nebo i voda.

Plnidla. Nejsou rozpustná v rozpouštědlech (jako pojidla), ale vytvářejí kostru pro pojidlovou složku, zvláště v místech větší vrstvy lepidla (např. ve spárách, škvírách, štěrbinách, v nerovnostech lepeného povrchu). Dále částečně zdrsňují a zvětšují plochu pro pevné přilnutí lepidla. Přidáním většího množství plnidel lze z lepidel vytvářet příslušné tmely. Jako plnidla se nejvíce používají jemně mleté anorganické látky (uhličitán vápenatý — vápěnc, křemičitá moučka, jemný kysličník křemičitý, aerosil, azbest, zinková nebo titanová běloba apod.).

Změkčovadla. Nazýváme je také zvláčňovadla. Jsou to látky, které lepený spoj změkčují a zvláčňují, aby nebyl tvrdý a křehký, ale aby byl dostatečně pružný a aby při ohýbání, kroucení nebo jiném mechanickém namáhání byl stále pevný a nepraskal. Přidáním změkčovadel se obvykle prodlouží doba vytvrzování lepicí vrstvy. Jako změkčovadla se nejvíce používají organické sloučeniny (glycerin, dibutylftalát, trikrezylfosfát apod.).

Tvrdidla (tužidla, katalyzátory). Jsou to chemická činidla reagující s pojidlovou složkou lepidla. Při probíhající chemické reakci vznikají látky zcela odlišné od původních složek. Tvrdidla se používají převážně u syntetických lepidel a přidávají se k základní pryskyřici jen ve velmi malých množstvích (např. 1 až 5 hmotnostních dílů tvrdidla na 100 hmotnostních dílů základní pryskyřice). Lepidlo s přimíchaným katalyzátorem má pak již omezenou životnost. Lepit se musí rychle, než skončí chemická reakce a lepidlo ztuhne. Katalyzátory nebo tužidla používají především lepidla epoxidová, poly-

esterová, polyuretanová a rezorcínformaldehydová, ale i některá živočišná lepidla, např. kazeinová. Tvrdidla jsou svým složením složité chemické sloučeniny; např. tvrdidlo P 1 k epoxidovým lepidlům tvoří dietyléntriamin, P katalyzátor V k polyesterům tvoří roztok metylecyklohexanonperoxidu, k lepidlům rezorcínformaldehydovým tvoří tvrdidlo paraformaldehyd apod. *Urychlovače*. Jsou to sloučeniny používané spolu s tvrdidly v některých syntetických lepidlech. Urychlují chemickou reakci probíhající v lepidle, a usnadňují tak jeho celkové zpracování. K lepidlům se přidávají v menším množství než tvrdidla a katalyzátory (např. 0,1 až 1 hmotnostní díl na 100 hmotnostních dílů základního lepidla). K pryskyřici se přidávají až nakonec, po smíchání s tvrdidlem. Urychlovače jsou většinou speciální organická činidla, např. P urychlovač I u polyesterových pryskyřic tvoří naftalen kobaltnatý v roztoku.

Různé speciální přísady. Nazývají se také aditiva. Přidávají se k lepidlům pro zvýraznění některé vlastnosti nebo pro vytvoření nových, speciálních vlastností. Aditiva ale nesmějí podstatně ovlivnit lepicí schopnost lepidla a pevnost hotového slepu. K aditivům patří přísady vytvářející hydrofobní (vodovzdorné) vlastnosti, antistatické vlastnosti (ruší nebo snižují náboj statické elektřiny vznikající na povrchu předmětů a přitahující ve zvýšené míře prachové nečistoty — vyskytuje se zvláště u plastů) a fungicidní vlastnosti (zabraňují např. u lepeného dřeva napadení plísněmi a houbami) nebo přísady zvyšující lesk hotového spoje, zlepšující smáčecí schopnosti lepidla apod.

3. ÚPRAVA LEPIDEL PŘED POUŽITÍM

Běžná jednosložková lepidla dodává dodavatel obvykle v takovém stavu, v němž se mohou ihned použít (Rezolvan, Kanagom, Kovofix apod.). Přesto je ale nutné někdy i tato lepidla upravovat podle toho, jaké materiály se jimi mají lepit nebo v jakých podmínkách se lepí. Úprava většinou spočívá v úpravě konzistence (hustoty). Podle potřeby se lepidlo buď rozředí, aby bylo tekutější a snadněji se nanášelo, nebo se zahustí tak, že se nechá odtékat rozpouštědlo. Pro určitý druh lepidla se mají používat pouze předepsaná ředidla. Nevhodným typem ředidla se lepicí prostředek může snadno znehodnotit (pojidlové složky se mohou srazit nebo vyloučit, roztok lepidla může ztuhnout apod.).

Nejvhodnější ředidla pro jednotlivá lepidla jsou uvedena v 11. části této kapitoly.

Před použitím se lepidlo musí někdy teprve připravit (namísit) do použitelného stavu. Jednoduchá je příprava škrobových, dextrínových nebo nitrocelulóзовých lepidel, poněkud složitější je příprava dvousložkových syntetických lepidel (epoxidových, polyesterových), která se před použitím musejí namísit ze základní pryskyřice a příslušného katalyzátoru — tužidla nebo tvrdidla a popř. urychlovače. Musí se dodržovat poměr všech použitých

složek uvedený v návodu výrobce. Jednotlivé komponenty se musejí přesně odvážit nebo odměřit (v návodu jsou uvedeny buď hmotnostní díly v gramech nebo objemové díly v mililitrech). Nepřesné dávkování může snadno zhoršit pevnost spoje nebo může způsobit, že lepidlo vůbec neztuhne.

Lepidlo musí být před nanášením vždy dobře promíchané, zcela homogenní, s dobře rozmísenými složkami a s požadovanou konzistencí.

Přesné pracovní postupy pro přípravu nejrůznějších lepidel jsou popsány v 11. části této kapitoly.

4. ÚPRAVA ZÁKLADNÍCH MATERIÁLŮ PŘED LEPENÍM

Základní materiály se před nanesením lepidla na plochy určené ke spojení nejprve přizpůsobí vlastní konstrukci lepeného spoje a správné aplikaci základního typu lepidla. Nejčastěji se styčné plochy mechanicky upraví (broušením, osmirkováním apod.), aby byly bez hrubých nerovností a aby k sobě co nejlépe přiléhaly. Tím se dosáhne spolehlivého přilnutí lepidla. Při úpravách se rovněž přihlédne k účelu, k němuž bude lepená součást používána, k prostředí, kde bude umístěna, a k případným vlivům vlhka, tepla, prachu atd.

Je třeba si uvědomit, že i vynikající lepidlo mnohdy zklame a vytvoří nepevný spoj, nanese-li se na nedostatečně upravený a neočištěný podklad.

4.1. Úprava kovů

Povrch kovů určených k lepení se musí nejprve zbavit těch nečistot, které přilnuly k materiálům pouze mechanicky, bez chemické reakce. Je to hlavně prach, mastnoty, saze, roztroušená textilní vlákna, zbytky omítky, nátěrových hmot apod. Kov se očistí buď pouze tzv. *suchou cestou*, tzn. otřením hadříkem, škrabkou či kartáčkem, nebo se omyje vhodnými roztoky saponátů nebo jiných emulgátorů, jako je Jar, Saponit, Rekord, Corona, tekuté mýdlo apod. Nestačí-li toto očištění i pro odmaštění, použijí se v následující fázi organická *odmašťovadla* (technický benzín, trichloretylén, perchlóretylén, toluen atd.).

Jindy se mohou využít tuhé, pastovité nebo práškové čisticí prostředky na kovy, nanesené na kousek hadříku který svým spojeným chemicko-mechanickým účinkem povrchy dokonale očistí a odmastí. Pak stačí pouze plochy otřít od zbytků čisticího prostředku vatou či hadříkem navlhčeným v některém organickém rozpouštědle a kovy jsou připraveny k lepení. Čistidla jsou buď univerzální, nebo speciálně zaměřená na ocel, železo, barevné kovy, lehké slitiny atd. (viz kap. I).

Rez je v podstatě výsledný produkt chemických reakcí kovových materiálů s okolním prostředím (vliv kyslíku, vlhkosti exhalací atd.). Z hlediska chemického složení je to směs hydroxidu železitého a kysličníků železa. Rzi jsou vázány většinou dosti pevně k podkladu a k jejich odstra-

nění je zapotřebí buď *mechanické působení*, jako je kartáčování ocelovým kartáčem (velmi výhodný je rotační kartáč upevněný do elektrické vrtačky), broušení smirkovým papírem, oklepávání, nebo *chemické působení* (pomocí některých tekutých odrezovačů, viz kap. II).

Někdy je vhodné kovy před lepením nejen očistit, ale zároveň i zaktivovat jejich povrch (mírně naleptat, zdrsnit) pro bezpečné **zakotvení** lepidla. Toto lze provést také chemickou cestou, pomocí mořicích nebo opalovacích lázní, které spolehlivě odstraní nejen nečistoty a mastnoty, ale i nejrůznější zplodiny, jako kysličníky, siřníky a uhlíkatany železných a barevných kovů, lehkých slitin apod. (viz kap. V).

Některé opalovací lázně nejen povrch očistí, ale také upraví kovy po vzhledové stránce, vyleští je, nebo naopak zmatní apod.

4.2. Úprava dřeva

Dřevěné materiály se musí před vlastním lepením dokonale vysušit, očistit od prachu a jiných mechanických nečistot a zbavit mastných, popř. shnilých míst. Skvrny od mastnoty nebo (zvláště u čerstvého, přírodního dřeva) spáry plné pryskyřice musíme odmastit technickým benzínem, při větším nánosu i vyškrabat dlátem, špachtlí či úzkým nožem. Zbytky ve škvírách se pak rozpustí v benzínu, vytřou se textílem a zasažené místo i jeho okolí se dobře vymyje novou dávkou čistého benzínu. Prázdné, suché dutiny se vysprávi některým z tmelů vhodných pro dřevo (viz XVI. kapitolu, pojednávající o tmelení a tmelech).

4.3. Úprava vrstvených materiálů

Vrstvené materiály jsou takové hmoty, které vznikly z tenkých vrstev, tzv. *vyztužovacích listů*, napojených syntetickou pryskyřicí, navrstvených na sebe a pod tlakem nebo i beztlakově vytvrzených. Tímto způsobem vzniknou desky, roury, tyče nebo i jiné předměty s velkou mechanickou pevností. Jako listový materiál se může použít papír, textil, skelná vlákna, dřevěné dýhy apod.

Nejstarším a dnes již nejběžnějším typem jsou fenolické vrstvené materiály, kde vrstvy vyztužených listů jsou napojeny tvrditelným fenolovým nebo krezolovým rezolem slisovaným tlakem asi 10 až 15 MPa při teplotě 150 až 170 °C na žádané tvary. Tak vznikne známý tvrzený („bakelizovaný“) papír Kartit nebo tvrzený textil Textit.

Dekorační hmota Umacart je na bázi celulózových listů nasycených fenolickou a melaminovou pryskyřicí, obdobný materiál Chemokart je v podstatě papír impregnovaný kresolformaldehydovou pryskyřicí. Mezi vrstvené materiály patří i polyesterové a epoxidové lamináty.

Všechny tyto hmoty se před lepením nejprve dobře očistí, odmastí a vysuší. K odmaštění se použijí buď teplé roztoky saponátů, nebo technický benzín. Aceton, trichlóretylén nebo toluen mohou u některých vrstvených

hmot, zvláště polyesterových laminátů, vyvolat *bobtnání*. Epoxidové lamináty trichlóretylén nenarušuje.

Odmaštění a vysušení se provede opravdu důkladně, protože vrstvené materiály obsahují často ještě z výroby separační činidla na bázi vosků nebo silikonů, která by narušila pevnost lepeného spoje. Styčné plochy je před lepením vhodné sbrousit či osmírkovat. Odstraní se tak nejen nežádoucí mastné separátory, ale zároveň se mechanicky upraví místa určená k lepení. Velmi hladké povrchy se před lepením a odmaštěním rovněž mírně sbrousí pro lepší uchycení lepidla.

4.4. Úprava skla (porcelánu, keramiky, kameniny)

Sklo musí být před lepením rovněž dokonale čisté (nezaprášené), odmaštěné a suché. Omyje se proto vodou s některým ze saponátových přípravků a nechá se oschnout.

Silnější nánosy mastnot se odstraní nejprve omytím trichlóretylénem, benzinem nebo toluenem a pak se teprve použije vlažná voda se saponátem.

Sklo znečištěné petrolejem, těžkým benzinem nebo xylenem se nejprve opláchne koncentrovaným roztokem sody (uhlíčitanu sodného) a pak zředěnou (20 až 30%) kyselinou dusičnou. Nakonec se sklo opakovaně omyje vlažnou vodou a nechá se osušit. Další návody na čištění skla jsou uvedeny v I. kapitole v odst. 3.

Nečistoty od většiny lepidel nebo nátěrových hmot se mohou odstranit acetone, nitroředidlem nebo jiným organickým rozpouštědlem příslušným pro použité lepidlo či nátěrovou hmotu, avšak některá lepidla (např. epoxidová) přilnou po vytvrzení ke sklu tak pevně, že je již nelze odstranit (pouze velmi opatrně mechanicky, a to vždy s velkým nebezpečím rozbití či poškrábání čištěného skla). Zbytky nátěrových hmot se odstraní spolehlivě také odstraňovačem nátěrů (komerčním nebo připraveným podle receptur) nebo i přípravkem pro čištění štětců P-8203 nebo P-8501.

Má-li se u skla zajistit zvláště dokonalé odmaštění ještě po předešlých úpravách, nanese se na jeho povrch kašička z bílé magnézie (práškový zásaditý uhlíčitan hořečnatý) nebo vídeňského vápna (vápno s kyslíčnickem hořečnatým — leštící prášek) a sklo se vytře do sucha.

Stejnými způsoby se očistí před lepením i porcelán, keramika a kamenina.

4.5. Úprava kůže a koženky

Kožené nebo koženkové předměty se na místech lepení nejprve očistí, opráší, omyjí saponáty, opláchnou vlažnou vodou a důkladně se při mírně zvýšené teplotě vysuší. Podle potřeby je lze odmastit i technickým benzinem. Jiná organická rozpouštědla (jako např. trichlóretylén nebo aceton) se na koženku nepoužívají, protože by snadno mohlo dojít k jejímu naleptání (většina koženek je na bázi měkčeného PVC).

Odmaštěná kůže je často dosti křehká, a tím i náchylná k popraskání. Doporučuje se proto kožený předmět po lepení opět mírně naimpregnovat některým ze speciálních mazacích prostředků na kůži, aby se kůži opět vrátil příslušný obsah tuků potřebný pro její elasticitu, pevnost i životnost, který se snížil odmaštěním.

Některé jednoduché impregnační prostředky na kůži lze připravit podle návodů obsažených v závěru XX. kapitoly.

4.6. Úprava textilu, tkanin a plsti

Materiály určené k lepení musejí být vždy čisté; znečištěné nebo mastné textilie, tkaniny nebo plst by buď vůbec nebylo možné přilepit, nebo by se podstatně zmenšila pevnost provedeného spoje.

V případě, že místo určené k lepení je znečištěno a materiál nelze vyměnit, je možné se nejprve pokusit o odstranění skvrny vypráním ve vlažné vodě s vhodným saponátovým přípravkem (na etiketě každého komerčního saponátu je přesně uvedeno, pro který druh textilu či tkaniny se může použít), vymácháním v tekoucí vodě a vysušením. Nestačí-li tento postup, lze odstranit skvrny nebo nános mastnot (oleje, tuky, dehty, asfalty) některým ze způsobů popsaných v I. kapitole.

4.7. Úprava papíru

Papír určený pro lepení je většinou nový, zcela čistý, takže není třeba jej zvláště upravovat. Stane-li se ale, že na ploše určené k lepení je např. mastná skvrna, která by celé lepení ohrozila, a z různých důvodů papír nelze zaměnit za jiný, čistý, musí se mastná skvrna odstranit a papír odmastit. Připraví se kašička z plnidla — v tomto případě pálené magnézie (práškový kysličník hořečnatý) — a trichlóretylénu, tetrachlórmethanu (chlorid uhlíčitý) nebo čistého benzínu, která se nanese ve vrstvě silné asi 1 mm na mastné místo podložené filtračním nebo savým papírem. Když se rozpouštědlo odpaří, zůstane rozpuštěná mastnota v plnidle. Ztuhlý kysličník hořečnatý se sklepe a očištěný papír se opráší jemným štětcem. Podle potřeby a intenzity zamaštění se může celý postup opakovat.

4.8. Úprava pryže

Pryžové předměty se očistí a odmastí roztoky saponátů a pak se vysuší. Plochy lze těsně před lepením krátce přetřít benzínem, avšak jen v malém množství, protože benzín pryž naleptává. Nanesený benzín se v malé chvilce odpaří a nejen dokončí odmaštění styčné plochy, ale provede i částečné zaktivování pryžového povrchu slabým naleptáním, které přispěje k pevnějšímu zakotvení lepicího prostředku. Rovněž se mohou styčné plochy slabě zdrsnit smrkovým papírem.

Chemická aktivace povrchu pryže se provádí také máčením do speciálních lázní:

386. Jedna z účinných lázní obsahuje alkoholový 2% roztok uhličitanu draselného s přísadou malého množství smáčedla (saponátu, např. Jar, Corona, Saponit). Pryž se pak opláchne vodou, osuší se a případně se zdrsňuje. Těsně před nanášením lepidla se omyje čistým benzínem nebo etanolem.

387. Druhý postup, tzv. cyklizace, používá po základním odmaštění ponor do koncentrované kyseliny sírové na dobu 5 až 10 min při normální teplotě. Následuje opláchnutí v tekoucí vodě a neutralizace v 10% amoniaku, rovněž za normální teploty a po dobu 5 až 10 min. Znovu se předmět opláchne vodou a usuší se.

U syntetické pryže lze použít stejný způsob, avšak kyselina sírová se zamění za kyselinu dusičnou a doba ponoru se zkrátí na 4 až 8 min.

388. Aktivovat povrch pryže je možné také tzv. chlornanovou lázní, která se připraví rozpustěním

2 g chlornanu sodného

2 g koncentrované kyseliny solné

v 1 000 ml vody.

Pryžový předmět určený k lepení se do lázně ponoří na 30 s. Pak se vyjme a po dobu 15 s se ponechá v následné neutralizační lázni vytvořené 10% roztokem kyselého uhličitanu sodného. Nakonec se pryž důkladně opláchne vodou a nechá se vysušit.

4.9. Úprava plastů

U plastů, které se v průmyslové a amatérské praxi využívají ve stále větší míře, je lepení často jediným vhodným způsobem, jakým je lze spojit navzájem nebo s jinými materiály.

Plasty všech typů, až již *termoplasty* (materiály měknoucí při zpracování ohřátím a tuhnoucí ochlazením — např. polystyrén, PVC, polyamid) nebo *reaktoplasty* (dříve termosety; hmoty, které vytvrzením trvale ztvrdnou a novým zahříváním již nezměknou, např. bakelit), se musí před lepením řádně očistit, oprášit, vysušit a odmastit, buď roztoky saponátů, technickým benzínem, nebo alkoholy. Trichlóretylén, perchlóretylén, toluen, aceton nebo nitroředidlo není vhodné používat, protože většinu používaných plastů napadají a rozleptávají (polystyrén, celuloid, plexisklo apod.). Výjimku tvoří fenolické hmoty (bakelit), tvrzený kasein (galalit) a předeměty z epoxidových pryskyřic; u nich se mohou pro odmaštění použít organická rozpouštědla.

Příliš hladký povrch některých výlisků se na plochách určených k nanášení lepidla mírně zdrsňuje obroušením jemným smirkovým papírem (pro zvýšení adheze lepidla k plasty).

Mimo zmíněný mechanický způsob je možné styčnou plochu zaktivovat i chemickým působením speciálních roztoků. Chemická aktivace plastů je

zvláště vhodná, požadují-li se spoje se zvýšenou pevností nebo k použití pro konstrukční účely (např. při kombinacích s jinými materiály — kovy, sklem apod.).

389. Aktivační lázně pro styrenové polymery

Polymery a kopolymery styrenu (standardní houževnatý polystyren Krasten, terpolymer ABS Forsan atd.) je možné po předcházejícím odmaštění aktivovat mořením v následujících lázních:

a) V tzv. kyselině chróm-sírové připravené smísením 1 000 g koncentrované kyseliny sírové s roztokem 100 g dvojjchromanu draselného ve 150 ml destilované vody. Kyselina se přilévá po částech a za stálého míchání skleněnou tyčinkou do roztoku dvojjchromanu.

Polystyren se máčí po dobu 15 až 30 min při normální teplotě, nebo po dobu 10 min při teplotě 70 °C. Po vyjmutí z lázně se součásti opláchnou tekoucí vodou a destilovanou vodou a osuší se.

b) Pro materiály ABS se doporučuje kyselina chróm-sírová s odlišným složením: 1 000 g koncentrované kyseliny sírové se přilije k roztoku 50 g dvojjchromanu draselného v 80 ml vody. Moří se po dobu 2 min při teplotě 70 °C.

390. Aktivační lázně pro polyetylen a polypropylen

a) Aktivaci povrchu lze provést ožehnutím styčné plochy nesvitlým plamenem plynového hořáku (místo určené k lepení se ožehne asi desetkrát).

Chemicky mořit se doporučuje v kyselině chróm-sírové, připravené podle receptury 387a. Polyetylen se také aktivuje v lázni uvedené v 387b.

b) Jiný postup vhodný pro polypropylen: Po odmaštění acetonem následuje omytí vídeňským vápnem, znovu acetonem a osušení na vzduchu. Pak se moří v kyselině chróm-sírové připravené z 900 g koncentrované kyseliny sírové a roztoku 100 g dvojjchromanu draselného ve 400 ml vody. Aktivuje se po dobu 45 min při teplotě 60 °C. Pak se 5 min oplachuje ve studené vodě a suší se na vzduchu.

391. Aktivační lázně pro polyamidy

Pro moření lze použít koncentrovanou kyselinu mravenčí nebo octovou. Předmět se ponoří na dobu 5 až 10 min při normální teplotě.

Dále se může aktivovat v kyselině chróm-sírové připravené podle receptury 389a. Předmět se máčí po dobu 15 min za normální teploty nebo po dobu 30 až 50 s při zahřátí na 50 °C. Pak se součást opláchně tekoucí vodou a destilovanou vodou.

392. Aktivační lázně pro polyestery

Povrch vhodný pro lepení se získá buď máčením do bezvodých chlorovaných uhlovodíků (trichlóretylen, perchlóretylen, chlorid uhličitý apod.),

nebo ponořením na dobu 10 min do roztoku 200 g uhličitanu sodného v 800 ml destilované vody. Roztok se zahřeje na 70 °C.

393. Univerzální alkalický aktivační roztok

Může se použít pro řadu plastů, např. polyuretány, polyester, polyamidy, deriváty celulózy, polykarbonáty, akryláty, epoxidy, melaminové a močovinné reaktoplasty, polystyrén a materiály ABS. Je vhodný zvláště pro lepení v kombinaci s kovy, sklem, silikony apod.

Roztok obsahuje:

28	uhličitanu sodného
18 g	hydroxidu sodného
1,6 g	amoniaku 40%
0,6 g	saponátu (např. Jar)
1 000 ml	vody

Moří se při teplotě 40 °C po dobu od 5 s do 5 min podle velikosti plochy určené k lepení.

5. PROVEDENÍ LEPENÉHO SPOJE

Hlavním předpokladem úspěšného lepení a vytvoření pevného slepu požadovaných vlastností je nejen správné určení lepicího prostředku vhodného pro spojování daných materiálů (předem upravených odpovídajícím způsobem — viz 4. část této kapitoly), ale i zvolení optimálního konstrukčního uspořádání vlastního spoje vzhledem ke způsobu a podmínkám použití lepeného komplexu.

V každém případě je nutné, aby místo slepu bylo co nejméně namáháno na odtržení, na které jsou lepené spoje velmi citlivé (nejsnáze se tímto způsobem naruší). Mnohem odolnější jsou proti namáhání na smyk. Toho se také využívá k většině konstrukcí lepených spojů.

V praxi se nejčastěji používají lepené spoje doporučené normou ČSN 66 8501. Jsou to především spoje jednoduše a dvojité překlátované (normální, zkosené a modifikované), dále spoje s jednou či dvěma příložkami (případně zkosenými), čelní spoje na tupo a zkosené spoje na tupo (také s vodící drážkou), úhlové spoje bez opěrek a spoje s opěrkami, přesazené spoje oblouků apod.

Při překlátování se mají díly překrývat maximálně v délce, která je pětinasobkem tloušťky lepeného materiálu, protože větší překlátování již adhezi použitého lepidla nezvětšuje.

Při lepení materiálů s hrubým a nerovným povrchem, u kterých nelze dosáhnout běžnými mechanickými způsoby (opracováním, broušením, pilováním, smirkováním atd., viz část 4 této kapitoly) paralelnosti ani rovnosti povrchů určených k lepení (laminátů, lehčených plastů, vrstvených materiálů s hrubou strukturou atd.), se doporučuje vkládat do lepicí

spáry pro zaplnění nerovností vložky z tenkých materiálů nebo zahustit lepidlo vhodným plnivem — nejlépe pilinami či drtí z lepených hmot. Rovněž je možné použít přímo lepicí tmely s co nejvyšším obsahem plnidel (viz kapitoly XVI a XVII).

U lepených spojů, kterým při aplikaci hrozí zvýšené rázové namáhání, se doporučuje sestavit slep místo ze dvou silnějších vrstev raději z více tenkých materiálů stejného druhu nebo v kombinaci s různými materiály. Při stejné celkové tloušťce je konečná pevnost získaného lepeného celku podstatně vyšší, protože několikanásobné pružné vrstvy lepidla rozvádějí v tomto konstrukčním sestavení rázovou vlnu postupně, a zeslabují tak její účinek.

Při slepování různých materiálů, např. *skla s kovem, kovů s plasty* nebo *termoplastů s reaktoplasty*, je třeba přihlížet také k rozdílné tepelné roztažnosti spojovaných hmot, aby se vytvořené spojení neporušilo při první změně teploty. Nesmí se rovněž opomenout možné mechanické namáhání budoucího slepu, teplotní a vlhkostní podmínky při jeho umístění v provozním prostředí a případná konečná povrchová úprava lepené součásti nebo dílce (pokovení, nátěr atd.).

Jsou-li vyřešeny všechny konstrukční i materiálové otázky, je možné přikročit k *nanesení* lepidla na plochy určené ke spojení. Lepidlo, dobře promíchané a zhomogenizované, se nanáší v co nejtenčí vrstvě tak, aby na celé ploše vznikl souvislý film. Pokud se lepí porézní materiály, je vhodné, aby lepidlo vniklo i do pórů podkladu, čímž se zvětší plocha účinného povrchu a pojídkové složky se lépe zakotví.

Tenká vrstva lepidla se získá při dostatečném rozředění lepidla. Je však třeba dbát na to, aby rozředění nebylo příliš velké, jinak se pojídková složka zeslabí tak, že po případném vsáknutí části lepidla do povrchu lepeného materiálu nestačí zbytek lepidla po odpaření k pevnému spojení a vznikne tzv. *chudý slep*, tj. slep s malou pevností. Tomu lze zabránit opakovaným nánosem zředěného lepidla nebo přidáním pojidla do lepidla, případně zvýšením jeho obsahu (vytvoří se tak upevňující kostra pro lepidlo a zvětší se plocha pro jeho zakotvení.)

Výhoda tenké vrstvy lepidla spočívá i ve skutečnosti, že vlastní lepidlová hmota nemá sama o sobě velkou soudržnost (kohezi), ale má podstatně větší přílnavost k lepenému podkladu (adhezi).

Rozpouštědlová rychleschnoucí lepidla nebo disperzní lepidla, jejichž tuhnutí probíhá v důsledku odpařování rozpouštědla nebo jeho difúze do lepeného materiálu, se nanášejí na obě lepené plochy.

Dvousložková reaktivní lepidla (exoxidová, polyesterová), která tuhnou v důsledku probíhající chemické reakce v celém nánosu lepidla najednou, se mohou nanášet i jednostranně.

Nanesená vrstva lepidla musí vystačit k vytvoření přiměřeného lepicího filmu ve spáře, tj. v místě mezi lepenými materiály, a to raději s mírným přetokem ve formě krůpějí, které se objeví podél stisknutého lepeného místa.

Některé typy lepidel jsou velmi citlivé na tloušťku nanesené vrstvy.

Relativně nejtěsnější nános lepicího filmu (0,05 až 0,1 mm) stačí např. u močovinových lepidel (Diakol, Dukol, Formit N atd.); naproti tomu u epoxidových lepidel se má zachovat minimální tloušťka nanesené vrstvy 0,2 mm.

Plochy s naneseným lepidlem se přiloží k sobě a po celou dobu tuhnutí lepidlové vrstvy musejí zůstat pevně přitisknuty, zatíženy nebo upevněny do lisu. Tlakem se při lepení odstraní případné drobné nerovnosti povrchu spojovaných materiálů. Sevření dále napomáhá tomu, aby se po celé lepené spáře vytvořila tenká, celistvá a uzavřená vrstva lepidla. Při této operaci je však nutné dát pozor, aby se příliš velkým tlakem nevytlačila ze spáry většina lepidla, a tím se slep neochudil, tzn. aby se nenarušila jeho budoucí pevnost odstraněním potřebného množství pojiva. Při velkém tlaku hrozí mimo jiné i nebezpečí deformace základních materiálů.

Při nanášení lepidel je také důležité dodržet optimální teplotu jak slepovaných materiálů určených k lepení, tak i vlastního lepidla. Pokud není v návodu předepsáno jinak, provádí se lepení při normální teplotě, tj. při teplotě kolem 20 °C; teplota nemá klesnout pod 15 až 18 °C a nemá být vyšší než 25 °C. Pro většinu lepidel jsou tyto tepelné podmínky nejvhodnější.

Nízké teploty mění konzistenci lepidel a zhoršují odpařivost rozpustidel. Některá lepidla obsahující vodu (např. disperzní lepidlo Tapetona nebo Bakol) jsou při teplotách pod bodem mrazu zcela nepoužitelná.

Vyšší teploty, pokud nejsou ve zpracovatelském postupu předepsány (např. jsou potřebné pro vytvrzení pojidel, viz některá lepidla epoxidová, nebo pro snazší nanášení), mohou u lepidel tvrditelných při normální teplotě vyvolat jejich předčasně zaschnutí, ztrátu lepidlosti, a tím i slabé zakotvení v lepeném materiálu.

Tuhá tavná lepidla se nanášejí v roztaveném stavu a jejich zatvrdnutí nastává ochlazením spoje na normální teplotu. Aby nenastalo ztuhnutí lepidla ještě před dokončením spoje, doporučuje se lepené materiály před nanášením lepidla předehřívát.

V praxi se rozlišuje lepení za normální teploty, tj. kolem +20 °C, které se nazývá lepení *za studena*, dále lepení *za zvýšené teploty*, tj. od 25 °C do 100 °C, a *lepení za horka*, při teplotách nad 100 °C. Při lepení za vyšších teplot se nesmí překročit tepelná odolnost základních spojovaných materiálů, jinak se může stát, že než se vytvrdí použité lepidlo, zdeformují se a roztaví základní lepené hmoty.

6. STRUKTURA A VLASTNOSTI LEPENÉHO SPOJE

Z hlediska vnitřní struktury lze každý konstrukčně pevný a dostatečně odolný lepený spoj dvou základních materiálů považovat za komplex tří hlavních vrstev a dvou mikrovrstev. Je to:

- a) lepený základní materiál na jedné straně spoje (1. hlavní vrstva),

b) první mikrovrstva, ve které se prolínají nerovnosti a póry povrchu lepeného materiálu s naneseným lepidlem,

c) vlastní film lepidla, tj. nanesená vrstva lepidla (2. hlavní vrstva),

d) druhá mikrovrstva, ve které se prolíná lepidlo s nerovnostmi a póry povrchu druhého lepeného materiálu,

e) lepený základní materiál (stejného nebo jiného druhu) na druhé straně spoje (3. hlavní vrstva).

Slep takovéto struktury vzniká za optimálních podmínek, které je nutné při každém lepení dodržovat. Především se má zvolit lepidlo co nejvhodnější pro daný účel, tedy takový druh, u něhož je zajištěna maximální adheze k materiálům určeným k lepení.

Základní materiály mají být co nejlépe připraveny pro lepení, a to postupy odpovídajícími materiálu i lepidlu. Po uzavření spoje má lepidlo dokonale smáčet povrchy materiálů a proniknout do nerovností a pórů. Takto vzniklý aktivní film vytvoří po vytvrzení za podmínek předepsaných pro zvolený typ lepidla spolehlivý lepený spoj.

Po stránce mechanických vlastností se od provedeného slepu požaduje, aby byl dostatečně pevný a zároveň pružný (musí mít pevnost jak ve smyku, tak i v tahu).

Mimo požadované mechanické vlastnosti nesmí lepidlo po vytvrzení v místě slepu nebo v jeho okolí narušovat svým chemickým působením spojovaný materiál (naleptávat, vyvolávat korozi, bobtnat, křehnout apod.) nebo měnit jeho zabarvení.

Současná kvalitní lepidla odolávají velmi dobře nejrozličnějším klimatickým, chemickým a biologickým vlivům. Vytvářejí často tak vynikající spoje, že svými parametry překonají i pevnost základního lepeného materiálu. Používají se proto s výhodou na zvláště namáhaných místech, jako náhrada za složitější a nákladnější klasické spojování nýty, hřeby, šrouby apod.

7. ZÁVADY LEPENÉHO SPOJE

Po dokončeném lepení má mít dobře provedený spoj dostatečně zatvrdlou tenkou homogenní vrstvu lepidla. Lepené plochy mají doléhat těsně k sobě a chceme-li oba materiály od sebe oddělit, musíme vynaložit značnou sílu. Většinou se však odtržení nepodaří a spíše se stane, že se poškodí a deformují lepené předměty, než aby se uvolnil vlastní spoj.

Někdy se však může stát, že zhotovený spoj tyto dobré vlastnosti nemá. Proto dále probereme hlavní závady, které se u lepených spojů mohou vyskytnout, a příčiny, které je způsobují.

„Nepevný“ spoj se prozradí obvykle již předem, podle vzhledu vrstvy lepidla ve spáře: vrstva lepidla je nejednotná, má nestejnou tloušťku, někde lepidlo přeteklo, jinde se ho nedostává, a zkusíme-li takový spoj rozlepit, podaří se to většinou velmi snadno. Příčinu vzniku této závady musíme

hledat buď v hrubém opracování lepených povrchů (nedoléhaly na sebe dokonale), nebo v nedostatečném sevření při lepení. Lepidlo někdy není nanášeno rovnoměrně nebo na některých místech ve spáře vůbec chybí. Takový spoj se nazývá *chudý* spoj. Snadné rozlepení mohlo způsobit i příliš brzké vytvrdnutí nanášeného lepidla; lepidlo vytvrdlo dříve, než se lepené plochy přiložily k sobě a sevřely dohromady. Takový spoj se nazývá *zamrzlý* spoj.

Příčinou nepevného spoje bývá i velké pnutí v lepených materiálech, které se projeví zvláště tehdy, lepí-li se zborcené plochy (časté u překližek a dýh), nebo při nevhodné kombinaci materiálů apod. Poslední možností je, že bylo zvoleno nevhodné lepidlo a pevnost spojovaných materiálů byla narušena působením lepidla nebo některé z jeho složek, např. naleptáním zborcením nebo nabobtnáním.

8. PŘEHLED KOMERČNÍCH LEPIDEL A JEJICH SLOŽENÍ

Široký sortiment základních druhů současných lepidel se nejčastěji rozděluje podle jejich původu do čtyř základních skupin:

1. Minerální lepidla
2. Rostlinná lepidla
3. Živočišná lepidla
4. Syntetická lepidla

V následujícím přehledu je kromě krátkého popisu charakteristických složek jednotlivých lepidel pro informaci uvedeno u každého druhu i několik nejznámějších komerčních výrobků a příklady jejich praktické aplikace.

1. Minerální lepidla

Jsou jen málo rozšířena. Patří mezi ně lepidla vyrobená z vodního skla nebo z přírodních asfaltů a kamenouhelných nebo hnědouhelných dehtů.

Běžné vodní sklo se často mísí ještě s kaolínem jako plnidlem nebo se používají v kombinacích s lepidly rostlinnými, kaseinovými nebo syntetickými. Komerční lepidla na bázi *vodního skla* jsou lepidla BP 2, Silex a Smirkolep. Používají se ve stavebnictví, k lepení obkládaček, brusných kotoučů atd. a ve slévárnictví.

Asfaltová lepidla se připravují většinou rozpouštěním asfaltů a dehtů v organických rozpouštědlech, popř. za přidání emulgátoru, aby se jejich konzistence mohla upravovat přidáváním vody. V praxi se používají pod názvem Krytol, Parkelit, Plastolit, Fluxitol a Teral (většinou na lepení podlahových krytin a parket). Svou konzistencí se tato lepidla již blíží asfaltovým lepicím tmelům.

2. Rostlinná lepidla

Dělí se na tyto dvě skupiny:

2.1. Škrobová a dextrinová lepidla

Výchozí surovinou pro jejich výrobu je *škrob*, který se získává ze semen nebo hlíz zemědělských rostlin, v nichž vzniká jako produkt fotosyntézy (škrob bramborový, pšeničný, rýžový apod.). Semena nebo hlízy se nejprve rozdrtí a získaná drť se propírá vodou. Škrobová voda se nechá usadit (sedimentovat) nebo se zahustí na odstředivce a sediment (škrob) se pak suší na prášek.

Z hotového škrobu se může hydrolýzou připravit *dektrin*, nazývaný škrobová klovatina, a to buď teplem, nebo pomocí kyselin a enzymů.

Oba typy lepidel se používají hlavně pro lepení papíru, pro přípravu kancelářských lepidel, ke klížení malířských hlinek apod. V praxi jsou nejznámější Nepovol, Boto maz, Tapetol, Škrobové lepidlo, Syndetikon, dextrinová kancelářská lepidla, škrobové tekuté lepidlo Mapolep, lepidlo Drago, Malířský škrobový klíh atd.

2.2. Pryskyřičná lepidla

Přírodní pryskyřice lze rozdělit podle rozpustnosti na dvě hlavní skupiny.

Rozsáhlejší skupina, tvořená většinou tvrdými a křehkými látkami rozpustnými v organických rozpouštědlech (etylalkohol, benzín, toluen, éter atd.), obsahuje kalafunu (odvodněná pryskyřice jehličnatých stromů zbavená éterických olejů; bývá ještě označena podle původu, např. kalafuna kanadská, čínská), šelak (pryskyřice z tropických rostlin smokvoní), břyskyřici damarovou (z jehličnatého stromu *Dammara orientalis*), pryskyřici kopálovou (pryskyřičný výron stromů *Hymenaea dammara*), mastix (vytéká ze zářezů do kůry řečiku mastixového, *Pistacia lentiscus*), sandarak (pryskyřice z kmenů tropických stromů *Callitris quadrivalvis*), kanadský balzám (hustá lepkavá kapalina z jedle balzámové a kanadské) atd.

Vodou lze rozředit arabskou gumu a přírodní latex. Použití lepidel z přírodních pryskyřic je v současné době již velmi omezené, a to hlavně vzhledem k jejich dosti značné ceně i kolísající kvalitě. Arabská guma, používaná kdysi výhradně pro kancelářské práce, je dnes nahrazena levnějšími a snadno dostupnými lepidly dextrinovými.

Ostatní přírodní pryskyřice se nyní používají buď pro speciální lepidla a tmely, které se vyrábějí individuálně jen v malých množstvích pro zvláštní účely (návodů na některé z nich jsou uvedeny ve 12. části této kapitoly a v XVI. kapitole).

Kanadský balzám slouží v optice, dále v biologii pro zalepování mikroskopických preparátů atd.

Komerční lepidla z přírodního kaučuku pro lepení pryže, kůže, tkanin

a plastů se vyrábějí pod označením Gumolep, kaučuková lepidla 6002 až 6246, Vukovult, Zaguro cement, Robinol cement a Vulkán cement.

Kalafunu využívají obalová lepidla Tavex a lepidlo na korek. Arabskou klovatinu obsahuje Celofánové lepidlo, spolehlivě spojující celofán.

3. Živočišná lepidla

Podstatou všech živočišných lepidel jsou *bílkoviny*, z kterých vznikají koloidní roztoky s dobrými lepicími (adhezními) vlastnostmi. Bílkoviny, v podstatě složité organické sloučeniny dusíku (hlavním stavebním kamenem jsou aminokyseliny), jsou v přírodě hlavní složkou v živočišném organismu a dosud se je nepodařilo synteticky vyrobit.

Živočišná lepidla lze rozdělit na tři hlavní skupiny:

3.1. Glutinová lepidla

Z úvodu víme, že se jedná o nejstarší lepidla, která člověk začal používat. V podstatě to jsou kůže kostní, kožní, rybí atd. Vlastní glutin je želatina, jejímž ohřátím se získává klíh. Spoje lepené glutinovými kůžemi jsou velmi pevné a mnohdy se stane, že při lepení dřeva pevnost spoje překoná pevnost dřeva. Nejpoužívanější klišová lepidla, která se u nás vyrábějí, je kožní klíh K 2 a K 4, Knihařské lepidlo K 70, Svitlep, Režitinové lepidlo a lepidlo Speciál.

3.2. Kazeinová lepidla

Jsou to klišová lepidla připravovaná z mléčné bílkoviny — kazeínu. Kazein obsažený v mléce, v němž je emulgátorem tuků, se vyrábí sražením pomocí kyselin nebo enzymatických látek. Po přefiltrování a proprání vodou se suší a mele se na bílý až slabě nažloutlý prášek s charakteristickým pachem po mléce. Pro jejich dobré vlastnosti se tato lepidla dosud používají jako montážní klišy. Jsou poměrně pevné, pružné a odolávají vyšším teplotám. Před druhou světovou válkou byly zásadním lepidlem v letectví, později je nahradila lepidla syntetická. Komerční lepidla jsou: Firmus, Kazeinový klíh Super, lepidlo Kazein a lepidlo Mirofix Speciál s močovinoformaldehydovou pryskyřicí.

3.3. Albuminová lepidla

Jsou to klišy připravované z krevního albuminu domácích zvířat. Krev získaná při porážkách se konzervuje s mírným přídavkem čpavku. Po filtraci se suší při zvýšené teplotě a získaný produkt se pak rozemele na moučku. Albuminový klíh se u nás dříve používal k lepení dřeva, zvláště překližek, nyní se však již nepoužívá. Pro domácí lepení rovněž není vhodný (tmavá barva, nepříjemný zápach). Vyspělé průmyslové státy jako SSSR, USA a Finsko jej dosud používají pro tovární lepení dřív, a to i u dřív s vysokým obsahem vlhkosti.

4. Syntetická lepidla

Je to nejrozsáhlejší skupina lepidel, která v současné době nahradila a překonala dřívější lepidla z přírodních surovin. Svými mnohdy překvapujícími vlastnostmi a vynikající spolehlivostí se často uplatňují i tam, kde se jiná lepidla dříve vůbec nemohla použít.

Dvousložková lepidla používající tvrditelné syntetické pryskyřice se často také nazývají reaktivní lepidla, vzhledem k chemické reakci probíhající při vytvrzování lepidla (epoxidová, polyesterová).

Nejvhodnějším způsobem třídění těchto lepidel je rozdělení podle základních syntetických sloučenin, ze kterých jsou vyrobená.

4.1. *Lepidla celulózová (acetáty a acetobutyráty celulózy, karboxylmetylcelulóza, nitrocelulóza)*

Univerzální použití (dřevo, papír, textil, usně atd.)	— lepicí nitrolaky C, Kanagom Acetonové modelářské lepidlo
Lepení papíru, etiket, tapet	— Apeko, Dekora, Koramex, Lovosa, Retan, Taposa, Velvex
Lepení kůže	— Ago, Agotex, Kohezan
Lepení textilu, plsti, kůže, dřeva, papíru a celulódu	— Umacoloy A, G, N

4.2. *Lepidla polyvinylacetátová*

Pro obalovou techniku	— Dispercoll KBM, Dispercoll OBT
Lepení dřeva	— Dispercoll RTZ, Duvilax
Lepení dřeva, papíru, textilu, usně	— Herkules, Chemo N, Novolep, BD 20
Lepení papíru, zvláště tapet	— Taplep, Tapolep, Tapetona, Lepidlo C
Lepení koberců	— Kovratex
Lepení obkládaček	— Bakol
Lepení textilu, usně	— Vukotex, Svitex
Univerzální použití (sklo, porcelán, dřevo, textil, usně, papír, korek, kamenina atd.)	— Unlep, Univerzální lepidlo, Lepidlo M 30, Viskosin

4.3. *Lepidla na bázi PVC (chlorovaný polyvinylchlorid)*

Lepení neměkčeného, tvrdého PVC	— Lepidlo L 20
---------------------------------	----------------

4.4. *Lepidla akrylátová (polyakryláty a jejich kopolymery, polymethylmetakrylát, polybutylmetakrylát)*

Lepení papíru, usně, plsti, koženky na kov, sklo, plasty	— Solacryl B
Lepení etiket	— Adhecryl CF

Lepení papíru, kartonu PVC a textilní podlahoviny	— Adhecryl DT, Acrytap — Adhecryl SP, Adhefloor, Acrylex E — Umacol M 3, Dentacryl
Lepení organického skla (plexiskla), umělé perleti, polystyrénových plastů	
Lepení textilu, papíru, usně	— Tenyl
Lepení krytin z PVC, pryžových podlahovin, obkládaček, tapet	— Duvilax L 58
Lepení molitanu a pryžových žiní	— Duvilax DLC 15
Lepení fólií na papír a celofán	— Lepidlo S1
Lepení elektrické instalace na zdivo, dřevo, kovy	— Elmafix
<i>4.5. Lepidla polystyrénová</i>	
Lepení polystyrénových hmot	— Lepí M, Styrofix
<i>4.6. Lepidla polyuretanová</i>	
Lepení měkčeného PVC, koženky, usně, pryže, textilu	— Vukoplast D 405, 410, 418, 420 VP 53/10, 18,20, Lepidlo 6692
<i>4.7. Lepidla formaldehydová</i>	
a) fenolformaldehydová	
Lepení dřevovláknitých desek a vodovzdorných překližek	— Lepidlo F 20 a F 24
Lepení dřevotřískových desek	— Fenokol
Lepení dřeva, korku, bakelitu, lehčených hmot	— Umacol B
Lepení vodovzdorných překližek — spolu s polyvinylbutyralem	— Umaform B
Lepení skla, osinku, keramiky, smaltovaných povrchů, bakelitu, umakartu	— Koltex
b) krezolformaldehydová	
Pojivo pro dřevotřískové desky	— Umaform TF
c) močovinoformaldehydová	
Lepení dřeva, dřevotřískových desek	— Diakol DM, F, M, S
Lepení dřeva, překližek, laminátů	— Dukol K, M
d) rezoreinformatdehydová	
Lepení dřeva, papíru a pryže na dřevo, lepení polyamidu	— Rezorcínové lepidlo FR 63
Lepení dřeva	— Lepidlo FR 30

e) kazeinoformaldehydová
 Lepení papíru, hliníkové fólie a etiket — Etifol

4.8. Lepidla na bázi syntetického kaučuku

a) nitrilkaučuková
 Lepení fólie PVC a tapet — Lepidlo L 33 a Lepidlo L 64

b) butadienstyrenová
 Lepení textilu — Jednostranné lepidlo S 4
 Lepení brzdového obložení — Jurid, Git-Jurid
 Pojidlo pro slinutý karbid

c) polyizoprenová
 Univerzální použití — Alkapren A 100, Alkafen, Unilep
 Lepení umakartu na dřevo a hliníku — Alkapren A 50
 na pryž

Lepení skla, betonu, kameniny, pryže — Alkapren A 200
 Lepení v obuvnictví — Vukolep RS 1
 Lepení podlahovin z PVC — Terralep
 Lepení střešních fólií — Lepofol E
 Lepení galanterie — Expres cement

d) polychloroprenová
 Univerzální použití — Chemopren 25, 50, 140
 Oprýžování nádob — Lepidlo G 260, Lepidlo G 281
 Lepení podlahovin — Lepidlo G 633

4.9. Epoxidová lepidla

Univerzální použití (kovy, sklo, dřevo, keramika atd.) — CHS Epoxy 1200, Lepox, Eprosin T 01
 Lepení skla, kovů a keramiky za tepla — CHS Epoxy 1001

4.10. Polyesterová lepidla

Lepení skla s plstí, textilem a kůží, lepení papíru, polyesterových hmot a laminátů, lepení dřeva, keramiky, papíru, plsti, koženky, lepenky — CHS Polyester 104
 Pojivo lisovacích hmot — CHS Polyester 211

Nejdůležitější typy komerčních lepidel včetně jejich vlastností, způsobu zpracování a příkladů aplikačních možností budou podrobně popsány v části 11. této kapitoly.

9. SKLADOVÁNÍ LEPIDEL A JEJICH ŘEDIDEL

Veškerá *tekutá* nebo *pastovitá* lepidla se nejlépe přechovávají v originálních obalech (plechovky, tuby, kelímky, lahvičky). *Prášková* a *kusová* lepidla se ponechávají v papírových nebo polyetylénových sáčcích, v širokohrdlových lahvích, lepenkových krabicích nebo rovněž v plechovkách. Výhodné obaly na tekutá i tuhá lepidla jsou širokohrdlé láhve se šroubovým uzávěrem.

Ředidla, pokud obsahují organická rozpouštědla, bývají většinou hořlavé a snadno se odpařující tekutiny (benzín, toluen, aceton, nitroředidlo atd.). Větší množství se uskládňuje v dobře uzavíratelných plechovkách nebo kovových kanystrech, menší množství ve skleněných úzkohrdlých lahvích se zabroušenou či korkovou zátkou nebo šroubovým uzávěrem s polyetylénovým těsněním. (Gumové zátky pro ředidla nepoužíváme — často se naleptávají.) Volí se raději láhve hnědé, které lépe chrání ředidlo před účinkem světla a slunečních paprsků.

Láhve a kanystry z plastů nejsou vhodné, protože některá ředidla plasty prolínají. U hořlavých plastů je nebezpečí vznícení vlivem elektrostatického náboje, který může vzniknout na povrchu plastových nádob při manipulaci s nimi.

Lepidla i příslušná ředidla se skladují na suchých, dobře větraných místech, chráněných před teplem, mrazem (vodou ředitelná lepidla by promrzla) a vlhkem, a jsou-li hořlavá, i před otevřeným ohněm.

10. BEZPEČNOST A HYGIENA PŘI PRÁCI S LEPIDLY A JEJICH ŘEDIDLY

Přestože část používaných lepidel je zcela neškodná, zůstává dost značné množství jiných druhů lepidel, která jsou včetně svých ředidel hořlavá nebo i po jiné stránce škodlivá zdraví (omamná, žíravá apod.).

Detailně budou tato důležitá upozornění probrána vždy u každého jednotlivého typu v praktické části nazvané *Návody a příklady lepení*. Kromě toho se u všech komerčních lepidel uvádějí potřebné bezpečnostní a hygienické pokyny pro práci s nimi na etiketě nebo v návodu k použití.

Neohřlavá a nevýbušná lepidla jsou např. lepidla škrobová, dextrinová nebo disperzní, jako Dispercoll, Adhecryl, Herkules, Tenyl a jiné.

Hořlavá lepidla obsahují většinou i hořlavá rozpustidla. Jsou to např. lepidla Kanagom, Kovofix, Resolvan, Alkapren, Alkafen, ale i CHS Polyester 104.

Zdraví škodlivá jsou hlavně tužidla, katalyzátory a urychlovače epoxidových nebo polyesterových lepidel (tzv. průmyslové škodliviny a žíraviny).

Podrobnosti o hořlavínách a jejich rozdělení jsou obsaženy v ČSN 65 0201 o škodlivinách, ve Vládním nařízení č. 56/67 Sb (bliže viz kapitulu XX, pojednávající o nátěrových hmotách).

Vzhledem k popsaným nebezpečným vlastnostem některých lepidel se při práci s nimi nesmí jíst, pít, a pokud jsou hořlavá, nesmí se manipulovat s otevřeným ohněm. Lepí-li se větší plochy, používá se pracovní oděv a ochranné pomůcky (brýle, štít, rukavice). To je zvláště nutné tehdy, mísí-li se větší množství epoxidových nebo polyesterových lepidel a manipuluje-li se s tužidly, katalyzátory a urychlovači.

Místnost, kde se mísí a nanášejí lepidla (pokud se nepracuje ve venkovním prostředí), musí být dobře větraná a při ředění a nanášení je třeba dbát na to, aby ředidla příliš netékala a aby nedošlo ke zbytečnému potřísnění jak hotovým lepidlem, tak i případnými dalšími složkami, které se k lepicí směsi přidávají (tužidla, katalyzátory, ředidla, plnidla atd.).

Po skončení práce s lepidly je nutné se důkladně omýt (k odstranění zbytku zaschlých lepidel z rukou se nepoužívají ředidla!) Solsaponem, saponátovým mýdlem nebo toaletním mýdlem. Po osušení se pokožka potře některým vhodným regeneračním krémem (Indulona, Gly-dorée), protože stykem s lepidly a jejich ředidly se pokožka často značně vysuší.

11. NEJDŮLEŽITĚJŠÍ TYPY KOMERČNÍCH LEPIDEL

Nyní podrobně probereme údaje o komerčních lepidlech nejvíce používaných v praxi, včetně jejich vlastností a způsobů zpracování. Zároveň uvedeme jejich různé aplikační možnosti spolu s udáním výrobce či distribučního podniku.

11.1. Epoxidové pryskyřice

V současné době jsou v našem průmyslu nejrozšířenějším druhem epoxidových pryskyřic produkty vzniklé alkalickou kondenzací dianu s epichlórhydrinem. Při vzniku těchto produktů probíhají smíšené reakce, založené na postupně se střídajících procesech — adici a kondenzaci. Podle vzájemného poměru obou základních složek vznikají pryskyřice s různou velikostí makromolekulárního řetězce, což podstatně ovlivňuje jejich celkové vlastnosti. Z hlediska chemické příslušnosti patří epoxidové pryskyřice mezi tvrditelné plasty (reaktoplasy, dříve termosety), které zahříváním nevratně přecházejí do tuhého a nerozpustného stavu.

Před vytvrzením mají pryskyřice vzhled viskózní kapaliny až tuhé hmoty a jsou rozpustné v organických rozpouštědlech, alkoholech apod. Výhodné vlastnosti získají až po vytvrzení, které nastane přidáním určitého dílu tvrdidla, popř. i urychlovače. Tato vytvrzovací činidla reagují s epoxidovou skupinou — pryskyřice polymeruje bez vzniku zplodin.

Epoxidové pryskyřice mají po vytvrzení velkou mechanickou pevnost, malé smrštění, velkou houževnatost, dobré dielektrické vlastnosti a zcela vyhovující tepelnou a chemickou odolnost. Podle jednotlivých typů jsou

stále při teplotách -30 až $+150$ °C. Některé se vyznačují dobrou elasticitostí. Ty jsou vhodné pro výrobu nátěrových hmot. Na základě skutečně mimořádných vlastností se epoxidové produkty v praxi uplatňují v širokém měřítku ve všech průmyslových odvětvích a značnou měrou zvláště v průmyslu elektrotechnickém, kde slouží např. k zalévání součástí, odlévání dílců, jako elektroizolační materiál, k výrobě vrstvených materiálů (laminátů) apod.

Licí pryskyřice lze před vytvrzením plnit různými plnidly. Doporučuje se zejména mletý a tavený křemen (dodává Skleněná bižuterie, n. p., Jablonec nad Nisou), dále jemně mletý kaolín, skleněná moučka, kysličník hlinitý, mletý vápenec, hliníkový prášek, jemné železné piliny, azbestová moučka atd.

Lepidla na podkladě epoxidových pryskyřic se vyznačují dobrou adhezí i kohezí a mají vynikající schopnost lepit různé kovy, sklo, pryž, porcelán, papír, dřevo a plasty (mimo PVC, polyetylén, polypropylén apod.).

V ČSSR vyrábí epoxidové pryskyřice n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem, který své výrobky označuje CHS Epoxy a číslem od 12 do 2400.

Výrobei k základním pryskyřicím dodávají i tvrdidla. Pro vytvrzování za studena, tj. při normální teplotě (25 °C) nebo při mírně zvýšené teplotě (do 80 °C) jsou to zejména tato tvrdidla:

tvrdidlo P 1, P 11, P 12	dietyléntriamin
tvrdidlo P 2	dipropyléntriamin
tvrdidlo P 3	trietyléntetramin
tvrdidlo L 190	aminoamid
tvrdidlo KP 1	monokyanát dietyléntriaminu
tvrdidlo KP 2	dikyanát dietyléntriaminu

Pro vytvrzování za tepla až horka (80 až 200 °C) jsou vhodná tato tvrdidla:

tvrdidlo F 1	ftalanhydrid
tvrdidlo D	dikyandiamid
tvrdidlo DDM	diaminodifenylmetan
tvrdidlo M	metafenylendiamin
tvrdidlo MA	maleinanhydrid

Nové typy tvrdidel

394. Aminoamid CHS D 500

Je žluté až hnědavé tekuté tvrdidlo na bázi aminoamidu s obsahem volných alifatických polyaminů, vhodné pro vytvrzování epoxidových lepicích, tmelících a licích pryskyřic a plastbetonů.

Oproti alifatickým polyaminům, které se běžně používají jako tvrdidla do epoxidových pryskyřic, má tyto přednosti:

- a) méně dráždí pokožku,
- b) dávkování k základní pryskyřici je v příznivějších poměrech,
- c) rozmezí pro dávkování je širší,
- d) doba zpracovatelnosti se prodlužuje,
- e) působí částečně také jako změkčovaadlo.

S hlavními typy epoxidových pryskyřic se mísí v těchto poměrech: na 100 hmotnostních dílů (h. d.) základní pryskyřice se přidá u

CHS Epoxy 10	15 až 40 h. d. tohoto tvrdidla
CHS Epoxy 1100	33
CHS Epoxy 1200	23
CHS Epoxy 1241	22 s 0,5 h. d. P katalyzátoru I (viz 231)
CHS Epoxy 1505	40
CHS Epoxy 2100	22 s 0,5 h. d. P katalyzátoru I
CHS Epoxy 2200	22 s 0,5 h. d. P katalyzátoru I
Retenol 2	20

395. Tvrdidlo MDA-P

Je tuhá směs diaminodifenylmetanu a makromolekulární aminoformaldehydové pryskyřice, hnědavé barvy.

Používá se k vytvrzování nízkomolekulárních epoxidových pryskyřic za zvýšené teploty. Směsi těchto pryskyřic mají při teplotě kolem 80 °C dostatečnou životnost a jsou dobře zpracovatelné.

Tvrdidlo MDA-P se nejprve zahřeje na uvedenou teplotu a v roztaveném stavu se teprve přidá k pryskyřici, rovněž ohřáté, avšak jen na 50 až 60 °C. Nedoporučuje se však, aby hotová směs měla teplotu vyšší než 80 °C. Její zpracovatelnost je asi 20 min.

Pryskyřice typu Epoxy 110 nebo 15 v množství 100 hmot. dílů se smísí s 30 hmot. díly tohoto tvrdidla. Vytvrzení nastává při teplotě 110 °C za dobu 3 1/2 h nebo při teplotě 140 až 150 °C za 2 h.

Zvláště výhodné je toto tvrdidlo pro odlévací a lisovací hmoty pro speciální použití v elektrotechnickém průmyslu, např. pro výrobu transformátorů s kruhovým jádrem (pro kontinuální nastavování střídavého napětí).

396. Tvrdidlo CHS 8

Je černohnědý roztok aromatického aminoamidu v organickém rozpouštědle. Slouží jako tvrdidlo nejrozličnějších typů epoxidových pryskyřic (lepící, lící, nátěrové i tmelící) při normální teplotě. Proti alifatickým aminům (např. tvrdidlu P 1) má toto tvrdidlo mnoho výhod:

- a) nedráždivé výpary s nepatrnými toxickými účinky,
- b) širší mísicí tolerance,
- c) delší doba zpracovatelnosti s namísenými pryskyřicemi,

d) dosažení větší elasticity vytvrzených pryskyřic a lepší přilnavosti i k vlhkým základním hmotám.

S některými hlavními druhy epoxidových pryskyřic se mísí v množství (na 100 h. d. základní pryskyřice)

CHS Epoxy 15	60 h. d. tohoto tvrdidla
CHS Epoxy 1/4	15
CHS Epoxy 1200	33
CHS Epoxy 1505	50
CHS Epoxydehet 1/4 KD	6
Retenol 2	30
Retenol 6	30

Kromě tvrdidel je možné k epoxidovým pryskyřicím přidávat ještě tzv. urychlovače. Jsou to látky podstatně urychlující vlastní chemické reakce, které probíhají při vytvrzování pryskyřic.

Nejvíce používané jsou tyto typy:

397. Urychlovač E I

Je bílá, pastovitá směs dibenzoylperoxidu a ftalátového změkčovadla. Používá se převážně při vytvrzování epoxidových pryskyřic CHS Epoxy 2100 a 2200 při normální teplotě. Doporučuje se nejprve rozmíchat urychlovač E I s malým množstvím základního epoxidu a tuto směs přidat k ostatní pryskyřici. Složky se dobře promíchají a pak se teprve přidává příslušné tvrdidlo. V současné době je nahrazován urychlovačem E III.

398. Urychlovač E III

Je čirý nažloutlý roztok trietanolaminu. Slouží k urychlení vytvrzovací reakce zalévacích epoxidových pryskyřic, hlavně typu CHS Epoxy 15, 1/8 a 2000. Urychlovač E se mísí se základními pryskyřicemi těsně před přidáním tvrdidla.

Běžné typy epoxidových pryskyřic a jejich použití

399. CHS Epoxy 12

Je žlutohnědá bezrozpuštědlová pryskyřice, tvrditelná za normální i zvýšené teploty. Vytvrzení za studena nastává po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

6,5 h. d. tvrdidla P I, P 11, P 12

Při spojování materiálu bez použití tlaku je možné přidat k pryskyřici předem zahřáté na 80 °C ještě změkčovadlo (dibutylftalát, trikresylfosfát), a to maximálně 20 %. Spoj má pak po vytvrzení větší elasticitu.

Plnidla se mohou použít v množství až 50 % objemu použité pryskyřice. Po namísení pryskyřice s tvrdidlem a popřípadě plnidlem (které se rozetře

s pryskyřicí dřive, než se přidá tvrdidlo), je nutné zpracovat pryskyřici do do jedné hodiny, jinak začne tuhnout.

Tento typ epoxidové pryskyřice lze mísit i s různými reaktivními rozpouštědly, např. se styrénem. Tak vzniknou směsné polymery vynikajících elektroizolačních a mechanických vlastností. Vytvrzovací doba je závislá na teplotě vytvrzování. Doporučují se tyto hodnoty:

Vytvrzovací doba	Vytvrzovací teplota
48 h	20 °C
10 h	50 °C
5 h	80 °C
60 min	100 °C

Vytvrzený spoj má značnou mechanickou i technickou odolnost. Odolává výkyvům teploty od -30 do +60 °C a krátkodobě snese i teplotu +100 °C.

Tato pryskyřice se používá převážně jako lepidlo na různé materiály. Plochy určené k spojování musejí být dokonale čisté, odmaštěné, popřípadě zdrsňené (broušením, pilováním, smrkováním). Pryskyřice se nanáší tyčinkou, špachtlí, štětcem nebo stěrkou. Na hladké povrchy se kladě jen na jednu stranu, na nerovné materiály na obě strany. Nejvýhodnější je vrstva pryskyřice tlustá asi 0,1 mm. Při vytvrzování se lepené součásti zajistí proti posunutí a popřípadě se zatíží. Tímto lepidlem lze spojoval železo, barevné kovy, hliník, lehké slitiny, pryž, dřevo, sklo, porcelán, vrstvené materiály a některé termosety (nelepí PVC, polyetylén, polypropylén a teflon).

Epoxidové pryskyřice CHS Epoxy 12 lze použít i jako lici pryskyřice vytvrzované za tepla. V tom případě se používá tvrdidlo F 1. Vytvrzovací podmínky (teplota a doba) jsou podobné jako u pryskyřice CHS Epoxy 2000.

400. CHS Epoxy 110 BG 15

Je žlutohnědá sirupovitá látka bez rozpouštědel. Lze ji vytvrzovat při normální teplotě i za tepla. Lepicí pryskyřice se připraví smísením

100 h. d. základní pryskyřice

11 h. d. tvrdidla P 1, P 11, P 12

Vytvrzování probíhá buď při normální teplotě po dobu 14 až 24 h, nebo při teplotě 100 °C po dobu 1,5 až 3 h.

Vytvrzená pryskyřice je velmi odolná proti vlhkosti, chemickým vlivům a různým olejům. Má rovněž vynikající dielektrické a mechanické vlastnosti.

Kromě uvedeného tvrdidla P 1 je možné tuto pryskyřici vytvrdit i dalšími tvrdidly (např. KP 1, KP 2, L 190 DM, MA) podle těchto předpisů:

100 h. d. základní pryskyřice

45 h. d. tvrdidla MA

Hmota má lepicí životnost po dobu jednoho až dvou dnů a větší odolnost proti teple.

Velkou pevnost ve smyku (jako pryskyřice CHS Epoxy 1001 vytvrzená při teplotě nad 100 °C) a velmi dobrou odolnost proti teple má směs

100 h. d. základní pryskyřice

14 h. d. tvrdidla M

Vytvrzování probíhá při poměrně nízké vytvrzovací teplotě (50 °C).

Pro lepení a tmelení v automobilovém a leteckém průmyslu se používá směs

100 h. d. základní pryskyřice

160 h. d. tvrdidla L 190

Toto lepidlo má velmi dobrou pevnost v ohybu a není třeba udržovat přesný poměr tvrdidla k pryskyřici jako při mísení s tvrdidlem P 1. Připravuje se jeho balení v tubách. Potom se před použitím pouze smísí proužky obou složek předepsané délky.

Licí pryskyřice se získá smísením

100 h. d. základní pryskyřice

60 h. d. tvrdidla P 1

Zpracovává a vytvrzuje se při teplotě 120 až 140 °C.

Je možné použít také směs

100 h. d. základní pryskyřice

65 h. d. tvrdidla F 1

Zpracovává se a vytvrzuje při teplotě nad 80 °C. Toto tvrdidlo zajišťuje dostatečně velkou licí životnost směsi. Významné je i použití směsi

100 h. d. základní pryskyřice

16 až 18,5 h. d. tvrdidla M

připravené při teplotě 80 °C. Získaná směs se může používat pro zalévání nebo při výrobě laminátů. Vytvrzuje se při teplotě 200 °C po dobu 2 h.

K pryskyřici CHS Epoxy 110 BG 15 je možné přidat 150 až 300 h. d. plnidla, což je cenově výhodné při zpracování většího množství pryskyřice. Je možné přidávat i barevné pigmenty (vhodné pro laminování). Při výrobě laminátů se používá také azbest, juta, papír a nylonová tkanina. Při přidávání plnidel se tužidlo přidá až po řádném rozmíchání plnidla. Plnidla zmenšují smrštivost a zvětšují tepelnou odolnost a tvrdost.

Lepidlo CHS Epoxy 110 BG 15 se v průmyslové praxi používá velmi často. Jako lepicí pryskyřice se používá pro spojování rozličných druhů materiálů (obdobně jako CHS Epoxy 1200). Ve formě licí pryskyřice slouží převážně v elektrotechnice (zalévání cívek, výroba izolantů, ochranné povlaky vodičů apod.) a ve strojírenství. Dále se používá k výrobě vrstvených materiálů (skelných laminátů).

401. CHS Epoxy 1001

Je pevná žlutohnědá pryskyřice, tvrditelná jen za tepla. Většinou se tato pryskyřice dodává jako tzv. jednokomponentní lepidlo (v dodávané kusové

pryskyřici je již přimíseno příslušné tužidlo). V ostatních případech se k pryskyřici dodává práškové tužidlo (přidává se 5 h. d. tužidla na 100 h. d. rozdrčené práškové základní pryskyřice). Nejvýhodnější je použít tuto pryskyřici v podobě acetonového roztoku libovolné hustoty (podle použití a potřeby) který se musí těsně před upotřebením řádně promísit. Plnidla lze přidat v množství 30 až 40 %, aniž je tím ohrožena pevnost spoje.

Plochy určené ke spojování, dobře očištěné a odmaštěné, je nutné vyhřát na teplotu 100 až 120 °C. Potom se nanese (poprášením nebo potřením) vrstvička pryskyřice, která se teplotou předmětu roztaví a pokryje celou plochu. Použije-li se roztok epoxidu v acetonu, nanese se pryskyřice štětcem nebo stěrkou a předměty se nechají 2 až 3 hodiny schnout na vzduchu za normální teploty a pak 30 minut v sušárně, až se všechno rozpustidlo odpaří. Plochy pokryté pryskyřicí se spojí (musejí k sobě dobře přiléhat) a zatíží se tlakem asi 20 kPa. Nejvýhodnější tloušťka vrstvy pryskyřice je 0,1 mm.

Optimální vytvrzovací doba je 1 h při teplotě 180 °C. V následujícím přehledu jsou uvedeny jiné možnosti vytvrzování; nesmí však být překročena dolní hranice teploty 110 °C.

Vytvrzovací doba	Vytvrzovací teplota
48 h	110 °C
24 h	120 °C
15 h	130 °C
7 h	140 °C
2 1/2 h	160 °C
30 min	220 °C
10 min	250 °C
5 min	280 °C

Vytvrzený spoj má velmi dobré mechanické a elektrické vlastnosti, vzdoruje řadě rozpustidel, olejům i vodě a odolává rozdílům teploty od -60 do +60 °C (krátkodobě i +100 °C).

Tato pryskyřice se používá téměř ve všech průmyslových odvětvích. Slouží převážně pro spojování oceli, železa, hliníku a jeho slitin, keramiky, barevných kovů, skla, porcelánu a jiných materiálů, které je možné bez nebezpečí zahřát nad 120 °C.

402. CHS Epoxy 1002

Je to obdobný typ epoxidové pryskyřice jako CHS Epoxy 1001, avšak s vyšším bodem měknutí. Používá se jako jednokomponentní lepidlo a vlastnosti i podmínky zpracování jsou stejné jako u předcházejícího typu.

403. CHS Epoxy 1003

Je další typ, obdobný CHS Epoxy 1001; tužidlo se však k základní pryskyřici dodává zvlášť. Vlastnosti tohoto lepidla nejsou tak výhodné jako

u předcházejících druhů. Tvrdidlo se přimísí k pryskyřici zahřáté asi na 120 °C, a to 5 hmotnostních dílů tvrdidla na 100 hmotnostních dílů základní pryskyřice. Po dobrém promíchání se nanáší horká pryskyřice na plochy vyhřáté na 120 °C. Vytvrzování probíhá stejným způsobem jako u CHS Epoxy 1001.

404. CHS Epoxy 1200

Tato pryskyřice, často používaná k lepení, je žlutohnědá sirupovitá látka. Tvrdnutí lze provádět za normální i zvýšené teploty. Vytvrzení nastává po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

6,5 až 7 h. d. tvrdidla P 1, P 11, P 12

Plnidla (předem dobře vysušená) se mohou použít do 50 %. Jejich použití je velmi výhodné vzhledem k tomu, že zvětšují mechanickou pevnost spoje a snižují náklady.

Pryskyřice rozníchaná s tvrdidlem začne tuhnout za jednu hodinu. V této době je tedy nutné ji zpracovat.

Materiál určený k lepení se musí dokonale očistit, odmastit a popř. zdrsnit. Pro spoj je ideální vrstva lepidla 0,1 mm. Po dobu tvrdnutí je výhodné zajistit součástky proti posunutí.

Vytvrzování lze provést při těchto teplotách a dobách:

Vytvrzovací doba	Vytvrzovací teplota
48 h	20 °C
10 h	50 °C
5 h	80 °C
60 min	100 °C
30 min	120 °C

Nejvýhodnější je vytvrzování po dobu 1 h při teplotě 100 °C. Spoj po vytvrzení odolává mechanickému namáhání i chemickým vlivům (kyselinám i luhům) a beze změn snese rozdíly teploty do -30 až do +60 °C (krátkodobě i +100 °C).

Používá se jako nejvýhodnější lepidlo různých materiálů bez použití tlaku. Pomocí CHS Epoxy 1200 je možné lepit železo, ocel, hliník, lehké slitiny, barevné kovy, sklo, porcelán, vrstvené materiály, kůži, textil, pryž, dřevo, lisované hmoty a plasty (termosety). Termoplasty (PVC, polyamid, polyetylen, polypropylen, teflon) tímto lepidlem lepit nelze.

Má-li se u vytvrzeného spoje zvětšit pevnost ve stíhu, je možné smísit pryskyřici s jiným typem tvrdidla, a to podle předpisu

100 h. d. základní pryskyřice

11 až 13 h. d. tvrdidla KP 1

Pryskyřice s tímto tvrdidlem má větší lepicí životnost, asi 2 hodiny. Vytvrzuje se při teplotě 20 °C po dobu 4 dnů nebo při teplotě 50 °C po dobu 24 hodin. Používá se hlavně v elektrotechnice a ve strojírenství.

Ještě větší pevnost ve stříhu má směs

100 h. d. základní pryskyřice

21 až 24 h. d. tvrdidla KP 2

Lepicí životnost namísené směsi je až 8 h. Nejlépe se vytvrzuje tak, že se spoj vystaví na dobu 1 h teplotě 100 °C a na další 1 h teplotě 160 °C. Při teplotě 120 °C je možné vytvrzovat po dobu 2 hodin. Tento druh tvrdidla je vhodný pro použití v leteckém průmyslu.

Houževnatější a pružnější lepicí směs s větší lepicí životností při normální teplotě (až 6 hodin) se získá smísením

100 h. d. základní pryskyřice

80 až 90 h. d. tvrdidla L 190

Základní pryskyřice se nejprve zahřeje na 50 až 70 °C, pak se přidá udané množství tvrdidla a směs se dobře promísí. Vytvrzuje se při teplotě 20 °C jeden týden nebo při teplotě 50 °C po dobu 20 hodin. Nejvýhodnější je teplota 150 °C, při níž stačí doba 10 min, nebo teplota 120 °C, při níž je nutná doba 1 h. Používá se převážně ve strojírenství a v automobilovém průmyslu (vytmelování karosérií).

Zvětšenou odolnost vytvrzeného spoje proti teplotě, velkou pevnost ve smyku a výbornou odolnost proti vodě má směs

100 h. d. základní pryskyřice

24 až 28 h. d. tvrdidla MA

Vytvrzení nastane při 50 °C za 20 h, při 120 °C za 2 h nebo při 150 °C za 30 min. Používá se hlavně pro lepení v elektrotechnickém průmyslu (má výtečné elektroizolační vlastnosti).

Velmi dobrá odolnost proti vroucí vodě a zároveň dobrá pevnost ve stříhu a ve smyku a větší celková odolnost proti zvýšené teplotě charakterizují směs

100 h. d. základní pryskyřice

8 až 9 h. d. tvrdidla M

Lepicí životnost této směsi je rovněž delší (až 8 h). Nevýhodou tohoto tvrdidla je jeho tmavá barva. Vytvrzuje se při teplotě 120 °C po dobu 2 h nebo při teplotě 160 až 180 °C po dobu 1 h.

405. CHS Epoxy 1210

Je nový typ pryskyřice, tvrditelný za tepla i za studena. Způsob mísení s tvrdidly a plnivy a použití je stejné jako u CHS Epoxy 1200. Rovněž vytvrzování je shodné (teplota i doba). Vlastnosti po vytvrzení jsou však mnohem výhodnější: je větší jednak mechanická pevnost ve smyku a ve stříhu a jednak odolnost proti stárnutí. Je to vlastně zlepšený typ lepidla CHS Epoxy 1200.

406. CHS Epoxy 2000

Dodává se ve žlutohnědých kusech, je to výhradně lící pryskyřice, tvrditelná za tepla.

Vytvrzení nastává po smísení

100 h. d. základní pryskyřice (roztavené při teplotě 130 až 140 °C)

35 h. d. tvrdidla F 1

Lící životnost směsi s tvrdidlem F 1 je poměrně krátká (při teplotě 130 °C jen 18 až 20 min).

Plnidla se mohou použít až do 45 % celkového množství. V tomto případě se přidá tužidlo až po promísení pryskyřice s plnivem.

Po důkladném promísení se pryskyřice odlévá do formy vyhřáté na 120 °C a natřené potřebným separátorem (vytvrzený silikonový lak, silikonový olej nebo vazelína).

Vytvrzuje se nejvýhodněji při teplotě 130 °C po dobu 14 h.

Jiné vytvrzovací doby a teploty

Vytvrzovací doba	Vytvrzovací teplota
20 h	120 °C
10 h	140 °C
6 h	160 °C
3 h	180 °C

Po správném vytvrzení odolává tato pryskyřice teplotám až do 130 °C, dále zředěným kyselinám, hydroxidům, vodě a různým rozpustidlům.

Používá se hlavně pro beztlaké odlévání v elektrotechnickém průmyslu. S feroelektrickými plnidly (baryumtitanát, rutil atd.) se používá jako dielektrikum pro kondenzátory. Dále slouží k výrobě izolantů pro vysoké napětí, k zalévání statorů pro motory, k výrobě svorkovnic atd.

407. CHS Epoxy 2100

Tato lící pryskyřice je světle žlutá, čirá, sirupovitá kapalina, tvrditelná za normální i zvýšené teploty.

Vytvrzení nastává po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

2 h. d. tvrdidla P I, P 11, P 12

0,5 h. d. urychlovače E III

Lící životnost směsi je asi 2 hodiny. Uvedená doba, ve které je třeba pryskyřici zpracovat, se dá chlazením poněkud prodloužit.

Vytvrzuje se za normální teploty za 10 hodin, avšak optimálních vlastností nabývá až po 8 dnech. Zahřátím lze vytvrzení urychlit: při 50 °C trvá 10 h, při 100 °C jen 60 min. Při odlévání do forem je třeba použít separátor.

Po vytvrzení jsou odlitky mléčně nebo žlutavě zabarveny, odolávají vodě, řadě rozpustidel, zředěným kyselinám i louhům. CHS Epoxy 2100 se větši-

nou používá k zalévání a odlévání různých součástí bez použití tlaku, hlavně v elektrotechnickém průmyslu (k zalévání cívek, jako izolace u komutátorů a stínících kroužků, zejména pro tropické prostředí).

408. CHS Epoxy 2200

Je to obdobná lici pryskyřice, tvrditelná za normální i zvýšené teploty. Mísení s tvrdidlem a urychlovačem i zpracování je zcela shodné.

Výrobky odlité z této pryskyřice jsou po vytvrzení čiré, průhledné, a to je velmi výhodné zvláště pro některé elektrotechnické součásti (při výrobě měřicích přístrojů a transformátorů, pro zalévání cívek atd).

Vlastnosti této pryskyřice (zejména elektroizolační) jsou po vytvrzení lepší než u typu CHS Epoxy 2100; rovněž chemická odolnost proti různým látkám je mnohem větší.

409. CHS Epoxy 2400

Tvoří polotuhou, žlutohnědou látku. Je to lici pryskyřice, tvrditelná pouze za tepla. Její výhodou je možnost beztlakového zpracování při nižších teplotách. Při normální teplotě je sirupovitá, od 60 °C je řídká, tekutá.

Vytvrzení nastává po smísení

100 h. d. základní pryskyřice (zahřátá na 100 až 120 °C)

52 h. d. tvrdidla F 1

Lici životnost s tvrdidlem F 1 je velmi malá, jen 85 až 90 min při teplotě 100 °C.

Plnidel lze přidat až 80 % (zvláště křemenné moučky, porcelánové moučky, grafitu). Při odlévání do forem je třeba formu natřít separátorem.

Vytvrzování probíhá při teplotě nejméně 100 °C po dobu 46 h. Další vytvrzovací teploty a doby

Vytvrzovací doba	Vytvrzovací teplota
35 h	110 °C
25 h	120 °C
14 h	140 °C
8 h	160 °C
4 h	180 °C
2 h	200 °C

Vlastnosti vytvrzené pryskyřice a její vzhled jsou obdobné jako u CHS Epoxy 2000. Protože smršťivost je ale poněkud větší, lze doporučit vytvrzování při nižší teplotě.

Používá se hlavně k odlévání a zalévání různých součástí, většinou v elektrotechnickém průmyslu.

410. CHS Epoxy 1/4

Tento méně známý druh epoxidové pryskyřice je tvrditelný pouze za tepla. Vytvrzuje se po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

35 h. d. tvrdidla F I

Směs se připravuje při teplotě 120 °C a doba zpracovatelnosti je při této teplotě asi 1 h. Vlastní vytvrzení se provádí při teplotě 100 °C po dobu 24 h nebo při teplotě 140 °C po dobu 10 h.

S tvrdidlem MA se mísí ve stejném poměru, rovněž při teplotě 120 °C. Doba zpracovatelnosti je pak asi dvojnásobná. Vytvrzuje se při teplotě 100 °C po dobu 22 h nebo při teplotě 140 °C po dobu 16 h.

Další typy epoxidových pryskyřic

411. CHS Epoxy 1/8

Je to světle hnědá tuhá licí nemodifikovaná pryskyřice, se střední molekulovou hmotností, tvrditelná za zvýšené teploty. Aby mohlo vytvrzení nastat, musí se dodržet tento postup:

100 h. d. základní pryskyřice

se nejprve roztaví při teplotě 100 °C (nejlépe v nádobách vytápěných indukčně). Tavenina se pak zahřeje na teplotu 130 až 140 °C a přidá se

35 h. d. tvrdidla F I

Doba želatínace dobře promíchané směsi pryskyřice s tvrdidlem při teplotě asi 140 °C je 90 až 120 min. Tuto dobu, při které lze provádět odlévání, je možné podstatně zkrátit přidáním

0,1 až 0,4 h. d. urychlovače E III

Pro zlepšení mechanických, dielektrických a tepelných vlastností odlitků z této pryskyřice se doporučuje přidávat k pryskyřici asi

200 h. d. jemně mletého křemene, křemeliny nebo aerosilu.

Namísená pryskyřice se pak vytvrzuje při teplotě 100 až 200 °C po dobu několik hodin.

Licí pryskyřice CHS Epoxy 1/8 se používá převážně k beztlakovému a vakuovému odlévání nejrůznějších součástí a dílců, zejména pro elektro-technický průmysl.

412. CHS Epoxy 14

Je to žlutohnědá transparentní sirupovitá nízkomolekulární pryskyřice bez modifikujících složek. Je tvrditelná za normální i zvýšené teploty.

Vytvrzení nastane po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

10 h. d. tvrdidla F I

Takto připravenou směs lze zpracovávat 20 až 25 min při normální teplotě (asi 20 °C). Vytvrzovací doba je závislá na teplotě. Doporučuje se vytvrzovací doba 14 až 24 h a vytvrzovací teplota 20 °C. Tvarovou stálost při zvýšené teplotě, pevnost v ohybu rázem a nasákavost je možné zlepšit kombinací nižší a vyšší teploty a různé doby v jednom vytvrzovacím cyklu.

Nejprve se spoj vystaví na dobu 4 h teplotě 20 °C, po skončení vytvrzení se na dobu 5 h zvýší teplota na 50 °C nebo na 20 °C na dobu 3 h a po skončení tohoto cyklu se teplota zvýší na 120 °C na dobu 30 min.

Tato epoxidová pryskyřice se v nejrůznějších průmyslových odvětvích používá především jako lepidlo na různé materiály a dále k přípravě stěrkových hmot, tmelů, plastbetonů apod.

413. CHS Epoxy 15

Tato nízkomolekulární pryskyřice žlutohnědého zabarvení a sirupovité konzistence, bez modifikujících složek, je tvrditelná při normální i zvýšené teplotě po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

10 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

Želatinační doba i vytvrzovací podmínky jsou stejné jako u typu CHS Epoxy 14. Některé mechanické vlastnosti lze také zlepšit kombinací nižší a vyšší teploty během jednoho vytvrzování.

Pryskyřice Epoxy CHS 15 ve směsi s tvrdidlem P 1 slouží především k zalévání, lepení, laminování, k přepravě stěrkových tmelů a k zhotovování nejrůznějších odlitků.

Tuto pryskyřici lze použít také smísenou s jiným typem tvrdidla, a to

100 h. d. základní pryskyřice

65 h. d. tvrdidla F 1

0,1 až 0,5 h. d. urychlovače E III

Vzhledem k tomu, že tvrdidlo F 1 je pevná hmota, je nutné je nejprve roztavit asi při teplotě 125 °C (pozor, je značně těkavé, je nutné pracovat s odsáváním nebo v digestoři!) a v horkém stavu přidat k pryskyřici předehřáté na 120 °C. Namísenou pryskyřici zahřátou asi na 140 °C můžeme zpracovávat po dobu 8 až 20 h (podle možnosti urychlovače).

Abychom zmenšili smrštění při vytvrzování, můžeme rovněž přidávat plnidlo, nejlépe mletý křemen, které se ovšem smísí se základní pryskyřicí ještě před přidáváním tvrdidla a urychlovače.

Vytvrzování probíhá při teplotě 120 °C po dobu 20 h nebo při teplotě 140 °C po dobu 16 h. Použije-li se však kombinovaná teplota, tzn. vytvrzování při 120 °C po dobu 6 h a pak při 150 °C opět po dobu 6 h, dosáhne se celkové vytvrzovací doby jen 12 h.

Takto namísená pryskyřice se používá převážně v elektrotechnice, k odlévání a zalévání různých součástí a dílců a k jejich impregnaci.

414. CHS Epoxy 1241

Je světle hnědý čirý roztok modifikované pryskyřice v reaktivním rozpouštědle. Vytvrzování probíhá při normální i mírně zvýšené teplotě. Před zpracováním se musí smísit

- 100 h. d. základní pryskyřice
- 7 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12
- 0,6 h. d. urychlovače E III

Nejprve se k pryskyřici přidá uvedený urychlovač. Po dobrém promíchání se do zcela zhomogenizované směsi přidá tvrdidlo. Pryskyřici se samotným katalyzátorem lze zpracovávat do 2 dnů, je-li již přimíšeno tvrdidlo, jen do 30 min.

Tuto pryskyřici je možné plnit např. kaolínem, grafitem, mletým korundem, křemenem, porcelánovou nebo skelnou moučkou. Vytvrzování probíhá buď 7 dní při teplotě 20 °C, nebo takto: 2 h při teplotě 20 °C a po vytvrzení se teplota zvýší na 80 °C na dobu 6 h. CHS Epoxy 1241 lze také mísit i s jinými druhy epoxidových pryskyřic, např. CHS Epoxy 1200, 1400 nebo 1505, a to v poměru 1 : 1.

CHS Epoxy 1241 se používá především ve výrobě laminovaných součástí, plastbetonů, lisovacích nástrojů a modelů ve strojírenství a k zalévání kovových součástí v elektrotechnice.

415. Epoxy ZV 1100

Tento druh epoxidové pryskyřice se vytvrzuje za normální i zvýšené teploty po smísení

- 100 h. d. pryskyřice ZV 1100
- 11,3 h. d. tvrdidla P 2

Mísí se při teplotě 20 °C a hotovou směs je třeba zpracovat do 20 min. Pryskyřice se vytvrdí při teplotě 20 °C za 24 h a při teplotě 80 °C za 5 h.

416. Epoxy ZV 1110

Je další typ epoxidové pryskyřice, který lze vytvrzovat za normální i zvýšené teploty. S tužidlem se mísí v poměru

- 100 h. d. pryskyřice ZV 1110
- 12,3 h. d. tvrdidla P 2

Směs se musí zpracovat při teplotě 20 °C do 30 min.

Vytvrzovací doba při normální teplotě je 24 h, při teplotě 80 °C je 5 h.

417. Epoxy ZV 1120

Tento druh epoxidové pryskyřice je podobný CHS Epoxy 1110, jeho zpracování je rovněž shodné s tímto typem. Vzhledem k malé viskozitě lze použít větší množství plniva.

Pro své výjimečné elektroizolační vlastnosti se tato pryskyřice nejčastěji používá v elektrotechnickém průmyslu.

418. Lepox

Je nový druh univerzálního dvousložkového lepidla na bázi epoxidové pryskyřice. Vyrábí ho n. p. Lachema Brno, závod Neratovice, v podobě lepicí soupravy obsahující dvě tuby se základními složkami, dvě podložky z plastů pro mísení lepidla a dřevěné stěrky k promíchání složek.

V tubě označené zeleným nápisem Lepox A je základní pryskyřice a v tubě s červeným nápisem Lepox B je příslušné tužidlo. Obě složky mají podobu pasty. Jsou-li tuby dobře uzavřené, jsou obě složky za normálních podmínek neomezeně skladovatelné. Při práci s nimi je však nutné dbát na to, aby nedošlo k záměně uzavíracích zátek.

Výhodou tohoto nového epoxidového lepidla je poměrně malá citlivost kvality vlastního slepu na poměr mísení obou výchozích složek. Lepox B působí nejen jako tužidlo, ale také jako změkčovadlo, takže změnou poměru základní pryskyřice a tužidla je možné dosáhnout různé plasticity vytvrzeného slepu.

Základní mísení

Lepox A objem. d.	Lepox B objem. d.	Výsledné vlastnosti vytvrzeného spoje
10	10	vláčnější, houževnatější
20	10	větší pevnost, tvrdší

Při poměru 1 : 1 je kompozice vhodná pro lepení pryže, kůže a jiných plastických a pružných materiálů. Pro lepení ostatních látek se volí poměr 2 : 1. Množství odhadujeme podle délky proužků vytlačených z tub na připravenou podložku. Po důkladném promísení dřevěnou stěrkou je hotová směs připravena k nanášení. Doba zpracovatelnosti Lepoxu je asi 1 h při normální teplotě. Doporučuje se proto připravit vždy pouze takové množství, které je možné zpracovat během uvedené doby.

Vytvrzení Lepoxu je možné urychlit zvýšením teploty.

Při teplotě 20 °C	je vytvrzovací doba 48 h
50 °C	10 h
80 °C	5 h
100 °C	45 až 60 min

Za normální teploty vykazuje slep vyhovující pevnost již po 6 h, avšak je výhodnější nechat spoj bez pohybu alespoň 12 h. Optimálních vlastností dosáhne vytvrzený Lepox po 48 h.

Připravuje-li se větší množství lepidla, nastává samovolné zahřívání kompozic, které pochopitelně urychluje vytvrzování. V takovém případě je nutné zpracovat namísený Lepox v co nejkratší době.

Epoxidové lepidlo Lepox je možné použít pro lepení kovů, dřeva, kůže, pryže, tkanin, keramiky, skla, bakelitu, lehčených plastů (pěnového polystyrénu, sklolaminátů apod.), a to jak uvedené materiály navzájem, tak v různých kombinacích.

Termoplasty (jako polyetylén, PVC, teflon) a podobné materiály Lepox nespojuje.

U ploch určených k lepení není třeba zvláště upravovat povrch. Pro dosažení spolehlivých výsledků mají být čisté, odmaštěné a suché. Očištění se nejlépe provede mechanickým obroušením smirkovým papírem, odmaštění běžnými organickými rozpouštědly (trichlóretylénem nebo tetrachlóretylénem, toluenem, benzinem apod.). Povrch skla lze dobře očistit pomocí práškového magnézia rozmíchaného v etylalkoholu nebo benzínu. Čerstvě zlomené materiály není třeba na straně vlastního lomu zvláště čistit, po nanesení lepidla se lepený předmět pouze dobře zajistí proti posunutí.

Vytvrzené spoje lepené Lepoxem mají velkou pevnost při namáhání v tahu, střihu i tlaku. Lepox odolává krátkodobě teplotám až do 100 °C, dlouhodobě do 50 až 60 °C. Spoje odolávají také slabým kyselinám i hydroxidům a téměř všem organickým rozpouštědlům.

Další výhodnou vlastností Lepoxu je možnost přidávat různé barevné pigmenty nebo malířské olejové barvy, které lze dávkovat až do 30 % základního objemu Lepoxu A. Vzniklý epoxidový barevný tmel má rovněž široké využití i při poněkud zmenšené pevnosti tmeleného nebo lepeného spoje. Do namísené směsi základní pryskyřice s tužidlem je možné přidat podle potřeby i další druhy plnidel, jako křemennou moučku, dřevěné nebo kovové piliny, cement, těživec, porcelánovou moučku, mleté sklo nebo jiné práškové plnidlo připravené z materiálu, který potřebujeme zatmelit (např. piliny bakelitu, galalitu a jiných reaktoplastů).

Pomocné nářadí, podložky, stěrky a míchací tyčinky je nutné očistit ještě před zatvrdnutím omytím horkou vodou, běžnými mycími prostředky nebo etylalkoholem, acetonem nebo nitroředidlem.

Bezpečnost a hygiena při práci s Lepoxem

Lepidlo Lepox není jedovaté. Ruce je možné omývat teplou vodou a mýdlem. Při průmyslové aplikaci je třeba chránit pokožku před častým přímým stykem především se základní pryskyřicí pryžovými rukavicemi. Při práci s Lepoxem je nutné se vyvarovat znečištění očí a sliznice, které Lepox dráždí a může poškozovat. Při náhodném zasažení očí nebo sliznice je nutné postižené místo důkladně opláchnout tekoucí vlažnou vodou. V poslední době se na trhu objevila obdobná epoxidová lepicí souprava pod názvem UNILEX. Rovněž CHS Epoxy 1200 je k dispozici v malé soupřavě (základní pryskyřice je v plechovce po 50 nebo 100 g a příslušné tužidlo je v kapátkové lahvičce).

419. Epoxidové lepidlo Komaxit E 1151

V podstatě jde o směs epoxidových pryskyřic o vyšší a střední molekulové hmotnosti, s přísadou příslušného tužidla a plastifikátoru. Vyrábí se v podobě prášku přírodního zabarvení. Nanáší se poprášením nebo elektrostatickým stříkáním na čisté, odmaštěné kovy, předem ohřáté na teplotu 100 až 120 °C. Pryskyřice musí při styku s povrchem kovu táti. Spojené díly se s ještě roztaveným lepidlem vloží do přípravku spolu s distančními drátky (o průměru 0,1 až 0,2 mm) vloženými do lepicí spáry (zajišťují optimální tloušťku lepidlového filmu). Kromě drátků lze použít také hliníkový nebo karborundový prášek o velikosti zrna 0,1 až 0,2 mm (k lepidlu se ho přidá nejvýše 5 %).

Lepený spoj se v přípravku zatíží tlakem 0,02 MPa a provede se vytvrzování při těchto teplotách a jim odpovídajících vytvrzovacích dobách (měří se od okamžiku, kdy teplota spoje vystoupí na předepsanou hodnotu):

100 °C	— 3 h
110 °C	— 2 h 46 min
130 °C	— 1 h 36 min
150 °C	— 1 h 1 min
170 °C	— 35 min
200 °C	— 16 min

Toto lepidlo se používá ke spojování kovů, především slitin hliníku. Dodává se v obalech z plastu a vyrábí je n. p. Barvy a laky Praha. Při skladování se musí chránit před vlhkostí.

Bezpečnostní předpisy pro práci s epoxidy

Při práci s epoxidovými pryskyřicemi musejí být pracovníci poučeni o bezpečnosti a hygieně práce (zásady jsou obsaženy v základním ustanovení o práci s těmito pryskyřicemi — ČSN 64 1301). Použité látky jsou též v podstatě hořlaviny I. nebo II. třídy, a proto při manipulaci, skladování a dopravě je nutné se řídit předpisy ČSN 65 0201.

Příslušná tvrdidla jsou klasifikována podle vládního nařízení č. 56/67 Sb. jako žiraviny, a proto je třeba se vyvarovat přímého styku s pokožkou, neboť na pokožku a sliznice působí dráždivě.

Doporučuje se používat ochranný oblek, rukavice a brýle a všechny práce pokud možno provádět v odvětrávaném prostoru (laboratoři, dílně, digestoři apod.). Nekryté části těla, hlavně ruce, se potírají ochrannými krémy (např. Indulona A/64).

11.2. Polyesterové pryskyřice

Kromě uvedených epoxidových pryskyřic se v našem průmyslu často používají i další syntetické pryskyřice — nenasyčené polyestery. Vznikají reakcí polykarbonových kyselin (např. fumarové, itakonové, maleinové)

s nenasyčenými alkoholy (např. etylenglykolem), přičemž jedna nebo obě základní složky obsahují v molekule nenasyčené vazby.

Tyto pryskyřice se používají v praxi společně s monomery (např. styren, vinylacetát apod.). Tím vznikne základní tzv. *kontaktní pryskyřice*, většinou v podobě nažloutlé viskózní kapaliny, která po smísení s *katalyzátorem* (dibenzoylperoxid, butylperoxid apod.) polymeruje a mění se v tuhou hmotu. Značnou výhodou polyesterů je, že při vytvrzování není třeba žádného tlaku ani zvýšené teploty a nevznikají žádné vedlejší produkty, neboť všechny použité hmoty se změní v konečný polymer. Vlastní proces tvrzení je exotermní, reakce probíhá dosti rychle (od 5 do 25 min), přičemž vzniká značné teplo. Na tuto okolnost je třeba při zpracování pryskyřice pamatovat a zajistit při konstrukci formy dokonale odvádění tepla. Vedle katalyzátoru se někdy do polyesterové pryskyřice přidává také *urychlovač* tvrzení (kobaltnaftenan nebo hexonan či olean rozpuštěný v toluenu nebo styrenu).

Polyesterové pryskyřice se používají především jako zalévací hmoty, tmely a elektroizolační materiály. Používají se také jako pojidla při výrobě vrstvených materiálů (laminátů) a lepidla na dřevo, porcelán, papír, kůži, koženku, textil, plst a některé plasty (reaktoplasty). Velkým kladem zalévacích hmot i lepidel na bázi polyesterových pryskyřic je jejich rychlé vytvrzení bez použití tepla nebo tlaku.

Vytvrzená pryskyřice má dobré mechanické, dielektrické a chemické vlastnosti. Mechanické smrštění během vytvrzování se pohybuje mezi 3 až 8 % a je závislé na chemickém složení základní pryskyřice, na množství katalyzátoru a urychlovače a na teplotě vytvrzování.

Polyesterové pryskyřice se dále uplatňují ve spojení s polyizokyanáty jako polyuretanová lepidla. V n. p. Svit Gottwaldov se zpracovávají suroviny na podobný druh lepidla (Vukoplast D, VP).

Základní polyesterové pryskyřice vyrábí n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem pod názvem CHS polyesterů s různým číselným označením.

K základní tekuté pryskyřici dodává výrobce ještě tyto druhy katalyzátorů a urychlovačů:

P katalyzátor I	(benzoylperoxid v pastě)
P katalyzátor II	(metyletylketonperoxid v roztoku)
P katalyzátor III	(cyklohexanonperoxid v pastě)
P katalyzátor V	(metylcyklohexanonperoxid v roztoku)
P katalyzátor VI	(metylcyklohexanonperoxid v roztoku)
P urychlovač I	(naftenan kobaltnatý v roztoku)
P urychlovač II	(komplexní sloučenina kobaltu v roztoku)
P urychlovač X	(dimetylanilin v roztoku)

Nové typy katalyzátorů

420. P katalyzátor XX (směs ketonperoxidů flegmatizovaná dibutylftalátem a stabilizovaná trietanolaminem s 10 až 12 % etylacetátu)

Používá se v kombinaci s kobaltnatými urychlovači při vytvrzování polyesterových lepidel, pojidel a laků. Je to hořlavina I. třídy a žíravina.

421. P katalyzátor XXI (směs ketonperoxidů flegmatizovaná metylcyklohexanolem a stabilizovaná trietanolaminem, neobsahuje dibutylftalát)

Je určen k vytvrzování nenasycených polyesterových pryskyřic v bloku nebo pro jiné účely. Při aplikaci tohoto katalyzátoru se doporučuje pro zachování rychlosti vytvrzování snížit dávkování urychlovače. P katalyzátor XXI je hořlavina II. třídy a žíravina.

422. P katalyzátor XXII (směs ketonperoxidů flegmatizovaná dibutylftalátem a stabilizovaná trietanolaminem)

Používá se v největší míře při laminování, je možné jej však využít i při jiném zpracování polyesterů. Při jeho aplikování se doporučuje snížit obsah urychlovače ve vytvrzovacím systému. Je to hořlavina II. třídy a žíravina.

423. P katalyzátor XXIII (značně koncentrovaná směs ketonperoxidů flegmatizovaná metylcyklohexanolem a stabilizovaná trietanolaminem, katalyzátor je bez obsahu dibutylftalátu)

Využívá se převážně při vytvrzování polyesterových laminačních pojidel a podlahovin na bázi polyesterových pryskyřic. P katalyzátor XXIII je hořlavina II. třídy a žíravina.

Vlastnosti, vytvrzovací podmínky a možnosti použití různých typů těchto pryskyřic jako lepidel a pojidel uvedeme v dalším odstavci. Tmelicí a zalévací hmoty jsou popsány v kapitole XVI, část. 11.8.

Běžné typy polyesterových pryskyřic

424. CHS Polyester 104

Je v praxi nejpoužívanější nenasycená polyesterová pryskyřice, vhodná pro vytvrzování za normální i zvýšené teploty. Dodává se v podobě nažloutlé tekutiny sirupovitého vzhledu (pryskyřice je rozpuštěna ve styrenu). Skladuje se v temnu a suchu při teplotě asi 20 °C, v dobře uzavřených nádobách (plechovky, láhve). Při uskladnění za těchto podmínek je pryskyřice použitelná po dobu 3 měsíců. Při teplotě nižší než 10 °C nastává rozklad a vylučování pryskyřice z monomeru.

Pryskyřice se vytvrdí za normální teploty při smísení základního polyesteru v množství

100 h. d. pryskyřice 104

2 až 3 h. d. P katalyzátoru VI

0,5 až 1 h. d. P urychlovače

Složky se smísí postupně, nikdy se však nemísí katalyzátor s urychlovačem (POZOR — vzniká výbušná směs!). Vyhovuje také poměr

100 h. d. pryskyřice 104
5 h. d. P katalyzátoru VI
2,5 h. d. P urychlovače

Vytvrzení nastane za 15 až 20 min. Během vytvrzování se vyvíjí dosti značné teplo. Pryskyřici je možné před vytvrzením plnit plnivem. Rovněž lze přidat barevné pigmenty.

Vytvrzuje-li se pryskyřice za zvýšené teploty, smísí se

100 h. d. pryskyřice 104
0,5 až 3 h. d. P katalyzátoru I

Vytvrzení nastane při 80 až 150 °C za 5 až 30 min. Předměty znečištěné touto pryskyřicí lze očistit rozpuštěním v trichlóretylénu, chloroformu, etylacetátu nebo acetonu.

Tepelná odolnost spleného spoje je velmi značná, odolává teplotě od -30 do +80 °C a odolává vlivům vlhkosti, vody, kyselin, benzínu, nafty apod.

CHS Polyester 104 má hlavní uplatnění jako pojidlo při výrobě vrstvených materiálů, zvláště ze skleněných tkanin. Vyrábějí-li se lamináty ve formách (sádrových, dřevěných, kovových), je třeba použít separátory (viz kapitola o mazacích prostředcích, s. 353).

V mnoha případech slouží tento polyester jako výborné dvousložkové lepidlo pro spojování skla s dřevem, textilem, plstí, kůží nebo papírem. Navzájem lepí také porcelán, keramiku, kameninu, dřevo, kůži, koženku, textil, plst, papír, lepenku a polyesterové odlitky a lamináty.

425. CHS Polyester 108

Je žlutavá sirupovitá tekutina. Skladuje se za stejných podmínek jako předcházející typy. Lze ji vytvrzovat za normální i zvýšené teploty a po ztuhnutí má oproti ostatním větší tepelnou odolnost.

Vytvrzování probíhá za normální teploty při smísení

100 h. d. základní pryskyřice 108
2 až 3 h. d. P katalyzátoru VI
0,1 až 1 h. d. P urychlovače

Je možné přidat 20 dílů plniva a 1 až 5 dílů barevných pigmentů.

Mísení se provede při 20 °C a vytvrzení nastává podle množství katalyzátoru od 10 min do 24 h.

Pro vytvrzování za zvýšené teploty (80 až 130 °C) se nepoužije urychlovač a smísí se jen

100 h. d. základní pryskyřice 108
2 až 4 h. d. P katalyzátoru I

Vytvrzování za uvedené teploty trvá 5 až 30 min.

Tento polyester se používá především k výrobě skelných laminátů pro vyšší teploty. Při vytvrzování ve formách se musejí používat separátory jako u předcházejících polyesterů.

426. CHS Polyester 111

Je nažloutlá tekutá pryskyřice s obdobnými vlastnostmi jako CHS Polyester 104; vytvrzuje se za normální teploty. Po vytvrzení má zvětšenou stálost na světle.

Pryskyřice se vytvrdí po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

2 až 3 h. d. P katalyzátoru VI

0,5 až 1 h. d. P urychlovače

Podle množství katalyzátoru nastane úplné vytvrzení v době od 10 min do 24 h.

Tato pryskyřice se používá při výrobě laminátů, hlavně obkládacích desek a střešních krytin.

427. CHS Polyester 150

Je bezbarvá až nažloutlá tekutá pryskyřice, obdobná CHS Polyesteru 104, tvrditelná za normální teploty. Po vytvrzení má menší hořlavost a větší stálost na světle.

Vytvrzuje se po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

2 až 3 h. d. P katalyzátoru VI

0,5 až 1 h. d. P urychlovače

Pro zvětšení nehořlavosti je možné přidat 1 až 3 díly kysličníku antimonitého.

Vytvrzovací doba při teplotě 20 °C je 15 až 20 min až několik dnů.

Používá se k výrobě laminátů se zmenšenou hořlavostí a dobrou stálostí na světle.

428. CHS Polyester 151 LS

Je bezbarvý až nažloutlý roztok nenasyčené polyesterové pryskyřice, tvrditelný za normální teploty po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

2 až 3 h. d. P katalyzátoru VI

0,5 až 1 h. d. P urychlovače

1 až 3 h. d. kysličníku antimonitého

Vytvrzování probíhá při teplotě 20 °C po dobu 15 až 25 min. Namísená pryskyřice se musí zpracovat do 2 až 3 min.

Vytvrzená pryskyřice je odolná proti ultrafialovému záření a málo hořlavá. Může se rovněž plnit různými plnivy nebo barvivy.

Se skelnými vlákny, stříží nebo textilem se používá pro výrobu nejrůznějších laminovaných dílců. Výrobní technologií může být jak metoda ručního kladení, tak metoda lisování ve dvoudílných formách nebo kontinuální metoda při výrobě deskovitých nebo vlnitých částí.

Při smísení s CHS Polyesterem 200 v poměru 3 : 2 až 4 : 1 se používá k zalévání různých elektrotechnických součástí.

429. CHS Polyester 141

Je nažloutlý čirý roztok nenasyčeného izoftalového polyesteru ve styrénu, tvrditelný za normální i zvýšené teploty. Pro vytvrzení při 20 °C se smísí

- 100 h. d. základní pryskyřice
- 2 až 3 h. d. P katalyzátoru VI
- 0,5 h. d. P urychlovače

Pro vytvrzování při teplotě 80 °C se smísí

- 100 h. d. základní pryskyřice
- 1 až 2 h. d. P katalyzátoru I

Vytvrzování probíhá po dobu 6 až 10 min. Namísená směs se musí zpracovat do 4 až 6 min.

Pro výbornou smáčivost skelného vlákna se tento polyester používá pro výrobu laminátů a laminovaných dílců navíjením, stříkáním, tažením i ručním hlazením. Vytvrzený CHS Polyester 141 má dobrou tepelnou odolnost.

54.2. Speciální typy polyesterových pryskyřic

430. CHS Polyester 200

Tato speciální pryskyřice slouží k zvláčňování tvrdých polyesterových lisovacích hmot, hlavně polyesterů 104 a 105. Zlepšuje se tak jejich zpracovatelnost (např. při odlévání větších částí a bloků).

S pryskyřicí 104 ji lze vytvrzovat za normální teploty po smísení

- 20 h. d. pryskyřice 200
- 80 h. d. pryskyřice 104
- 2 h. d. P katalyzátoru VI
- 1 h. d. P urychlovače

Je možné přidat 40 h. d. plniva a 8 h. d. barevných pigmentů.

Vytvrzovací doba je stejná jako u polyesterů 104 a 105.

S pryskyřicí 104 se mísí v poměru

- 20 až 50 h. d. pryskyřice 200
- 80 až 90 h. d. pryskyřice 105
- 0,1 až 2 h. d. P katalyzátoru VI
- 0,1 až 1 h. d. P urychlovače

Je také možné přimísit 20 až 30 h. d. plniva a 2 až 5 h. d. barevných pigmentů.

Vytvrzovací podmínky jsou stejné jako u CHS Polyesteru 105.

431. CHS Polyester 201

Je žlutá sirupovitá nenasyčená polyesterová pryskyřice. Používá se především jako změkčovaadlo tuhých polyesterových pryskyřic, se kterými se mísí v poměru 1 : 4. Dále tato pryskyřice slouží k přípravě lubrikačních skleněných vláken v plastikářském průmyslu.

432. CHS Polyester 206

Je žlutý středně viskózní roztok nenasyčené polyesterové pryskyřice ve směsi organických rozpouštědel.

Slouží převážně jako součást lubrikačních látek pro plastikářský průmysl, hlavně při výrobě skelných laminátových součástí a dílců.

433. CHS Polyester 320

Je nažloutlý sirupovitý roztok nenasyčené polyesterové pryskyřice ve směsi aromatických rozpouštědel.

Nachází uplatnění jako součást apretačních látek pro skleněná vlákna nebo jako pojídlo vyztužujících tkanin a pramenců při výrobě polyesterových skelných laminátů.

Nové typy polyesterových pojidel

434. CHS Polyester 110

Je roztok nenasyčené polyesterové pryskyřice ve styrenu. Je to světle žlutá čirá viskózní kapalina. Slouží jako pojídlo při výrobě skelných laminátů technologií injekčního tvarování nebo jinými běžnými laminačními postupy.

Pro vytvrzování za normální teploty je vhodná směs

100 g CHS Polyesteru 110

2 g P katalyzátoru I

0,5 až 1 g P urychlovače X

CHS Polyester 110 je hořlavina II. třídy. Dodává se v plechových nádobách. Katalyzátor a urychlovač jsou žraviny. Dodávají se v polyetylenových lahvičkách. CHS Polyester 110 se skladuje při teplotách $10 \pm 10^\circ\text{C}$, nejdéle 3 měsíce.

435. CHS Polyester 222

Je nový typ pojidla na bázi roztoku nenasyčeného polyesteru (epoxiakrylátu). Je to, nažloutlá kapalina s malou viskozitou. Používá se při

výrobě laminátů s velkou odolností proti zvýšené teplotě a proti působení kyselin, alkálií a ropných látek.

Dobu zpracovatelnosti (dobu želatinace) je možné regulovat v rozpětí 15 až 95 min úpravou mísících poměrů základní pryskyřice a iniciátorů.

Pro dobu zpracovatelnosti 95 min se doporučuje směs

100 g základní pryskyřice

2 g P katalyzátoru II

1 g P urychlovače

3 g P urychlovače X

Pro dobu zpracovatelnosti 77 min se doporučuje směs

100 g základní pryskyřice

2 g P katalyzátoru II

2 g P urychlovače

2 g P urychlovače X

Pro dobu zpracovatelnosti 15 min se doporučuje směs

100 g základní pryskyřice

2 g P katalyzátoru I

2 g P urychlovače X

Optimální vlastnosti (především chemická odolnost) se získají tepelným dotvrzením při teplotě 120 °C po dobu 2 h.

Základní pryskyřice 222 je hořlavina II. třídy; dodává se v ocelových sudech. Katalyzátor a urychlovač jsou žiraviny; dodávají se v polyetylénových lahvičkách. Pojidlo CHS Polyester 222 se skladuje při teplotách 5 až 20 °C, nejdéle 6 měsíců.

436. Polyesterové pojidlo B 1102

V podstatě je to směs nenasyčených polyesterových pryskyřic ve styrénu. Vyrábí se transparentní, v přírodní barvě, ve dvou druhích (podle použitých surovin). Typ B 1102/0000 obsahuje navíc měkčící pryskyřici CHS Polyester 200, typ B 1102/0001 je samostatné neměkčené pojidlo.

Nanášá se stěrkou nebo hladítkem po smísení těchto složek:

Typ B 1102/0000

100 g základní pryskyřice B 1102/0000

1 až 3 g urychlovače B 7300

Dobře se promíchá a přidá se

3 až 4 g katalyzátoru B 7007

Znovu se dobře promíchá a zpracuje se do 15 min. Plniva, většinou anorganická (suché křemičité písky, keramické moučky a drtě), se přidávají do namíseného plniva v množství 100 g pojiva na 700 až 1 000 g plniva. Vše se dobře zhomogenizuje.

Typ B 1102/0001

100 g základní pryskyřice B 1102/0001

5 až 15 g pryskyřice CHS Polyester 200

1 až 3 g urychlovače B 7300

Po promíchání se přidá

3 až 4 g katalyzátoru B 7007

Plniva se přidává ve stejném poměru jako u typu B 1102/0000. Zpracovatelnost dobře rozmíchané směsi je rovněž 15 min. Doba želatinace začíná u obou pojidel po 15 minutách.

Polyesterová pojidla B 1102 slouží k přípravě plastbetonů, jejichž vzhled a mechanické vlastnosti jsou závislé na surovinách použitých pro plniva. Optimální vlastnosti získají vytvrzené plastbetony s těmito pojidly po uplynutí minimálně 24 h.

Pojiva se dodávají v sudech a plechovkách a jsou to hořlaviny II. třídy. Vyrábí je n. p. Barvy a laky Praha.

Bezpečnostní předpisy pro práci s polyestery

Především je třeba dodržovat bezpečnostní předpisy pro práci s hořlavinami, protože nevytvrzené pryskyřice jsou hořlaviny I. nebo II. třídy (viz ČSN 65 0201). Při práci s polyestery musejí být dále dodrženy předpisy o jedech a látkách škodlivých zdraví. Nevytvrzená pryskyřice může být agresivní pro pokožku (vytvářejí se dermatitidy a přecitlivělost). Obsažený styren postihuje zvláště nervový systém, dochází k nevolnostem, únavě a funkčním nervovým poruchám.

Pracoviště musí být dokonale větráno a všechny práce se musejí provádět v pryžových rukavicích a při použití ochranných brýlí (vzhledem k dráždivým účinkům pryskyřice a katalyzátorů). Nikdy se nesmí smísit katalyzátor přímo s urychlovačem, protože vzniklá směs se okamžitě prudce rozkládá (nebezpečí výbuchu!).

Při práci s polyestery není dovoleno jíst, pít a kouřit ani manipulovat s otevřeným ohněm.

11.3. Fenolická a aminová lepidla Umacol C, CM, B, CMR a ME

Východočeské chemické závody Synthesia, n. p. Pardubice, závod Semtín, vyrábějí pod tímto označením řadu syntetických lepidel vhodných ke spojování široké palety základních materiálů jak v průmyslové a dílenské praxi, tak i pro amatérskou potřebu.

437. Umacol C

Umacol C je dvousložkové syntetické lepidlo, obsahující močovinoformaldehydovou pryskyřici ve vodném roztoku. Je to bílá až nažloutlá čirá nebo zakalená viskózní kapalina, smísitelná s vodou, zapáchající po formalde-

hydu. Umacol C se dodává v jedné jakosti. Jako tvrdidlo se používá zejména chlorid amonný.

Za normální teploty se lepidlo používá takto:

Na jednu z lepených ploch se nanese 15 % roztok chloridu amonného ve vodě. Druhá z lepených ploch se opatří přiměřeným nánosem (150 až 200 g/m²) čistého Umacolu C. Po přiložení obou ploch a rovnoměrném zatížení spoje (0,2 až 1,0 MPa) nastane vytvrzení lepidla za normální teploty (15 až 20 °C) během 5 až 6 h. Vytvrzení spoje odděleným nánosem tvrdidla a lepidla nesmí být urychlováno zahříváním.

Při lepení za zvýšené teploty se Umacol C smísí s 30 až 50 % průmyslové žitné mouky. Do této lepicí směsi, kterou lze připravit i ve větším množství předem, se těsně před použitím přidá 8 až 12 % koncentrovaného (tj. asi 25 %) roztoku chloridu amonného ve vodě, (tj. 8 až 12 % obsahu čistého Umacolu C. Přesné množství tvrdidla, mouky a vody se řídí podle individuální potřeby zpracovatelské technologie (požadovanou dobou životnosti, typem lepené konstrukce apod.). Lepicí směs je možné nanášet válcovými nanášecími stroji obvyklých typů. Nános lepicí směsi se pohybuje zpravidla od 150 do 200 g/m² na jednu z lepených ploch. Doba „otevřeného sestavení“ nemá být delší než 7 min. Lepené celky se lisují při teplotách maximálně 125 °C za tlaku 0,2 až 1,0 MPa. Také doba lisování je různá a závisí na tloušťce lepených souborů, na lisovací teplotě, na množství tvrdidla ve směsi atd. Přibližně ji lze stanovit tak, že k základní době 8 min se připočítává na každý milimetr tloušťky materiálu v etáži jedna minuta.

Dokonale vytvrzené lepidlo se pozná podle sklovitě ztvrdlých krupějí přetoku na okraji lepené spáry. Tloušťka vytvrzeného filmu lepidla nemá přesahovat 0,2 mm.

Spoje provedené Umacolem C jsou tvrdé, bezbarvé a odolné proti organickým rozpouštědlům, plísním a mikroorganismům.

Umacol C slouží jako lepidlo ke spojování dřeva a tuhých lehčených hmot, k nalepování dekorativních laminátů a dýhovacích fólií a jako pojivo při výrobě desek z aglomerovaného dřeva. Je zpracováván hlavně ve výrobě překližek a dále v nábytkářském průmyslu (všeobecně na takové výrobky, u nichž se nepředpokládá, že budou vystaveny trvalému vlivu vlhkosti a povětrnosti).

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem C

Lepidlo Umacol C i tvrdidlo jsou nehořlavé. Vytvrzený film lepidla je fyziologicky nezávadný. Při práci s Umacolem C je však nutné používat ochranné pracovní pomůcky a dodržovat přísnou osobní hygienu.

438. Umacol CM

Umacol CM je dvousložkové syntetické lepidlo obsahující modifikovanou močovinoformaldehydovou pryskyřici ve vodném roztoku. Modifikující látkou je močovina; jejím působením se zmenšuje obsah volného formaldehydu

v lepidle na méně než 1 %. Umacol CM je bílá až slabě nažloutlá zakalená kapalina mísitelná s vodou.

Dodává se v jedné jakosti; jako tvrdidlo se používá zejména chlorid amonný.

Umacol CM může být použit pouze k lepení za zvýšené teploty; vždy ovšem ve směsi s příslušným tvrdidlem, tj. s 25 % roztokem chloridu amonného. Roztok tvrdidla se přidává do Umacolu CM nastavovaného přidavkem technické žitné mouky apod. Přesné množství mouky, tvrdidla a vody se řídí podle individuální potřeby zpracovatelské technologie (požadované doby života, typu lepené konstrukce apod.). Lepicí směs Umacol CM je možné nanášet válcovými nanášecími stroji obvyklých typů. Nános lepicí směsi se pohybuje zpravidla od 150 do 200 g/cm² na jednu z lepených ploch. Doba otevřeného sestavení nemá být delší než 5 až 7 min. Lepené soubory se lisují při teplotách maximálně 125 °C za tlaku 0,2 až 1,0 MPa. Dokonale vytvrzené lepidlo se pozná podle sklovitě ztvrdlých krůpějí přetoku na okraji lepené spáry. Tloušťka vytvrzeného lepidla nemá přesahovat 0,2 mm.

Spoje provedené Umacolem CM jsou tvrdé, bezbarvé a odolné proti organickým rozpouštědlům, plísním a mikroorganismům.

Umacol CM slouží jako lepidlo pro spojování dřeva, např. pro výrobu překližek a dřevotřískových desek a dále pro dýhování nábytkových dílců. Výrobky lepené Umacolem CM jsou vhodné jen pro vybavení interiéru a nesmějí být vystaveny trvalému vlivu vlhkosti nebo povětrnosti.

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem CM

Umacol CM i příslušné tvrdidlo jsou nehořlavé. Při lisování za horka uvolňuje Umacol CM méně formaldehydu než Umacol C. Rovněž vytvrzený film lepidla je fyziologicky zcela nezávadný. Při práci s Umacolem CM je však nutné používat ochranné pracovní pomůcky a dodržovat přísnou osobní hygienu.

439. Umacol B

Umacol B je syntetické dvousložkové lepidlo obsahující fenolickou pryskyřici v acetátovém roztoku. Je to červenohnědá viskózní kapalina s charakteristickým zápachem po fenolu.

Tvrdidlo B 1 (50 % vodný roztok kyseliny p-toluensulfonové) vyrábí n. p. Spolana Neratovice a dodávají ho příslušná distribuční střediska Řempe. Umacol B se dodává v jednom druhu a v jedné jakostní třídě.

Umacol B se používá k lepení vždy ve směsi s příslušným tvrdidlem (B 1). Umacol B se běžně mísí s tvrdidlem B 1 v poměru 5 až 5,5 h. d. lepidla na 1 h. d. tvrdidla. Děje se tak za stálého míchání v kameninové nebo smaltované nádobě umístěné ve vodní lázni, aby se předešlo předčasnému zahřátí směsi. Doporučuje se připravovat jen takové množství směsi, které může být zpracováno do 10 až 15 min (podle teploty okolí). Lepicí směs se nanáší štětcem nebo stěrkou na jednu z lepených ploch v množství 150 až 200 g/m².

Nanášení válcovým nanášecím strojem se vzhledem k omezené životnosti lepicí směsi neprovádí. Ztuhnutí nastává při normální teplotě za 6 až 8 h. Zahřátím spoje se tato doba zkracuje. Spojované dílce se zajišťují proti posunutí tlakem 0,2 až 1,0 MPa. Použité pomůcky je nutné ihned po skončení práce očistit lihem.

Spoje provedené tímto lepidlem jsou tvrdé, mají tmavou barvu a jsou odolné proti organickým rozpouštědlům, vodě, povětrnosti, plísním a mikroorganismům.

Umacol B je lepidlo použitelné k lepení dřeva, vrstvených tvrzených fenoplastů, výlisků z bakelitu, tuhých lehčených hmot apod. Hodí se např. pro lepení sportovních potřeb, konstrukcí určených pro funkce v exteriéru a mechanicky namáhaných výrobků. Umacolem B se lepí např. hokejové hole, sportovní lodě, dřevěné karosérie, střešní vazníky, panely pro bytová jádra, prádelní, laboratorní a prodejní pulty, zahradní nábytek apod. Protože Umacol B po vytvrzení nepraská (ani je-li nanesen v tlustší vrstvě), může být ve spojení s vhodnými plnidly použit i jako tmel.

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem B

Umacol B je v původním stavu hořlavý. V místnostech, kde se zpracovává, je zakázána manipulace s ohněm a nekrýtymi elektrickými spotřebiči. Vzhledem k možnosti vzniku kožních ekzémů u alergiků musejí být pracovní místnosti dobře větrané a pracující musejí být vybaveni čistými pracovními oděvy, zástěrami a rukavicemi. Tvrdidlo B 1 je žiravina. Při přelévání a odměřování se předpisuje použití ochranných brýlí, pryžových rukavic a zástěr. Vytvrzený Umacol B je fyziologicky závadný, a proto nesmí přijít do styku s požívatiny, léčivy apod.

440. Umacol CMR

Umacol CMR je dvousložkové syntetické lepidlo obsahující modifikovanou močovinoformaldehydovou pryskyřici ve vodném roztoku. Modifikující látkou je močovina. Umacol CMR je bílá až nažloutlá kapalina mísitelná s vodou.

Umacol CMR se nejčastěji zpracovává za teploty 140 až 150 °C ve směsi s 25% roztokem chloridu amonného. Roztok tvrdidla se přidává do Umacolu CMR těsně před použitím, a to v množství 8 až 12 % na objem lepidla. Před přidáváním tvrdidla může být směs zahuštěna přídavkem technické žitné mouky. Přesné množství mouky a tvrdidla se řídí podle individuální potřeby zpracovatelské technologie. Lepicí směs Umacol CMR je možné nanášet válcovými nanášecími stroji obvyklých typů. Dokonale vytvrzené lepidlo se pozná podle sklovitě zatvrdlých krupěji přetoků na okraji lepené spáry.

Spoje provedené Umacolem CMR jsou tvrdé, bezbarvé a odolné proti organickým rozpouštědlům, plísním a působení mikroorganismů.

Umacol CMR slouží převážně jako lepidlo ke spojování dřeva za zvýšené teploty. Je zvlášť určeno pro dýhování dílců na jednoetážových taktových

lisech. Při prodloužené době tvrzení může být Umacol CMR zpracován i za normální teploty. Výrobky lepené Umacolem CMR se hodí jen pro vybavení interiéru a nesmějí být vystaveny trvalému vlivu vlhkosti nebo povětrnosti.

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem CMR

Lepidlo Umacol CMR i příslušné tvrdidlo jsou nehořlavé. Rovněž vytvrzený film lepidla je fyziologicky nezávadný. Při práci s Umacolem CMR je přesto nutné používat ochranné pracovní pomůcky a dodržovat přísnou osobní hygienu.

441. Umacol ME

Umacol ME je syntetické dvousložkové lepidlo obsahující močovino-melaminformaldehydovou pryskyřici ve vodním roztoku. Je to bílá až nažloutlá čirá nebo zakalená viskózní kapalina mísitelná s vodou, zapáchající po formaldehydu.

Umacol ME se dodává v jedné jakosti. Jako tvrdidlo se používá chlorid amonný.

Před lepením je nutné smísit Umacol ME s 25% roztokem chloridu amonného ve vodě. Dávkuje se v poměru 10 h. d. lepidla na 1 h. d. tvrdidla. Lepidlo se nemá nastavovat organickými plnidly, např. moukou, které by zmenšovaly jeho odolnost proti vodě a vlhkosti. Toto lepidlo se vytvrzuje za teploty v rozmezí 100 až 125 °C.

Spoje provedené Umacolem ME jsou světlé, tvrdé a odolné proti vodě, organickým rozpouštědlům, plísním a působení mikroorganismů.

Umacol ME je určen převážně k lepení dřeva za zvýšené teploty. Vytvořený spoj je odolný proti vodě. Proto se Umacol ME používá např. k lepení sportovních potřeb a všeobecně k lepení dřevěných výrobků používaných v prostředí se zvětšenou vlhkostí.

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem ME

Lepidlo Umacol ME i tvrdidlo jsou nehořlavé. Při lepení se částečně uvolňuje formaldehyd. Na pracovišti musejí být zajištěna taková opatření, aby koncentrace formaldehydu v ovzduší nepřesahovala přípustnou hranici podle platných hygienických předpisů. Při práci s Umacolem ME je nutné používat ochranné pracovní pomůcky a dodržovat přísnou osobní hygienu.

11.4. Rezorcínová lepidla

Povážské chemické závody n. p. Žilina vyrábějí na bázi rezorcínu dva druhy speciálních lepidel zaměřených mimo jiné i na lepení polyamidů.

442. Rezorcínové lepidlo FR 63

Je tmavočervená až černá viskózní kapalina, v tenkých vrstvách průsvitná. V podstatě je to směs fenol-rezorcín-formaldehydového kondenzátu,

který se vytvrzuje za normální teploty přidáním paraformaldehydu jako tvrdidla v poměru 10 h. d. tvrdidla na 100 h. d. základní pryskyřice.

Použitím lepidla FR 63 se získají spoje nejrůznějších materiálů (např. dřeva a dřevěných vrstvených materiálů navzájem nebo s pryží, papírem a dalšími materiály; velmi dobře lepí i polyamidy navzájem) o vynikajících vlastnostech. Spoje jsou dostatečně pevné a pružné (pevnost často bývá větší než u samotného dřeva), odolávají vroucí i studené vodě a běžným i tropickým klimatickým podmínkám a jsou odolné i proti různým organickým rozpouštědlům, impregnačním olejům a mikroorganismům. Na rozdíl od fenolových lepidel nepoškozuje lepidlo FR 63 dřevo v okolí spojů, protože nepoužívá kyselé tvrdidlo.

Lepidlem FR 63 lze lepit při normální teplotě i při zvýšené teplotě, která podstatně zkracuje dobu lisování. Lepicí sdhopenost se nezměňuje případnou impregnací dřeva, ale dřevo se musí dobře odmastit.

Lepidlo FR 63 slouží především k lepení nejrůznějších konstrukcí, dílců a nosníků, dále v železničním a důlním stavitelství a všude, kde se mají vytvořit spoje odolávající extrémnímu namáhání.

443. Fixamid

Je další druh obdobného lepidla, tentokrát na bázi rezorcínpolyamido-vého roztoku v etylalkoholu. Je to kapalina žluté až hnědočervené barvy. Lepidlo obsahuje 30 % denaturovaného etanolu. Za nízkých teplot se v roztoku vytváří houbovitá sraženina, která se ale po zahřátí opět rozpustí, aniž by se tím ovlivnila kvalita Fixamidu.

Toto lepidlo je především určeno pro lepení polyamidu-6, např. tuzemského Silamidu, a to jak v podobě fólií, tak i v podobě textilu, pásů (strojní řemeny) a dalších součástí z polyamidu.

Praktická aplikace Fixamidu je velmi jednoduchá. Na plochy určené k lepení se rovnoměrně nanese vrstva lepidla a nechá se volně zaschnout do stadia, kdy je možné z lepidla vytahovat krátká vlákna. Pak se plochy s lepidlem přiloží k sobě a mírně zatíží. Za normální teploty zasychá lepidlo asi 16 h, při teplotě zvýšené na 70 až 90 °C se lepicí doba zkrátí na 10 min.

Bezpečnost a hygiena práce s rezorcínovými lepidly

Při práci s lepidlem FR 63, které obsahuje volný fenol, je nutné chránit pokožku ochrannou masťou a pracovat v pryžových rukavicích.

Vzhledem k obsahu denaturovaného etylalkoholu a rezorcínu je nutné manipulovat s Fixamidem jako s jedovatou látkou a žíravinou. Při výrobě, dopravě, zpracování a skladování rezorcínových lepidel je potřebné dodržovat také ČSN 65 0201 týkající se hořlavin.

11.5 Kaučuková lepidla

Hlavní složku kaučukových lepidel tvoří různé druhy přírodního nebo syntetického kaučuku rozpouštěné v organických rozpouštědlech. Další pří-

sady a plniva, často se vyskytující u tohoto druhu lepidel, jsou buď v rozpustném stavu, nebo vytvářejí v kaučukovém roztoku suspenzi (tím mimo jiné způsobují obvyklé mléčné zabarvení).

V praxi se kaučuková lepidla často používají pro spojování nejrůznějších materiálů. Jejich hlavním kladem je, že spoj vznikne poměrně rychle a zůstává pružný a ohebný i po vytvrdnutí lepidla. Tuto vlastnost je možné u některých druhů ještě zlepšit následným zesítním kaučukové složky (její vulkanizací); to může probíhat po přidání speciálního síťovacího činidla za normální nebo zvýšené teploty.

Vzhledem k obsaženým rozpouštědlům je většina kaučukových lepidel hořlavá a jejich výpary jsou škodlivé zdraví. Při práci s nimi je proto třeba dodržovat příslušná bezpečnostní i hygienická opatření.

444. Alkapreny

Alkaprenová lepidla jsou husté viskózní roztoky chloroprenového kaučuku smísené s alkylfenolickou pryskyřicí bělavé až žlutohnědé barvy. Vyrábí se několik typů s číselným označením 50, 100 a 200, v řadách A a B. Alkapreny A jsou jen zvolna schnoucí, typy B jsou rychle schnoucí. Číselný kód udává poměr obsahu alkylfenolické pryskyřice vzhledem k obsahu polychloroprenu. Se stoupajícím obsahem pryskyřice klesá pružnost lepeného spoje.

Vrstva Alkaprenu se nanáší na obě spojované části, předem dobře odmaštěné a popř. zdrsňené.

Typy 100 a 200 se aplikují ve dvou vrstvách; první vrstva má zaschnout úplně (za dobu asi 10 min) a druhá má zůstat mírně lepkavá (nechá se zaschnout asi 5 min). U typu 50 stačí jen jedna vrstva s dobou zasychání 5 až 8 min.

Obě lepené plochy s nánosem Alkaprenu se spojí dohromady a mírně se zatíží nebo se stáhnou svorkou. Při normální teplotě dosáhneme konečné pevnosti slepu za 24 hodin. Lepené předměty je proto důležité během této doby dobře zajistit před posunutím. Podle potřeby se mohou alkapreny rozředit toluenem, etylacetátem nebo trichlóretylénem. Před použitím je nutné lepidla vždy důkladně promíchat.

Alkapreny se dodávají v plechovkách a vzhledem k obsahu organických rozpouštědel jsou hořlavé. Výrobce, n. p. Matador Bratislava, označuje alkapreny také názvy Kaučukové lepidlo 6601 (Alkapren 50), Kaučukové lepidlo 6602 (Alkapren 100 a Kaučukové lepidlo 6607 (Alkapren 200).

Alkapreny všech typů mají velmi dobrou adhezi k celé řadě základních materiálů, které se s jejich pomocí mohou spoehlivě lepit nejen navzájem, ale i v různých kombinacích.

Alkapren 50. Lepí základní materiály typu savý/savý nebo nesavý/savý (např. pryž, textil, kůži) navzájem a lepí vrstvené materiály (např. umakart) na dřevo, textil na dřevo a překližku, pryž na dřevo, střešní fólie na beton nebo eternit.

Alkapren 100. Lepí základní materiály typu nesavý/savý (např. kůži na pryž, textil na pryž), lepi vrstvené materiály (např. umakart) na dřevo, pryž, textil nebo kůži na kovy, dřevo, stavební materiály a lepi některé plasty — např. polyamidy, neměkčený PVC. K lepení měkčeného PVC, polyetylenu a polypropylenu není vhodný.

Alkapren 200. Lepí základní materiály typu nesavý/nesavý (pryž, kůži, textil na kovy, beton, dřevo, sklo, pryž na pryž, kov na sklo atd.).

Alkapreny všech typů jsou vhodné jen na spoje, které nejsou vystaveny vyšším teplotám. Při teplotě vyšší než 60 °C vrstva lepidla změkne a může nastat rozlepení.

Při skladování lepidla je nutné, aby teplota neklesla pod 5 °C, jinak lepidlo zgelovatí a je nepoužitelné. Optimální teplota pro aplikaci alkaprenu je 20 až 25 °C.

445. Alkafen a Alkafen Extra

Jsou dva další typy kaučukového lepidla na bázi polychloroprénu. Mají podobu mléčné až hnědožluté viskózní kapaliny s řidší konzistencí než alkapreny. Protože alkafeny obsahují nerozpustné látky, které se usazují na dně nádoby, musejí se před použitím důkladně promíchat. Případně je lze ředit toluenem nebo etylacetátem.

Oba vyráběné typy se liší pouze rychlostí odpařování — *Alkafen* zasychá rychleji než *Alkafen Extra*. Využití i nanášení je rovněž obdobné, ale Alkafen má širší rozsah aplikací v běžné praxi. Výrobce, n. p. Matador Bratislava, označuje Alkafen názvem Kaučukové lepidlo 6637.

Lepidlo se nanáší na očištěný, odmaštěný a popř. zdrsňený podklad ve slabé rovnoměrné vrstvě. Nanáší se tyčinkou, stěrkou nebo štětcem. Nechá se zaschnout 8 až 10 min. Pak se nanese druhá vrstva lepidla a rozpouštědlo se nechá odpařit pouze tak, aby nános byl ještě mírně lepivý (zasychá asi 5 min). Lepené plochy se přitisknou k sobě, zatíží se a zajistí se proti posunutí. Úplné vytvrzení nastane až za 24 h, ale při normální teplotě jsou lepené materiály pevně spojeny již po 6 až 12 h.

Lepidlo Alkafen slouží ke spojování pryže navzájem, dále lepi pryž s kovy (ocelí, hliníkem), dřevem, betonem, kameninou, termosety apod. Používá se také jako univerzální lepidlo pro dílny, laboratoře, školy atd. Lepí také tkaniny, plst, kůži a textil navzájem nebo na kovy, beton a dřevo.

Alkafen Extra, výrobcem označený názvem Kaučukové lepidlo 6286, se nanáší na suché a očištěné základní materiály, v jedné až dvou tenkých vrstvách. Při lepení pryže stačí jeden nátěr. První vrstva se nechá zcela vysušit, druhá se nechá zaschnout pouze tak, aby byla mírně lepivá. Doba zasychání je u prvního nátěru asi 10 min, u druhého 5 min. Plochy s lepidlem se spojí dohromady, zatíží se a zajistí se proti posunutí na dobu 24 h.

Alkafen Extra (právě tak jako Alkafen) je vhodný jen na spoje, které nebudou vystaveny teplotám nad 60 °C, při nichž lepidlo měkne a spoj se může narušit. Alkafen Extra se používá k lepení pryže, textilu a kůže na dřevo, stavební materiály, kovy (ocel, hliník), sklo, kameninu a některé plasty

(polyamidy, neměkčený PVC). Rovněž spolehlivě spojuje pryž s pryží a vrstvené materiály (umakart) s dřevem. Není vhodný k lepení měkčeného PVC, polyetylenu a polypropylenu.

Oba alkafeny jsou hořlavé; dodávají se v plechovkách. Při teplotách nižších než 5 °C lepidla zgelovají a jsou nepoužitelná (musejí se proto chránit před nižšími teplotami).

446. Unilep

Je jiné lepidlo z řady chloroprenových lepidel vyráběných v n. p. Matador Bratislava. Označuje se také názvem Kaučukové lepidlo 6693. Je to hustý viskózní roztok hnědé barvy. Nanáší se na zdrsňené a odmaštěné plochy, v jedné až dvou vrstvách. První nátěr se zcela vysuší během 3 až 6 min a druhý se nechá zaschnout tak, aby byl na povrchu ještě mírně lepivý. Natřené předměty se pak spojí a na dobu 24 h se zatíží. Při normální teplotě za tuto dobu slep spolehlivě zaschne. Hotový spoj zůstává stále pružný a je odolný proti vlhkosti a vodě. Neodolává pouze vyšším teplotám.

Unilep je univerzální kaučukové lepidlo k lepení pryže, textilu, papíru, kůže, koženky a dalších porézních materiálů navzájem nebo na kovy, dřevo, beton, termosety, sklo apod. Používá se na drobné opravy a rychlé slepování různorodých materiálů v laboratořích, dílnách a školách.

Lepidlo je hořlavé; dodává se v plechovkách.

447. Chemopreny

Jsou nové druhy chloroprenových lepidel, které mají nahradit dosavadní alkapreny a alkafeny. Jsou to husté, viskózní roztoky běložluté barvy, které se mohou podle potřeby ředit toluenem, trichlóretylenem nebo etylacetátem.

Nanáší se nejlépe štětcem s krátkými štětinami, jednou na každou lepenou plochu, předem zdrsňenou a odmaštěnou benzínem. Vrstva se nechá 10 min schnout a pak se plochy, ještě mírně lepivé, spojí a zatíží se. Při normální teplotě má slep optimální vlastnosti po 24 hodinách.

Chemopreny stejně jako alkapreny a alkafeny mají široké univerzální použití. Jednotlivé druhy se liší viskozitou. Z toho vyplývá jejich odlišné použití.

Chemopren 25. Lepí základní materiály typu nesavý/nesavý (např. pryž na kovy — ocel, hliník, dural —, pryž na pryž a na sklo, sklo na sklo, kameňinu, porcelán, kovy na kovy atd.).

Tímto typem lze nahradit dosavadní kaučuková lepidla Alkapren A 200, Alkafen a Alkafen Extra.

Chemopren 50. Lepí základní materiály typu nesavý/savý (např. kovy na dřevo, vrstvené materiály — umakart, sololit — na dřevo, kůže na textil a plst na sklo, na pryž, polystyrén, polyuretan, papír, lepenku atd.).

Může nahradit lepidla Vukolep RS 1, Vukolep CLKA 45, Terralep Extra a Alkapren A 100.

Chemopren 140. Lepí základní materiály typu savý/savý (např. kůži na kůži, dřevo na dřevo, kůži, textil, papír, lepenku, koženku na koženku, textil, plst, kůži atd.).

Lze jím nahradit lepidla Vukolep RS 3 a Alkapren A 50.

Uvedené druhy chemoprenů se dají kombinovat, protože tato lepidla jsou vzájemně mísitelná. Pro dosažení zvlášť velké pevnosti lepeného spoje lze např. při kombinaci podkladu savý/nesavý nanést na nesavý materiál vrstvu Chemoprenu 25 a na savý Chemopren 50 nebo Chemopren 140.

Chemopreny jsou hořlavé; dodávají se v plechovkách. Vyrábí je n. p. Matador Bratislava. Při skladování se musejí chránit před mrazem i před zvýšenou teplotou.

448. Vukolep RS 1

Je lepidlo na bázi roztoku chloroprénového kaučuku ve směsi toluenu, acetonu a benzínu. Před lepením je nutné Vukolep RS 1 důkladně promíchat. Nanáší se nejlépe štětcem, v jedné nebo ve dvou vrstvách, na zdrsňené a benzínem odmaštěné základní materiály. První nátěr se zcela vysuší, druhý se nechá mírně lepidlý (zasychá asi 10 min). Plochy určené k lepení se spojí a nechají se pod tlakem minimálně 24 h.

Hotový slep je pevný a pružný, ale nelze jej trvale vystavovat teplotám vyšším než 60 °C. Lepidlem se převážně spojuje pryž a kůže s textilem, tkaninami a plstí.

Vukolep RS 1 je hořlavý. Dodává se v plechovkách s obsahem 500 g a 1 000 g. Výrobce, n. p. Matador Bratislava, jej označuje číslem 6660.

449. Vukolep RS 3

Je obdobné lepidlo jako Vukolep RS 1. Liší se pouze použitým rozpouštědlem, v tomto případě je to směs octanu etylnatého, toluenu a benzínu. Použití i vlastnosti jsou shodné jako u Vukolepu RS 1, pouze má větší viskozitu.

Výrobce, n. p. Matador Bratislava, jej označuje číslem 6671. Toto lepidlo je hořlavé a dodává se v plechovkách.

450. Vukolep CLKA 45

Je chloroprénové lepidlo na podkladě roztoku chloroprénového kaučuku ve směsi etylacetátu, toluenu a benzínu. Nanáší se na dobře očištěné, odmaštěné a zdrsňené povrchy. Spolehlivě lepí pryž, kůži, dřevo, korek, textil a nekožené obuvnické materiály a jejich kombinace.

Počet nanesených vrstev lepidla závisí většinou na pórovitosti materiálu určeného k lepení. Při lepení pryže stačí jedna vrstva, při lepení textilu a kůže jsou nutné dvě vrstvy, nanesené v rozmezí 20 až 30 min.

Lepení se může urychlit ohřátím nanesené vrstvy na teplotu lepidla 80 °C (v průběhu 1 až 2 min). Materiály se spojí ihned po zahřátí (nejdéle do 3 min) a slepený předmět se nechá po dobu 20 až 40 s pod tlakem 0,4 až 0,5 MPa.

Lepidlo je hořlavé; dodává se v plechovkách. Vyrábí je n. p. Matador Bratislava.

451. Jednostranné lepidlo S 4

Tento lepicí prostředek obsahuje jako hlavní složku butadienstyrenový kaučuk rozpuštěný ve směsi etanolu a benzínu. Lepidlo se nanáší pouze na jednu plochu určenou k lepení, nechá se mírně zaschnout a pak se přitiskne plocha druhého materiálu, předem očištěná, případně zdrsňená. Používá se ke spojování kůže, koženky a lepenky. Dodává se v plechovkách a vyrábí je n. p. Škrobárny Havlíčkův Brod. Vzhledem k obsaženým rozpouštědlům je lepidlo hořlavé.

452. Vulkán cement

Je lepidlo na bázi přírodního kaučuku rozpuštěného v toluenu. Nanáší se na obě lepené plochy, které se nechají asi 8 min zaschnout. Spojuje pryže z přírodního i syntetického kaučuku (především butadienstyrenového) navzájem nebo s textilem.

Lepidlo je hořlavé; dodává se v plechovkách po 1 000 g. Vyrábí je n. p. Škrobárny Havlíčkův Brod.

453. Robinol cement

Hlavní složku tvoří roztok přírodního kaučuku ve směsi benzínu a toluenu. Při lepení se nanáší vrstva lepidla na obě dobře očištěné, popř. zdrsňené plochy. Nechá se zasychat asi 4 min.

Používá se pro spojování kůže, textilu a lepenky a jejich kombinací. Robinol cement je hořlavý; dodává se v plechovkách po 1 000 g. Vyrábí jej n. p. Škrobárny Havlíčkův Brod.

454. Gumolep

Je operativní, snadno a rychle použitelné lepidlo na bázi roztoku přírodního kaučuku. Nanáší se na obě lepené plochy, dobře omyté benzínem. Slouží k drobným opravám pryžových předmětů.

Lepidlo je hořlavé; výrobce, Druchema Praha, je dodává v malých ampulkách s obsahem 3 ml. Základní lepicí kaučukový roztok je v podstatě lepidlo 6202, výrobek n. p. Matador Bratislava.

455. Terralep Extra

Je roztok chloroprenového kaučuku ve směsi acetonu, benzínu a toluenu. Po odpaření rozpouštědla se získá málo hořlavý film. Tímto lepidlem se lepí podlahoviny z PVC na beton nebo dřevo.

V tekutém stavu je lepidlo hořlavé, dodává se v plechovkách. Při skladování nemá teplota klesnout pod -5°C , jinak je lepidlo nepoužitelné (zvýší se konzistence). V takovém případě je nutné Terralep Extra nechat ohřát na teplotu 20°C a pak jej teprve nanášet.

Výrobce, n. p. Matador Bratislava, označuje lepidlo číslem 6643.

456. Lepidlo L 64

Základní složku tvoří butadienakrylonitrilový kaučuk rozpuštěný ve směsi toluenu s acetonem. Nanáší se na oba lepené materiály, předem dobře očištěné, odmaštěné, suché a rovné. Po nanesení se nechá důkladně vyschnout (při normální teplotě, 20 až 23 °C, to trvá asi 1 až 2 h). Pak se obě zaschlé plochy spojí a lepený celek se nechá pod tlakem nebo se pryžovým válečkem zaválečkuje.

Lepidlo L 64 se používá k lepení měkkého PVC (koženky, tapet bez papírového podkladu, fólií, podlahovin atd.) na dřevo, kovy, sklo a stavební materiály.

Lepené spoje nemají být vystaveny teplotám nad 40 °C. Lepidlo je hořlavé, dodává se v plechovkách o obsahu 500 g. Vyrábí je n. p. Fatra Napajedla.

457. Lepidlo C 510

Je to roztok chloroprenového kaučuku ve směsi rozpouštědel — etylacetátu a benzínu. Lepidlo se nanáší štětcem nebo kartáčem při teplotě od 5 do 45 °C na dokonale čistý a suchý podklad. Nechá se zasychat 8 až 10 min a pak se materiály spojí.

Toto lepidlo slouží k lepení pryžových fólií na stavební materiály (beton, eternit, cement, vápenná omítka, kamenina, cihly) dřevo, dřevotřísku a kovy (ocel, zinek, hliník). Při lepení je maximální použitelná vlhkost 20 % u dřevitých hmot a 8 % u ostatních materiálů.

Lepidlo se dodává v plechovkách, je hořlavé a vyrábí je n. p. Optimit Odry.

458. Vukoplast D 418

Je kaučukové lepidlo používající zcela odlišnou základní složku — polyuretan Desmocol 400, rozpuštěný ve směsi acetonu a toluenu. Lepidlo Vukoplast D 418 je jedním z lepidel, u kterých se může provést dodatečné zesílení filmotvorné složky pro zvětšení pevnosti a pružnosti spoje.

Nanáší se na obě lepené plochy (dobře očištěné a zdrsňené), nechá se zaschnout po dobu asi 3 min a pak se materiály spojí. Spoj se zalisuje, zaválečkuje nebo se ponechá pod tlakem. Natřený povrch je možné také nechat zcela zaschnout a zaktivovat jej až těsně před lepením krátkodobým ohřevem (nejlépe infražárovkou), při níž má vrstva lepidla za dobu 40 s dosáhnout teploty 70 °C.

Jako síťovací činidlo se používá Desmodur R. Ke 100 g základního lepidla Vukoplast D 418 se přimísí a dobře promíchá 7 g Desmoduru R. Namísená směs se musí zpracovat do 2 h. Slepéné plochy se nechají zatížené nebo sevřené.

Hotový slep je velmi odolný proti mechanickému namáhání a prolamování a má zvýšenou tepelnou odolnost (až do asi 100 °C).

Vukoplast D 418 se používá zejména k lepení měkčeného PVC (koženky, fólii), kůže, pryže (i mechové), textilu, dřeva, lepenky atd. a jejich kombinací.

Dodává se v plechovkách, je hořlavý a vyrábí jej několik podniků: např. Svít, n. p., Gottwaldov, Závody 29. augusta, n. p., Partyzánské, Závody Gustava Klimenta, n. p., Třebíč, Škrobárny, n. p., Havlíčkův Brod a Jas, n. p., Bardejov.

459. Lepidlo 6626

Je další lepidlo s možností dodatečného zasítování kaučukové složky. Základní složku tvoří roztok chloroprenového kaučuku v trichlóretylenu.

Toto lepidlo se používá pouze ve směsi se síťovacím činidlem Desmodur R, které se v množství 7 g přidává na 100 g základního lepidla 6626. Po důkladném promíchání se lepidlo nanáší na obě očištěné plochy a ty se po spojení zatíží. Zpracovatelnost namíseného lepidla se síťujícím činidlem je nejvýše 2 h při normální teplotě (23 °C).

Používá se k opravám a spojování značně namáhaných pryžových předmětů a součástí (např. dopravníkových pásů). Spleené místo odolává velmi dobře prolamování a snáší teplotu do 100 °C.

Lepidlo 6626 má po vytvrzení sníženou hořlavost, použité rozpouštědlo (trichlóretylén) je zcela nehořlavé, jeho páry jsou však zdraví škodlivé. Lepidlo se dodává v plechovkách a vyrábí je n. p. Matador Bratislava.

11.6. Rozpouštědlová lepidla

Je skupina lepidel velmi širokého praktického uplatnění. V podstatě to jsou roztoky různých plastů (většinou termoplastů) v organických rozpouštědlech. Jen výjimečně rozpouštědlová lepidla obsahují ještě jiné přísady. Ty pak vytvářejí v lepidlovém komplexu se základním roztokem disperzi.

Vzhledem ke svému univerzálnímu využití, převážně transparentnímu vzhledu a snadné aplikovatelnosti, jsou tato lepidla v praxi značně oblíbená, ačkoliv provedený slep nevyniká zvláště velkou pevností ani odolností proti mechanickému nebo tepelnému namáhání. Pro běžné účely však jejich parametry vyhovují a provedení spoje je neobyčejně rychlé.

460. Resolvan

Je víceúčelové rychle schnoucí lepidlo na bázi roztoku polybutylmetakrylátu, chlórkaučuku a kalafuny. Má žlutou transparentní barvu. Vzhledem k obsaženým rozpouštědlům je hořlavé. Dodává se v plechovkách po 50 g.

Lepidlo nanášené na čerstvé, suché a odmaštěné plochy se nechá chvíli zaschnout (tím se odpaří část obsaženého rozpouštědla). Pak se potřebné plochy spojí a podle možnosti se zatíží nebo sevřou dohromady. Resolvan

povrchově zasychá za normální teploty do 15 min a zatuhlý je za 1 h. Slep je tuhý a houževnatý, je stálý na světle, odolává vodě a roztokům solí a vzdoruje teplotě do 80 °C.

Resolvan je lepidlo k univerzálnímu použití; lepí papír, dřevo, korek, textil, kůži, lepenku, keramiku apod. Vyrábí jej družstvo Druchema Praha.

461. Univerzální lepidlo

Je rychle schnoucí syntetické lepidlo na bázi roztoku polyvinylacetátu v organických rozpouštědlech s přísadou změkčovadel. Hustá, sirupovitá tekutina je slabě žlutozeleně zabarvená, čirá až mírně zakalená, s charakteristickým pachem po rozpouštědlech.

Lepidlo se tyčinkou nebo štětcem nanese na obě plochy určené k lepení, natřené plochy se spojí dohromady a zatíží se. V malých vrstvách lepidlo zasychá do 10 min, větší plochy jsou zatvrdlé do 15 až 20 min. Hotový slep je odolný proti vodě a proti teplotě do 100 °C. Vytvářejí se rychlé spoje bez mimořádných nároků na pevnost a mnohonásobné mechanické namáhání, zvláště prolamování.

Univerzální lepidlo je vděčným pomocníkem ve všech profesích; spojuje papír, dřevo, kůži, sklo, kameninu, porcelán, některé plasty, korek a textil. Používá se i k lepení porézních materiálů (papír, kůže, textil) na neporézní podklady (sklo, kovy, porcelán). Je hořlavé a dodává se v malých plechovkách (po 80 g) nebo tubách. Výrobce, n. p. Koh-i-noor Heřmanův Městec, toto lepidlo označuje číslem 0750.

462. Acetonové modelářské lepidlo

Je rozpouštědlové univerzální lepidlo, ředitelné acetonem. V podstatě to je roztok nitrátů celulózy. Je to viskózní tekutina, čirá, bezbarvá až slabě nažloutlá. Lepidlo se nanáší na obě plochy určené k lepení; plochy se zatíží a lepidlo se nechá zaschnout. Při normální pokojové teplotě je doba zasychání u menších předmětů 10 až 15 min.

Jak ukazuje název, používá se v modelářství, a to převážně v leteckém modelářství. Spojuje papír, dřevo, plasty apod.

Vzhledem k obsahu acetonu je toto lepidlo hořlavé. Dodává se v tubách po 30 a 50 g. Vyrábí ho n. p. Škrobárny Havlíčkův Brod.

463. Unlep

Je univerzální rychle schnoucí lepidlo na bázi 20% roztoku polyvinylacetátu. Sirupovitý roztok žlutavé barvy se dodává v tubách nebo kelímcích po 100 g. Vzhledem k obsahu organických rozpouštědel je Unlep hořlavý. Zasychá obdobně jako Univerzální lepidlo. Hotový slep si i po ztvrdnutí zachovává pružnost. Za normální teploty odolává po kratší dobu vodě, se zvyšující se teplotou však tato odolnost klesá.

Spolehlivě lepí papír, korek, textil, porcelán, kameninu apod. Vyrábí jej družstvo Športvýroba Bardejov.

464. Viskosin

Pevný rychle schnoucí slep vytváří také toto polyvinylacetátové rozpouštědlové lepidlo. Má nažloutlou barvu, dodává se v tubách, je hořlavé a zasychá (po nanesení na obě lepené plochy) do 15 min. Zatvrdlý slep zůstává pružný a za normální teploty krátkodobě odolává vodě.

Toto univerzální lepidlo spojuje běžné materiály, jako dřevo, papír, lepenku, korek, kůži, porcelán a kameninu.

Vyrábí ho Okresní podnik služeb Kostelec nad Orlicí.

465. Kanagom

Je to v podstatě transparentní, bezbarvý nebo slabě nažloutlý roztok nitrátů celulózy. Toto lepidlo je hořlavé; dodává se v tubách. Po nanesení na obě plochy určené k lepení zasychá při normální teplotě po 15 až 30 min. Dokonale vytvrzený spoj vznikne po 24 h. Tento spoj odolává vodě a za normální teploty i slabým kyselinám a alkáliím (zásadám, hydroxidům, louchům).

Slouží jako rychle schnoucí víceúčelové lepidlo. Používá se v laboratořích, dílnách, školách i v kancelářích. Lepí papír, dřevo, lepenku, korek, textil, plst i nesavé materiály (kovy, sklo, porcelán atd.). Vyrábí ho družstvo Chemoplast Brno.

466. Nitrocelulózový lepicí lak C 1107

Je to vlastně roztok nitrocelulózy v organických rozpouštědlech s přísadou zvláčňovadel, bezbarvá až žlutá transparentní tekutina medovité konzistence. Vzhledem k obsahu organických rozpouštědel je tento lak hořlavý. Nanáší se štětcem a doba zasychání je velmi krátká (do 10 min). Zcela nelepivý je po 30 min. (V případě potřeby se může ředit ředidlem C 6002). Slep je tuhý a houževnatý a odolává vodě i slabým kyselinám a alkáliím.

Lak lze použít k lepení papíru a tkanin navzájem nebo k lepení těchto materiálů na sklo, dřevo, kovy apod.

Lepí-li se na savé podklady (dřevo, dřevotříska a podobné materiály, je třeba tento materiál nejprve napustit např. nitrolakem C 1105 (na letadlové překližky) a na zaslou vrstvu tohoto laku teprve nanést lepicí lak. Tkanina nebo papír se do čerstvé lepicí vrstvy vtlačí a uhladí se.

Lak se dodává v plechovkách nebo v konvích a vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

467. Kovofix

Lepidlo Kovofix tvoří rozpuštěné akrylátové polymery světle hnědé barvy, plněné hliníkovým práškem. Toto lepidlo nelze proto použít tam, kde se vyžaduje transparentní vzhled lepeného spoje. Zasychá za 30 min, zcela zatvrdlý spoj vznikne za 24 h. Kovofix obsahuje organická roz-

pouštědla, a je proto hořlavý. Hotový slep je tvrdý a houževnatý, je stálý na světle a odolný proti vodě, roztokům soli a teplotě do 80 °C.

Kovofix se dodává v plechovkách. Slouží převážně k lepení kovů (označovací, typové nebo inventarizační štítky) na nejrůznější podklady (dřevo, kovy, sololit, lakované povrchy, porcelán, keramika, sklo, termosety atd.). Spojuje také kůži, organické sklo nebo tkaniny s kovy, sklem a keramikou.

Kovofix vyrábí družstvo Druchema Praha.

468. Styrofix

Je roztok polystyrénu v organických rozpouštědlech. Je to sirupovitá transparentní bezbarvá nebo slabě nažloutlá tekutina. Nanesené lepidlo zasychá velmi brzy, po 5 až 10 min. Dokonale zatvrdlé je přibližně za 1 h. Vzhledem k obsahu rozpouštědel je hořlavé. Dodává se v malých plechovkách po 50 g.

Styrofix je určen především k lepení výlisků polystyrénu (jako rozpouštědlové lepidlo není vhodný k lepení pěnového polystyrénu), dále spojuje dřevo, lepenku, textil a useň.

Vyrábí ho Druchema Praha.

469. Lepidlo L 20

Je lepicí prostředek na bázi chlorovaného PVC rozpuštěného v organickém rozpouštědle. Je to sirupovitá bezbarvá nebo slabě nažloutlá tekutina. Výpary rozpouštědla i zaschlý film lepidla jsou nehořlavé. Páry rozpouštědla jsou však omamné, a proto je třeba při práci dobře větrat.

Lepidlo L 20 se nanáší nejlépe štětcem, na obě lepené plochy, které se ihned spojí a ponechají pod tlakem po dobu 5 až 10 h. Dokonale zatvrdlý spoj vznikne až po 24 h. Potom ho již lze mechanicky namáhat.

L 20 se dodává v tubách po 100 g nebo v plechovkách po 500 g. Slouží především k lepení neměkčeného PVC (čs. typ Novodur, Neralit, Sloviodur) — desek, rour, tyčí, fólií apod.

Lepidlo L 20 vyrábí n. p. Fatra Napajedla.

470. Lepidlo L 33

Je to lepidlo obsahující jako základní složku roztok chlorovaného PVC v organickém rozpouštědle. Je to světle hnědá viskózní tekutina, která je vzhledem k obsaženému rozpouštědlu hořlavá. Dodává se v plechovkách po 500 g a nanáší se na obě plochy určené k lepení. Nejprve se asi 1 min nechá zaschnout a potom se plochy spojí a zatíží se.

Lepidlo L 33 se používá k lepení měkčeného PVC, zvláště fólií (Novoplast, Slovoplast, Isofol, Plastik atd.). Vyrábí ho n. p. Fatra Napajedla.

471. Fatracel

Je lepidlo na základě derivátu polyvinylchloridu rozpuštěného v organickém rozpouštědle. Tato sirupovitá tekutina se dodává v tubách po 5 g. Vzhledem k obsaženým rozpouštědlům je hořlavá.

Fatracel je zvlášť vhodný jako zcelovací lepidlo při opravách poškozených fólií z měkčeného PVC, zejména nafukovacích předmětů. Po zaschnutí lepidla se na lepeném místě vytvoří pružná fólie, takže některé opravy se mohou provádět bez použití záplaty. Vzniklý film se nechá asi 1 h zasychat. Zcelování se může po zaschnutí předeházející vrstvy několikrát opakovat.

Lepidlo Fatracel vyrábí n. p. Fatra Napajedla.

Umacol P, M3, N, G a A

Kromě již uvedených fenolických a aminových lepidel Umacol (viz část. 11.3 této kapitoly) vyrábí n. p. VCHZ Synthesia Pardubice, závod Semtín, i některé druhy rozpouštědlových lepidel Umacol.

472. Umacol P

Umacol P je rychle schnoucí rozpouštědlové lepidlo na bázi polyvinylacetátu. Je to viskózní, čirá až slabě opalescentní kapalina charakteristického zápachu. Tuhnutí lepidla ve spoji nastane v důsledku těkání rozpouštědla.

Lepidlo Umacol P se dodává ve dvou druzích, které se liší obsahem sušiny. K lepidlu se dodává ředidlo použitelné pro oba druhy.

Lepidlo Umacol P lze použít přímo v dodávaném stavu. Podle potřeby může být ředěno příslušným ředidlem. Umacol P lze lepit dvěma způsoby. Při běžném způsobu se nanáší Umacol P na obě spojované plochy jedním či dvěma nánosy tak, aby na každé z nich vznikl lesklý stejnoměrný film. Opakovaný nános lepidla je nutný zejména u porézních, nasákavých materiálů. Nanáší se štětcem nebo stěrkou. Po nanesení lepidla se spojované plochy přiloží k sobě a zajistí se proti posunutí tlakem 0,2 MPa. Takto se soubor nechá po dobu asi 5 až 6 h (dokud obsažené rozpouštědlo nevytéká). Doba tuhnutí spoje se zkracuje při vyšší teplotě okolí. Druhý způsob lepení Umacolem P — zažehlování — je možné využít, jestliže lepené materiály snesou zahřátí na 80 °C a jestliže nejméně jedna z lepených ploch je fólie s maximální tloušťkou 2 mm. V tomto případě je vhodné předem upravit Umacol P přidávkem změkčovadla a menšího množství plnidla. Pak se lepidlo nanese v tlustší vrstvě na obě spojované plochy a nechá se úplně zaschnout. Tuto operaci je proto možné provádět zcela nezávisle, tedy i mnohem dříve než vlastní lepení. Spojované plochy s nánosem lepidla se nakonec přiloží k sobě a pod nízkým tlakem se prohřejí na 80 °C, až lepidlo ve spáře změkne. Po ochlazení na normální teplotu je možné tlak uvolnit. Spojení v tomto případě nastává tavením polyvinylacetátu.

Film lepidla je houževnatý a čirý, měkne při teplotě vyšší než 50 °C a je odolný proti plísním a působení mikroorganismů.

Umacol P slouží k lepení dřeva, celoidu, textilií, kůže, plsti, papíru apod. Je vhodný také pro lepení porézních materiálů na neporézní hmoty (např. kombinace papír, textil, plst a kůže na kov, sklo nebo porcelán). Při využití tzv. zažehlovací techniky je možné Umacol P využívat i ke spojo-

vání různých fólií s porézním i neporézním podkladem. Umacol P je vhodný pro maloplošné montážní spoje a na výrobky používané v interiéru, tj. na výrobky, které nebudou vystaveny povětrnosti, častému máčení a teplotám nad 50 °C.

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem P

Umacol P i příslušné ředidlo obsahují hořlavá organická rozpouštědla I. třídy nebezpečnosti podle ČSN 65 0201, např. alkohol, aceton a toluen. To předpokládá práci v dobře větraných místnostech a dodržování všech podmínek protipožární ochrany. Zaschlý film Umacolu P je nehořlavý.

473. Umacol M 3

Umacol M 3 je předpolymer metylmetakrylátu rozpuštěný v chloroformu v poměru 1 : 1. Je to čirá viskózní kapalina nasládlého zápachu, bez mechanických nečistot. Na vzduchu rychle zasychá. Vzniklý film je průsvitný a elastický.

Umacol M 3 se dodává v jednom druhu a v jedné jakosti. Je určen zejména k lepení organického skla Umaplex, umělé perleti Perlaplex a ostatních výrobků na bázi metakrylátových polymerů.

Lepidlo Umacol M 3 lze použít v dodávaném stavu. V případě potřeby jej lze ředit acetonem nebo chloroformem. Vzhledem k obsahu těkavého rozpouštědla má toto lepidlo omezenou schopnost vyplňovat nerovnosti povrchu, a proto spojované plochy nesmějí mít větší tloušťkové tolerance než $\pm 0,05$ mm. Plochy musejí být dobře opracované (zejména úzké čelní plochy). Aby se zabránilo vzniku vlasových trhlin v okolí spoje, tzv. stříbření, provádí se v náročných případech temperace organického skla. Temperaci se zabrání i vzniku zákalu. Organické sklo Umaplex se temperuje při teplotách 80 až 95 °C. Nižší teploty se používají hlavně pro temperaci tvarovek, kdežto deskové materiály mohou být temperovány i při teplotě 95 °C. Pro desky do tloušťky 10 mm se doporučuje minimální doba temperace 3 h. Pro tlustší desky se doba temperace prodlužuje, a to pro každé 3 mm tloušťky o 1 h. Temperované organické sklo se musí ochlazovat na normální teplotu pomalu. Dílce se před nanesením lepidla nejdříve opatří papírovým popelem — pomocí škrobového nebo dextrinového lepidla. Tím se zabrání znečištění volných ploch Umacolem M 3. Potom se na jednu ze spojovaných ploch nanese Umacol M 3 tak, aby se vytvořil stejnoměrný tenký film. Nános má odpovídat asi 100 až 150 g/m². Lepidlo se nanáší podle potřeby štětcem, stěrkou nebo injekční stříkačkou (na malé plochy). Obě lepené plochy se k sobě přiloží postupným sklápěním, aby do spáry nevnikly vzduchové bublinky. Slepěný dílec se nakonec zajistí proti posunutí tlakem 10 až 40 kPa a nechá se nejméně 6 h schnout. Teprve za 24 h je možné lepený spoj upravovat. Při správném provedení dosahuje pevnost spojů 40 až 60 % pevnosti původního materiálu.

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem M3

Umacol M3 obsahuje organická rozpouštědla, zejména chloroform a monomer metylmetakrylátu, které mají silně narkotické účinky. Je to hořlavina druhé třídy podle ČSN 65 0201. To předpokládá dobré větrání pracoviště a dodržování podmínek osobní hygieny. Ve vytvrzeném stavu je film lepidla zdravotně nezávadný.

474. Umacol N

Lepidlo Umacol N je v podstatě nitrát celulózy ve směsi organických rozpouštědel s příměsí změkčovadla. Je to viskózní kapalina, čirá, bezbarvá až žlutohnědá, bez mechanických nečistot. Tuhnutí lepidla je způsobeno tékáním rozpouštědla.

Umacol N se dodává ve čtyřech druzích, odlišujících se navzájem obsahem sušiny. Jsou to druhy 140, 200, 240 a 500. K Umacolu N se dodává speciální ředidlo, společné pro všechny druhy.

Lepidlo Umacol N je možné použít přímo v dodávaném stavu. Hodí se zejména pro spojování menších souborů. Nanáší se štětcem nebo stěrkou na obě plochy. U porézních materiálů (např. u dřeva, kůže a textilií) se doporučuje nános lepidla opakovat, protože první nanesená vrstva se zpravidla vsákne. Druhý nános lepidla je vhodné provádět až po dobrém zaschnutí první vrstvy. Lepené plochy musejí být až do ztuhnutí lepidla ve spáře zajištěny proti posunutí tlakem do 0,2 MPa. Doba tutnutí, která je částečně závislá i na teplotě okolí a poréznosti lepených ploch, se pohybuje v rozmezí 4 až 6 h.

Spoje provedené tímto lepidlem jsou bezbarvé až slabě nažloutlé, pružné a odolné proti vlhkosti.

Umacol N se používá jako montážní rychle schnoucí lepidlo pro lepení papíru, celulóidu, plsti, kůže, dřeva a jiných materiálů. Umacolem N se lepí kožené řemeny, součásti hudebních nástrojů, brýlové obruby, hračky apod.

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem N

Umacol N i příslušné ředidlo jsou velmi hořlavé kapaliny I. třídy nebezpečnosti podle ČSN 65 0201. V místnostech, kde jsou tyto materiály zpracovávány, je zakázána jakákoliv manipulace s otevřeným ohněm, kouření a používání nekrytých topných spirál. Obsah organických rozpouštědel v lepidle a ředidle vyžaduje dokonalé větrání pracoviště a využívání osobních ochranných pomůcek (průmyslových masťáků, zástěr apod.).

475. Umacol G

Umacol G je rychle schnoucí rozpouštědlové lepidlo na bázi nitrátu celulózy, velmi viskózní, téměř netekoucí různobarevný gel. Zaschlý film je pružný, houževnatý a netoxický. K lepidlu Umacol G přísluší stejné ředidlo jako k Umacolu N.

Umacol G se vyrábí v jednom druhu a jedné jakostní třídě. Lepidlo je nutné předem zředit příslušným rozpouštědlem, nejlépe ve strojní míchačce. Lepidlo se nanáší štětcem nebo stěrkou. Vyschnutí nastává za normální teploty po 4 až 6 h.

Umacol G je určen zvláště pro ztužování a slepování kožených, papírových a textilních materiálů. Uplatňuje se především tam, kde odběratel má k dispozici dostatek vlastního ředidla, např. v podobě regenerátoru.

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem G

Umacol G i příslušné ředidlo jsou velmi hořlavé a náleží do I. třídy nebezpečnosti podle ČSN 65 0201. Při práci s nimi je třeba se vyvarovat manipulace s otevřeným ohněm a nekrytými elektrickými spotřebiči, kouření apod. Obsah rozpouštědel v lepidle i ředidle vyžaduje dokonalé větrání pracoviště.

Umacol A

Umacol A je syntetické lepidlo založené na bázi acetátu nebo acetobutyrátu celulózy a směsi organických rozpouštědel a změkčovadel. Je to viskózní až slabě opalescentní kapalina bez mechanických nečistot. Ztuhnutí lepidla ve spoji nastává vytékáním organického rozpouštědla. Spoj je čirý, bezbarvý a pružný.

Umacol A se dodává v jednom druhu a jedné jakosti. Umacol A je použitelný přímo v dodaném stavu. Slouží jako montážní lepidlo ke spojování menších ploch. Nanáší se na obě strany spoje, a to nejméně dvakrát (zejména u poréznych hmot). Lepené plochy musejí být až do ztuhnutí lepidla ve spáře, (tj. asi po dobu 4 h) ponechány pod mírným tlakem a zajištěny proti posunutí.

Umacol A se používá k lepení acetobutyrátových fólií řady Umafol, dále k lepení celulóidu, cellonu, papíru, kůže, dřeva, textilií, sklotextilu apod. Umacol A může být při vhodném zředění organickými rozpouštědly aplikován i jako nátěrová hmota. Předností vyschlého filmu lepidla je odolnost proti vodě, pružnost a nehořlavost.

Bezpečnost a hygiena práce s Umacolem A

Umacol A v tekutém stavu je velmi hořlavý a náleží do I. třídy nebezpečnosti podle ČSN 65 0201. Při práci s tímto lepidlem je třeba se vyvarovat blízkosti přímého ohně a nekrytých elektrických spotřebičů. Vyschlý film lepidla je však nehořlavý. Vzhledem k obsahu organických rozpouštědel v lepidle musejí být pracovní prostory dobře větrány.

11.7. Disperzní lepidla

V ČSSR se vyrábí značné množství levných, bezpečných a zdravotně nezávadných lepidel vyvinutých na bázi směsí vodných disperzí polymer-

ních látek (akrylátů, polyvinylacetátu, syntetických pryskyřic, přírodního kaučuku, derivátů celulózy atd.), speciálních plniv a aditivních složek.

Pro své vynikající vlastnosti se používají nejen v nejrůznějších průmyslových odvětvích, ale i v amatérské praxi a v domácnostech. Neméně široké je i jejich uplatnění při budování a úpravách rekreačních obydlí.

Základním předpokladem dobře provedeného slepu požadovaných vlastností je, že alespoň jeden lepený materiál je savý (dřevo, papír, stavební materiály, textil atd.).

Z disperzních lepidel netěkají žádné hořlavé nebo zdraví škodlivé páry, protože disperzním médiem bývá většinou voda. Jen v ojedinělých případech je přidáno malé množství organických rozpouštědel.

Hotový slep je pevný a zároveň i pružný. Zatvrdlý lepidlový film bývá mnohdy bezbarvý a transparentní. Při zvýšených teplotách se pevnost lepeného spoje zmenšuje.

Jedním z největších výrobců disperzních lepidel je n. p. Barvy a laky Praha. Dodává tyto druhy:

476. Lepidlo V 1503

Je to směs různých polyvinylacetátových měkčených a neměkčených disperzí ve vodě spolu se speciálními aditivy v podobě mléčně zakalené kapaliny.

Nanáší se štětcem, válečkem nebo v průmyslovém využití navalováním, a to pouze na jednu plochu určenou k lepení. Po zaschnutí (40 s) jsou spojované materiály slepeny. K úplnému zatvrdnutí slepu dochází až po 24 h. Teplota při aplikaci nemá klesnout pod 15 °C, jinak se doba zasychání značně prodlužuje. Lepidlo V 1503 slouží převážně pro lepení papíru a kartonu v obalové technice. Je nehořlavé a dodává se v plastových obalech. Je nutné chránit je před mrazem.

477. Lepidlo V 7504 Balantis

Je disperzní lepidlo černošedé barvy na bázi polyakrylátů a jejich kopolymerů, s přísadou aditiv a elektricky vodivých látek. Nanáší se stěrkou a je vhodné k lepení antistatických PVC, podlahových povlaků z PVC, PVC s podložkou a textilních podlahových krytin na stavební materiály, především beton (s maximální vlhkostí do 4 %). Ředí se vodou.

Zasychá do 20 min, avšak konečné optimální vlastnosti má až za 7 dní.

Lepidlo se dodává v konvích, je nehořlavé a musí se chránit před mrazem.

478. Univerzální lepidlo V 7505 Dilex

Je směs vodné disperze polymerů a plnidel s přísadou speciálních aditiv a fungicidních prostředků, bílé barvy. Nanáší se stěrkou. Lepidlo lze ředit vodou v poměru 100 g lepidla V 7505 na 300 až 400 ml vody.

Vrstva do tloušťky 0,9 mm zasychá do 15 min, optimální vlastnosti má však až po 4 až 24 hodinách, podle druhu aplikace. Používá se hlavně k lepení keramických, skleněných, dřevěných a plastových obkládaček,

mozaikových parket a lehčených polystyrénových panelů na stavební materiály (beton, omítky, pórobeton), dřevo, dřevotřískové a dřevovláknité desky a jiné základní materiály, pokud jsou pevně uloženy a neprohýbají se. Zahájení běžného provozu na lepených plochách se doporučuje až po 48 h.

Lepidlo Dilex je nehořlavé; dodává se v plastových nebo kovových nádobách v množství od 1 do 25 kg. Při skladování nesmí zmraznout.

479. Lepidlo V 7506

Je kopolymerní vodná disperze se směsí plnidel a speciálních aditivních látek. Lepidlo je pastovité, tixotropní a má šedou barvou. Podle potřeby je lze ředit vodou. Nanáší se stěrkou na podklad zbavený prachu, mastnoty a dalších nečistot (od nátěrů, asfaltu apod.). Zasychá do 20 min. Teplota při nanášení nesmí klesnout pod 15 °C.

Lepidlo v V 7506 je vhodné pro lepení pryžových a textilních podlahovin a podlahovin z PVC na beton, sádku, dřevo a dřevotřískové a dřevovláknité desky. Dále je lze použít k lepení papíru, tapet z PVC potahových textilií, pěnového polyuretanu (molitanu) a polystyrénu.

Dodává se v obalech z plastu, je nehořlavé a doporučuje se chránit je před mrazem. Pokud lepidlo při skladování zmrazne, je nutné je nechat rozmrazit při teplotě maximálně 25 °C.

480. Lepidlo V 7502

V podstatě je to homopolymerní disperze se speciálními přísadami. Lepidlo je nehořlavé a nevýbušné a umožňuje jednostranné a pruhové lepení. Vyznačuje se velkou přilnavostí k podkladu a stálostí slepu i v prostředí s velkou relativní vlhkostí (85 až 95 %).

Před nanášením lepidla je nutné upravit podkladový materiál. Povrch musí být zbaven písku, prachu, nečistot, skvrn po mastnotě, nátěrových hmot a asfaltu. Jako podklad nejlépe vyhovuje beton, sádka, anhydrit, silikátové vyrovnávací vrstvy, plastbetony, dřevo, dřevovláknité a dřevotřískové desky.

Vady v podkladu je nutné vyspravit vyrovnávací hmotou V 8002, která se může použít i ke zhotovení souvislého povlaku do tloušťky 5 mm. Pro větší tloušťku se do vyrovnávací hmoty musí přidat 10 až 15 % portlandského cementu. Vyrovnaná místa se nechají zasychat 24 h.

Poréznější podklady se předem penetrují zředěným lepidlem V 7502 (s vodou v poměru 1 : 4 až 1 : 8) a nechají se zaschnout minimálně 4 h. Povrch, na který aplikujeme lepidlo V 7502, musí být pevný, tvrdý a rovný.

Nevhodné podklady jsou smaltované povrchy, plechy a xylolit.

Vlastní lepidlo má být asi 24 h před nanášením uloženo v místnosti, kde se bude používat, aby získalo stejnou teplotu, jakou má okolní prostředí.

Disperzní lepidlo V 7502 se nanáší zubovou stěrkou o výšce zubů 1,5 až 2 mm. Podkladové krytiny je nutné přiložit nejpozději do 15 min po

jeho nanesení. Po 1 h od přilepení je krytina odolná proti posunutí. Lepený spoj má konečné vlastnosti po 24 h zasychání při normální teplotě (nemá klesnout pod $+15^{\circ}\text{C}$).

Lepidlo V 7502 slouží k jednostrannému lepení izolačních podlahových krytin s textilní vložkou typu Izolit, Esterolit, Bevalit, Neotex, Ipona, Izara apod. Dále je vhodné pro vsívané podlahoviny (např. Kavris, Kairo, Kapex, Nordián, Rujana, Samír, Rekos) a vpichované podlahoviny (např. Jekor, Riga, Syntetik a Mipokryt).

481. Lepidlo V 7503

Je vyrobeno na bázi kopolymerní disperze s přísadou plniv a aditiv. Nanáší se rovněž zubovou stěrkou, avšak o výšce zubů 0,5 až 1 mm. Vlastnosti doba zasychání a úprava podkladu jsou stejné jako u lepidla V 7502.

Lepidlo V 7503 je určeno pro lepení podlahových krytin z PVC (Vinylcolor, Sloviplast apod.) a dále pro všechny textilní podlahové krytiny a izolační krytiny z PVC s textilním rubem.

482. Lepidlo V 1500 Tapetona

V podstatě je to disperze syntetických pryskyřic a derivátů celulózy ve vodě s přísadou proti plísním a pění. Lepidlo je nehořlavé, zdravotně nezávadné a ředí se čistou vodou. Lepidlo se nanáší štětcem, stěrkou, kartáčem nebo nanášecím válečkem, při teplotě ovzduší kolem 15°C .

Tapetona slouží k lepení papírových krytin a tapet všech druhů (Martap, Intertap, Dekortap, Marburg z NSR apod.), dekoračních a potahových textilií na beton, lehčené stavební hmoty, azbestocement, vápenné, vápeno-cementové a tenkovrstvé omítky, dřevo, dřevovláknité desky, kovy a na latexové, olejové nebo syntetické nátěry. Tapetonu lze rovněž používat jako tekuté klíždilo do malířských barev a k penetraci savých podkladů.

Své optimální vlastnosti získá slep lepidlem V 1500 asi po 5 dnech zasychání, kdy lze nalepené krytiny již omývat vlažným saponátovým roztokem.

Aby bylo dosaženo maximálních lepicích vlastností, je nutné důkladně očistit a vyhladit podkladový materiál. Příliš savý podklad se penetruje zředěným lepidlem V 1500 nebo latexovým nátěrem (v poměru 1 : 2 až 5). Nepevná a poškozená místa se musejí vyspravit sádrou, latexovým tmelem V 5010, olejovým tmelem O 5004, O 5001 nebo lepidlem Bakol V 7501.

Povrch dřeva a dřevovláknitých desek se očistí od třísek, spoje se zatmelí olejovým tmelem O 5004 nebo O 5001 a po zbavení nečistot, mastnot a případných zbytků vosků se provede penetrace zředěným lepidlem Tapetona nebo latexovým nátěrem. Vyspravená místa je nutné vybrousit brusným papírem číslo 80 až 100.

Kovový podklad se musí nejprve opatřit některým z antikoročních nátěrů, např. barvou S 2000 nebo S 2355. I v tomto případě je vhodné pro vytvoření pevného konečného spoje lepidla V 1500 přetřít podklad zředěným lepidlem, které se ponechá minimálně 4 h zasychat.

483. Lepidlo V 5701 Bakol

Je směs pigmentů a plnidel v roztoku vodné disperze pryskyřice PVAC s přísadou aditiv. Vyrábí se v šedavém odstínu, avšak lze je barvit na potřebný odstín tónovací pastou V 3000.

Lepidlo Bakol slouží k lepení obkládaček (keramických, skleněných i z plastů) na nejružnější stavební podklady (jako jsou omítky, beton, pěnobeton) a na čisté, omyté a pevné latexové a olejové nátěry. Lepidlo V 5701 lze také použít k lepení obkládaček na dřevo a dřevotřískové a dřevovláknité desky, pokud jsou pevně uloženy a nepruží. Budou-li obkládačky vystaveny teplotě nad 50 °C (vnitřky van, dřezů apod.), není toto lepidlo vhodné k jejich přilepení.

Velmi savé a porézní podkladové materiály je nutné předem penetrovat napouštěcím nátěrem pomocí prostředku V 1300 nebo vodou zředěnou latexovou barvou V 2011 až V 2018 v poměru 1 : 4. Vlastní lepidlo Bakol se v případě potřeby ředí čistou vodou (jen v nejnnutnějším případě).

Lepidlo V 5701 se nanáší nejlépe zubovou stěrkou, což zajišťuje stejnoměrný nános o optimální tloušťce 3 až 4 mm. Keramické obkládačky, které jsou na neglazované straně velmi nasákové, se doporučuje nejdříve namočit na 30 až 60 min do vody.

Celkové proschnutí lepidla nastává během 1 až 3 dnů. Po této době je možné provést dokončující zaplnění spár obkladu, a to opět lepidlem Bakol, podle potřeby přibarveným pastou V 3000.

Povrch celého obkladu se nakonec očistí od zbytků lepidla a vyleští se vlhkou tkaninou.

Dalším výrobcem řady disperzních lepidel a pojidel je chemické výrobní družstvo Druchema Praha. Dodává chemické prostředky pod značením Adhecryl, Dispercoll, Acronex, Adhefloor L, Tenyl a Herkules. Jejich využití je velmi široké, od strojírenství, elektrotechniky, stavebnictví, hutnictví a důlního průmyslu až po průmysl dřevařský, papírenský, textilní, potravinářský a farmaceutický a kosmetickou výrobu. Slouží rovněž na všech úsecích obalové techniky a uplatňují se při poskytování služeb a při opravách nejen celých zařízení, ale i drobných součástí a dílců.

484. Adhecryl OT

Je spolehlivé lepidlo používané jak v průmyslu, tak i v amatérské praxi. V podstatě je to kopolymerní vinyl-akrylátová disperze v podobě husté bělavé tekutiny.

Adhecryl OT neobsahuje žádná organická rozpouštědla, a proto je nehořlavý a nevybušný. Je možné jej ředit vodou v celkovém množství až do 5 %.

Praktické využití je shodné jako u předcházejících disperzních lepidel. Pomocí Adhecrylu OT se lepí nejen papír a karton (průmyslově slouží právě ke strojovému lepení na balících automatech), ale i hliníkové fólie, označovací štítky a etikety na dřevo, kovy, PVC, polystyrén a lakované

povrchy. Dále spojuje pěnové plasty, jako polystyrén a polyuretan. Lze jej použít i k lepení tapet z PVC bez papírové podložky na omítku.

Adhecryl OT se dodává v lahvicích po 1 200 g. Musí se chránit před mrazem.

485. Adhecryl CF

Je disperzní polymerní lepidlo na vinylakrylátové bázi, používané v průmyslu i v obalové technice. Je nehořlavé, nevýbušné a neobsahuje organická rozpouštědla. Slouží k lepení fólie PVC s papírem, papírových materiálů navzájem, lepenky, korku, textilu a etiket na různé povrchy i základní materiály. Nesnáší teploty pod bodem mrazu.

486. Adhecryl SP

Je poslední typ disperzního lepidla Adhecryl na základě vinylakrylátových sloučenin. Má shodné vlastnosti i využití jako typy CF a OT. Je zvláště vhodný pro lepení etiket na polyetylén a pro lepení tapet z PVC nepodlepených papírem na zdivo.

487. Adhefloor L

Je disperzní lepidlo na bázi vinylakrylátového kopolymeru. Slouží k lepení podlahových krytin z PVC a koberců. Adhefloor je nehořlavý a nevýbušný, neobsahuje organická rozpouštědla a nesnáší nízké teploty. Má výbornou adhezi k PVC, textilu, betonu, dřevu a dalším stavebním materiálům. Jeho spotřeba při lepení je velmi malá — 0,4 až 0,5 kg/m².

488. Acronex VAC 50

Je měkčené disperzní pojidlo na bázi vinylacetátu, vhodné pro úpravu textilu, fixaci barev a úpravu papíru a pro restaurátorské a umělecké práce. Je nehořlavé, neobsahuje toxické látky a nesnáší mráz.

489. Acronex VAC 500

Je neměkčené vinylacetátové pojidlo pro stavebnictví, restaurátorské práce a potřeby archeologů. Je to ideální pojivo cementu a ušlechtilých omítek. Acronex VAC 500 je nehořlavý a neobsahuje toxické látky. Nesnáší teploty pod bodem mrazu.

490. Acronex VL

Je speciální typ vinylacetátové disperze. Používá se jako pojidlo pro lubrikaci skleněných vláken při výrobě sklolaminátů. Acronex VL je nehořlavý a nesnáší mráz.

491. Dispercoll KND a KBM

Jsou disperzní vinylacetátová lepidla určená pro lepení v polygrafickém průmyslu a v průmyslu papíru a celulózy. Jsou nehořlavá, nevýbušná a nesnášejí nízké teploty.

492. Dispercoll OBT 20, 40, 60 a OBTD 40/20

Jsou rychle schnoucí vinylacetátová lepidla pro moderní obalovou techniku. Jsou nehořlavá, nevýbušná a nesnášejí mráz. Používají se pro všechny typy balicích automatů a dodávají se ve třech viskozitách, s ohledem na typ stroje.

493. Dispercoll RTZ

Poslední z této řady je lepidlo na bázi polyvinylacetátové disperze s obsahem emulgačních činidel, stabilizátoru a změkčovadla. Slouží k lepení všech druhů dřeva, dřevovláknitých desek, papíru, kartonu a pěnového polystyrénu a jejich kombinací. Vytvořený slep je velmi pevný a pružný, při obrábění lepeného dřeva neotupuje nástroje.

Dispercoll RTZ se může ředit vodou do 5 %. Je nevýbušný a nehořlavý. Dodává se v polyetylenových lahvích po 1 nebo 5 kg. Jako ostatní disperzní lepidla je nutné i Dispercoll RTZ chránit před zmraznutím.

494. Herkules

Je jedno z nejspolehlivějších lepidel skutečně univerzálního využití. Herkules je hustá tekutina sirupovité konzistence a mléčného zabarvení, na bázi polyvinylacetátové disperze. Je nehořlavý ani neobsahuje organická rozpouštědla. Vzhledem k tomu, že je to disperzní lepidlo obsahující vodu, je nutné při skladování nebo při aplikaci chránit Herkules před mrazem.

Nanášá se v tenké vrstvě, pouze na jednu plochu určenou k lepení. Pak se plochy ihned spojí a se lepidlo nechá zaschnout (popř. se plochy zatíží). Lepidlo zasychá u malých ploch do 5 min, ve větší vrstvě do 15 min. Po vytvrzení je vrstva lepidla bezbarvá a transparentní. Hotový slep je za normální teploty velmi pevný (často překonává i pevnost lepených materiálů) a vodovzdorný.

Herkules spolehlivě lepí papír, dřevo a dřevovláknité materiály, textil, korek a kůže. Kromě průmyslového využití je vhodný na lepení fotografií, záplatování a obrubování textilu místo šití, slepování částí dřevěného nábytku, kožených výsterek obuvi apod.

Lepidlo se dodává v polyetylenových lahvčkách.

495. Tenyl

Je disperzní vinylakrylátové lepidlo v podobě řídké bíložluté pasty. Nanášá se obdobně jako Herkules, zasychá do 15 min a je vodovzdorný.

Slouží k lepení papíru, lepenky, textilu, hliníkové fólie, pěnového polystyrénu a polyuretanu, korku apod. Rovněž lepí papír na dřevo, kovy, sklo, PVC, polystyrén a lakované povrchy.

Tenyl je nehořlavý a dodává se v tubách. Jako disperzní lepidlo obsahující vodu se musí chránit před mrazem. Tímto lepidlem končí přehled nejznámějších disperzních lepicích prostředků vyráběných družstvem pro chemickou výrobu Druchema Praha.

496. Novolep

Je polyvinylacetátová disperzní lepicí pasta bílé barvy. Má univerzální použití pro laboratoře, dílny, školy a kanceláře. Nanáší se pouze na jednu z lepených ploch. Při normální teplotě zasychá do 30 min, podle tloušťky lepidla a velikosti lepené plochy. Lepený předmět se po dobu zasychání zatíží nebo se zajistí proti posunutí.

Novolepem se spojuje především papír, lepenka a dřevo. Lepí také textil a kůži a kombinace těchto materiálů. Vyrábí jej výrobní družstvo Novochema Levice.

Dodává se v tubách, je nehořlavý a musí se chránit před mrazem.

497. Duvilax LS 50

Je disperzní tekuté lepidlo na bázi polyvinylacetátu, bílé barvy. Zpracovává se obdobným způsobem jako předcházející lepidla. Nanáší se pouze na jednu plochu určenou k lepení. Pak se plochy ihned spojí, zatíží se a lepidlo se nechá zasychat. Při normální teplotě je Duvilax LS 50 zatvrdlý do 15 min.

Slouží k univerzálnímu lepení, především dřeva a dále papíru, textilu, korku, kůže a všech kombinací těchto materiálů.

Lepidlo je nehořlavé a dodává se v polyetylénových lahvičkách. Musí se chránit před mrazem a před přímým účinkem tepla. Duvilax LS 50 vyrábí n. p. Duslo Šála.

498. Pevac

Je disperze polyvinylacetátu ve vodě a trichlóretylénu. Dobře promíchané lepidlo se nanáší v tenké vrstvě na obě lepené plochy. Po krátkém zaschnutí se plochy s naneseným lepidlem přitisknou k sobě a nechají se pod tlakem.

Pevac je vhodný k lepení kůže, papíru, textilu a jejich kombinací. Jeho páry jsou nehořlavé, avšak vzhledem k obsahu trichlóretylénu jsou zdraví škodlivé.

Dodává se v polyetylénových lahvičkách v množství 50 a 100 g. Lepidlo Pevac vyrábí družstvo Styl Praha.

499. Disperzné lepidlo

Hlavní složku tvoří polyvinylacetátová disperze. Lepidlo se nanáší pouze na jednu plochu a po spojení se lepený předmět nechá zatížený nebo sevřený, než lepidlo zcela zaschne. Před použitím není třeba lepidlo ředit. Disperzné lepidlo zasychá do 3 min.

Slouží k lepení papíru, textilu, kůže a kombinací těchto materiálů. Dodává se v lahvičkách po 100 g. Vyrábí je družstvo Tatrachema Trnava.

500. Chemo N

Je další disperzní lepidlo na bázi polyvinylacetátu. Před nanášením je nutné lepidlo dobře promíchat. Lepené plochy musejí být suché a čisté. Používá se na lepení papíru, dřeva, kůže, textilu a dalších porézních materiálů.

Konečné pevnosti dosahuje slep až po 24 h. Lepidlo se dodává v lahvích po 500 g. Vyrábí je n. p. Chemolak Smolenice.

501. Akrytap

Je dvousložkové disperzní lepidlo na bázi akrylátů (tekutá složka) a karboxymetylcelulózy (prášková složka). Komerční balení práškové složky (450 g) se nejprve rozpustí v 9 l vody zahřáté na 50 °C. Po rozpuštění, které trvá 5 až 6 h za občasného promíchání, se roztok přefiltruje, přilije se tekutá složka a vše se znovu důkladně promíchá.

Hotové lepidlo se používá k lepení všech druhů papírových tapet (i s úpravou PVC) na dřevo, sololit, dřevotřískové desky, omítky, stavební materiály atd.

Prášková složka se dodává v polyetylenovém sáčku a tekutá v polyetylenové láhvi. Lepidlo vyrábí Renex, okresní podnik služeb Kladno, provoz Unhošť.

502. Taplep

Je polyvinylacetátové disperzní lepidlo v podobě viskózní tekutiny. Slouží k lepení všech druhů papírových tapet a tapet PVC s papírovou podložkou pro použití v interiérech.

Dodává se v polyetylenových lahvích a vyrábí je družstvo Novochema Levice.

503. Tapolep V 1502

Hlavní složku lepidla tvoří polyvinylacetátová disperze ve směsi s karboxymetylcelulózou, inhibitory koroze (proti korodování nanášečeho nářadí) a fungicidními látkami zabraňujícími vzniku plísní na základních materiálech.

Používá se k lepení papírových tapet a tapet PVC s papírovou podložkou na nejrůznější podkladové hmoty (dřevo, stavebniny, omítky).

Dodává se v lahvích, vyrábí je n. p. Chemolak Smolenice.

504. Akrylex E

Je disperzní lepidlo na bázi akrylátů. Je to hustá, viskózní tekutina, kterou není třeba před aplikací ředit, ale stačí ji pouze dobře promíchat.

Lepí podlahoviny PVC, jekor a textilní krytiny na dřevo, beton a jiné podklady. Dodává se v plechovkách po 5 nebo 10 kg. Lepidlo Akrylex E vyrábí Renex, okresní podnik služeb Kladno, provoz Unhošť.

11.8. Škrobová, dextrinová a celulózová lepidla

Základní filmotvornou složku této skupiny lepidel tvoří škrobové látky, dextrin a celulóza rozpustná ve vodě (karboxymethylcelulóza) spolu s dalšími přísadami, jako jsou plnidla, disperze plastů, konzervační a fungicidní látky atd.

Hlavní předností těchto lepidel je snadné a rychlé provedení lepeného spoje (napomáhá tomu i skutečnost, že podstatná část vody obsažené v lepicím roztoku se vsákne do podkladu). Konečné pevnosti spoje se dosáhne až po zaschnutí lepidla. Použitá lepidla nezanechávají na základním materiálu žádné stopy a u papíru se dosáhne spolehlivého vypnutí.

Zatvrdlý slep může být napadán mikroorganismy (plísněmi), a proto některá lepidla obsahují protiplísňové přísady. Za normální teploty i vlhkosti jsou lepené spoje dostatečně pevné. Menší odolnost mají proti vodě, zvýšené teplotě a změnám povětrnosti.

505. Drago 310

Je bílá, dobře roztíratelná pasta na bázi dextrinu a škrobového koncentrátu s přídavkem plniv (titanová běloba, plavený uhličitán vápenatý), glycerínu a formaldehydu jako konzervačního činidla.

Nanášá se štětcem nebo stěrkou a v případě potřeby se může ředit vodou. Slouží hlavně k lepení papíru a kartonu. Hotový slep je poměrně pružný, což zabraňuje rozlepování při manipulaci s lepenými díly.

Dodává se v plechovkách po 1 až 5 kg, v plastových kelímcích po 140 g nebo v tubách po 50 g. Drago 310 vyrábí n. p. Škrobárny Havlíčkův Brod.

506. Bylepo IV RB

Základní složku tvoří dextrin s přísadou konzervačních činidel. Lepidlo má podobu zlutohnědé až hnědé homogenní pasty s hustou konzistencí (obdobná medu) a charakteristickou dextrinovou vůní. Nanášá se štětcem nebo stěrkou a používá se především k lepení papíru, kartonů, etiket nebo podlahovin. Lepidlo je nehořlavé. Dodává se v plechovkách. Je třeba chránit je před mrazem. Vyrábí je družstvo Druchema Praha.

507. Mapolep

Je speciální dextrinové lepidlo pro zpevňující podlepování map textilem nebo papírem. Dodává se v plechovkách v množství 500 g. Vyrábí je n. p. Koh-i-noor Městec Králové.

508. Lepidlo T 512

Je práškové lepidlo obsahující jako hlavní složku oxidovaný škrob a karboxymethylcelulózu, spolu s plavenou křídou jako plnivem a dalšími přísadami pro zlepšení adheze a konzervačních vlastností. Základní prášek

se nechá ve studené vodě nabobtnat a pak se naředí vodou na potřebnou konzistenci (většinou v poměru na 100 g nabobtnalého práškového lepidla a 1 500 až 1 800 ml vody).

Lepidlo T 512 slouží k lepení papíru a papírových tapet na dřevo, dřevotřískové desky, omítky atd.

Dodává se v sáčkích, které je nutné skladovat v suchu. Vyrábí ho n. p. Škrobárny Havlíčkův Brod.

509. Koramex L

Je práškové lepidlo obdobného základního složení jako předcházející lepidlo. Obsahuje navíc fungicidní a antikorozi příslady. Lepicí roztok se připraví rozpuštěním 100 g základního prášku v 1 500 až 1 800 ml vody. Nanáší se štětcem nebo stěrkou. Spolehlivě lepí papír, papírové tapety a tapety PVC s papírovým podkladem na dřevo, omítky atd.

Podkladové materiály je vhodné předem penetrovat zředěným lepidlem (v poměru 100 g lepidla na 4 l studené vody).

Lepidlo Koramex L se dodává v polyetylenových sáčkích po 500 g. Skladovat se musí v suchu. Vyrábí ho k. p. Spolana Neratovice, závod Velvary.

510. Tapetal T 510

Je bílé až naředlé práškové lepidlo složené z oxidovaného škrobu, karboxymethylcelulózy, plnidel (kaolínu, plaveného uhličitánu vápenného, titanové běloby — oxidu titaničitého), uhličitánu sodného a benzoátu sodného. Lepicí roztok se připraví rozpuštěním 1 000 g základního práškového lepidla v 800 ml vody. Po důkladném promíchání se hotové lepidlo nechá 30 min ustát. Nanáší se štětcem nebo stěrkou.

Používá se k lepení papíru a papírových tapet na dřevo, sololit, beton a zdívo s předem nalepeným papírem atd. Dodává se v polyetylenových sáčkích a je nutné je skladovat v suchém prostředí. Vyrábí je n. p. škrobárny Havlíčkův Brod.

511. Tapetol

Je pastovité lepidlo žluté až hnědé barvy, obsahující jako hlavní složku dextrin s měkčícími přísadami. Nanáší se štětcem nebo stěrkou bez dalších úprav na podklad.

Používá se k lepení papíru, papírových tapet a tapet PVC s papírovou vrstvou na dřevo, dřevotřísku, dřevovláknité desky, hobru, omítku atd. Pracovní pomůcky se snadno umyjí vodou. Lepidlo se dodává v plechovkách po 500 a 1 000 g. Musí se chránit před mrazem. Vyrábí je družstvo Druchema Praha.

512. Lovosa

Je nažloutlé lepidlo na bázi karboxymethylcelulózy, ve formě moučky nebo vloček. Ve vodě se rozpouští na koloidní roztok. Dobře se mísí se škrobem, dextrinem, želatinou, mýdlem atd. Neobsahuje fungicidní ani antikorozní přísady.

Výrobce je k. p. Severočeské chemické závody Lovosice. Dodává tyto tři druhy tohoto lepidla:

Lovosa T 20 je lepidlo v podobě vloček s obsahem sušiny 59 %.

Lovosa TS 5 a TS 20 jsou moučky s obsahem sušiny 90 %. Typ TS 20 obsahuje fungicidní látky a prodává se pod názvem Dekora.

Lepidla Lovosa se aplikují po rozpuštění na 5 až 7% roztok; nanášejí se štětcem. Všechny druhy slouží k lepení papíru a papírových tapet na dřevo, zdivo atd.

Dodává se v polyetylenových sáčcích po 100 a 500 g.

513. Taposa

Hlavní složku tvoří 7 až 8% koloidní roztok karboxymethylcelulózy ve vodě. Lepidlo se nanáší štětcem a je vhodné k lepení papíru a papírových tapet na omítky, dřevo, sololit, hobru atd. Dodává se v lahvích z plastu o obsahu 1 l. Vyrábí je Západočeské papírny, n. p., Plzeň.

514. Apeko

Hlavní složku tvoří karboxymethylcelulóza spolu s oxidovaným bramborovým škrobem. Lepidlo se připraví rozpuštěním 100 g základního prášku Apeko v 1,8 až 2,5 l studené vody. Dobře se promíchá a po úplném rozpuštění se nanáší štětcem. Spolehlivě lepí papír a papírové tapety na zdivo, beton, omítky, dřevo atd.

Dodává se v papírových sáčcích; vyrábí je n. p. Škrobárny Havlíkův Brod.

11.9. Živočišná lepidla

Základem všech lepidel živočišného původu jsou koloidní roztoky bílkovin s velmi dobrými adhezními vlastnostmi. Z hlavních skupin lepidel — glutinových, kazeinových a albuminových — budou v následující části popsány pouze nejdůležitější komerční druhy kazeinových lepidel (nejvíce využívané v praxi).

Za normálních klimatických podmínek, zvláště při umístění v interiéru, jsou spoje dostatečně pevné i pružné, slep však neodolává zvýšené vlhkosti ani teplotě. Rovněž může být napadán mikroorganismy.

515. Mirofix

Je práškové lepidlo na bázi kazeínu s přísadou cementu a dalších látek. Lepicí roztok se připraví smísením 500 g základního prášku a 200 ml vody.

Hustá směs se rozmíchává tak dlouho, až vznikne zcela homogenní lepidlo. Nanáší se stěrkou. Namísenou směs lze zpracovávat 2 až 3 h, pak lepidlo ztuhne. Konečnou tvrdost získá po 48 h.

Mirofix se používá hlavně při lepení keramiky a skla na zdivo, beton, dřevo, sololit atd.

Vzhledem k své značné hustotě lze Mirofix používat i jako lepicí tmel nebo spárovací tmel na vyrovnávání povrchu stavebních materiálů, dřeva, zdiva atd.

Mirofix se dodává v balení po 800 g nebo 3 kg. Je nutné jej skladovat v suchém prostředí. Vyrábí jej družstvo Druchema Praha.

516. Firmus

Je prášková směs mléčného kazeínu nažloutlé barvy, anorganických látek pro zlepšení tekutosti a dalších přísad. Lepicí směs se připraví z 250 g práškového lepidla a 350 až 750 ml vody, která se za stálého míchání přilévá postupně. Směs se rozpouští asi 30 min. Doba rozpouštění se nesmí urychlovat zahříváním. Hotové lepidlo má mít konzistenci jemného krému; jeho životnost je 3 až 6 h.

Nanáší se štětcem na obě lepené plochy. Doba otevřeného spoje je 10 až 20 min. Do té doby se musí lepené předměty spojit a zatížit. Firmus není citlivý na tloušťku lepené vrstvy (spáry), může se proto lepit i dřevo s nerovným povrchem. Slepené plochy se nechají zatížené při normální teplotě 3 až 5 h.

Spoj je tvrdý a houževnatý, s dobrou odolností proti působení studené vody. Menší odolnost má pouze proti biologickým vlivům (plísním).

Lepidlo Firmus slouží především jako kličový prostředek pro spojování dřeva za studena. Dále se s ním spolehlivě spojuje hobra, sololit, korek a dřevotřískové desky. Dodává se v sáčcích a vyrábí je k. p. Spolana Neratovice.

11.10. Minerální lepidla

Převážná část těchto lepidel využívá buď vodního skla, nebo přírodních asfaltů a kamenouhelných dehtů. Širší komerční i praktické využití má druhá skupina. Asfalty, obsažené v lepidlech většinou v podobě roztoku v organických rozpouštědlech, vytvářejí spolu s dalšími přísadami pastovitou směs. Výpary asfaltových lepidel jsou z velké části hořlavé a zdraví škodlivé. Při práci s nimi je proto nutné dodržovat příslušná bezpečnostní a hygienická opatření. Svou konzistencí se asfaltová lepidla pohybují již na rozhraní mezi lepidly a lepicími tmely.

517. Fluxitol

Je asfaltové lepidlo na bázi roztoku asfaltu a přírodní pryskyřice v organických rozpouštědlech. Nanáší se stěrkou a slouží k lepení dřeva, dřevo-

třískových a dřevovláknitých desek na stavební materiály, zdivo, beton atd.

Fluxitol je hořlavý, a při práci se proto nesmí manipulovat s otevřeným ohněm. Dodává se v plechovkách. Vyrábí jej družstvo Severochema Liberec.

518. Plastolit

Je asfaltové lepidlo s přísadou kaučuku pro zlepšení elasticity. Dále obsahuje minerální plniva a organická rozpouštědla. Používá se k lepení dřeva na stavební materiály, beton, zdivo atd. Spolehlivě také upevňuje parkety a vlysy na podklady. Dokonale zasychá po 48 h.

Plastolit je hořlavý, dodává se v sudech nebo plechovkách. Má se skladovat při teplotě 20 °C, nikoliv však na přímém slunci.

Lepidlo Plastolit vyrábí družstvo Hlubna Brno.

519. Parkelit

Je lepidlo na bázi asfaltu rozpuštěného v organických rozpouštědlech. Obsahuje také různé další minerální přísady. Nanáší se za studena (nesmí se zahřívát), stěrkou, na dobře očištěný a suchý podklad. Při normální teplotě v místnosti zasychá povrchově po 16 h. Konečnou pevnost získá až po 90 h.

Slouží k lepení dřeva, korku (parket), dlaždic (xyrolitu), vlysů apod. na stavební materiály, zdivo a beton. Nános Parkelitu vytváří ochrannou izolaci proti vlhku, plísním a houbám. Lepidlo i jeho výpary jsou hořlavé.

Při nanášení se nesmí manipulovat s otevřeným ohněm a je nutné pracovat v dobře větraných prostorách.

Parkelit se dodává v sudech po 50 a 200 kg. Skladuje se při teplotách pod 20 °C a nikoliv na přímém slunci. Vyrábí ho družstvo Hlubna Brno.

520. Teral

Je pastovité asfaltové lepidlo s charakteristickým zápachem. Pokud je pro nanášení příliš husté, může se krátkodobě zahřát ve vodní lázni (nikoliv na přímém ohni). Nanáší se stěrkou. Je vhodné k lepení dřeva (parket, vlysů) na dřevo, stavební materiály, beton, zdivo. Při práci se nesmí manipulovat s otevřeným ohněm (ani kouřit).

Teral je hořlavý. Dodává se v plechovkách po 10 a 50 kg. Skladovat se musí odděleně od potravin a musí se chránit před přímým účinkem slunečního záření.

Teral vyrábí družstvo Detecha Nové Město nad Metují.

12. SPOJOVÁNÍ RŮZNÝCH MATERIÁLŮ LEPENÍM

12.1. Lepení plastů

12.1.1. Spojování termoplastů

Velká část makromolekulárních hmot působením tepla měkne a při ochlazování opět tuhne. Tyto hmoty se nazývají netvrditelné plasty neboli termoplasty. Do této skupiny patří značné množství materiálů již běžně používaných v elektrotechnickém průmyslu. S používáním termoplastů se objevuje i nutnost spojovat součásti, konstrukční díly, výlisky a odlitky pomocí lepidla. Spojení dvou ploch plastu vznikne buď prostřednictvím tenké vrstvy naneseného lepidla, nebo rozpouštěním povrchových vrstev spojovaných částí při použití vhodného rozpouštědla.

Lepení *pomocí syntetických lepidel* je nejvhodnější pro spojování termoplastů různých druhů navzájem nebo pro lepení termoplastů s hmotami jiného složení. Lepení s použitím lepidel je snazší než lepení pouhými rozpouštědly a je vhodné i pro spojování konstrukčně složitých dílů. Na obě lepené plochy, předem očištěné od prachu a nečistoty a dobře odmaštěné, se nanese (štětcem, tyčinkou, stěrkou) příslušné lepidlo. Obě plochy se přitisknou k sobě a po dobu tuhnutí se zajistí proti odtrhnutí nebo posunutí.

Lepení *pomocí rozpouštědel* je vhodné jen pro některé termoplasty. Dobře očištěné a odmaštěné plochy se pokryjí vrstvičkou příslušného rozpouštědla. Po chvíli část rozpouštědla vyprchá a hustota i lepivost vytvořeného roztoku jsou co největší. V té chvíli se obě části přiloží k sobě. Po spojení se nanese několik kapek rozpouštědla na okraj spoje a tuhnutí celého slopeného místa se urychlí stisknutím, popřípadě i mírným zahřátím (při nevhodném zahřátí se mohou spojované plochy zbourat).

Někdy se termoplasty lepí pomocí monomerů. Vlastní lepidlo tvoří samostatný monomer, který polymeruje teprve mezi lepenými hmotami po přidání vhodného iniciátoru. Kromě toho dojde částečně k naleptání povrchu lepené plochy.

Lepidla na termoplasty

521. Spojování polyvinylchloridu

Tento nejběžnější termoplast lze lepit roztokem chlorovaného PVC v metylénchloridu, dále roztokem polymetylmetakrylátu v chloroformu, v polyvinylacetátu, v metylcyklohexanonu nebo mesityloxidu. Dobré lepidlo se získá také rozpouštěním PVC v tetrahydrofuranu nebo ve směsi tetrahydrofuranu s dimethylformamidem, popřípadě butylenglykolformamidu s trikresylfosfátem a krezolem. Menší díly nebo méně namáhané součásti je možno lepit použitím rozpouštědel (cyklohexanonu, tetrahydrofuranu apod.). Lze použít také lepidlo připravené podle receptury č. 602.

**Komerční lepidla vyráběná v ČSSR
pro lepení různých druhů PVC**

Název	Výrobce
Alkonitril A 30	Matador Bratislava
Alkafen 6286 (také s pryží)	Matador Bratislava
Igetex	Druchema Praha
Lepidlo L 20	Fatra Napajedla
Lepidlo L 33	Fatra Napajedla
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla
Chemopren 25 a 50 (také s pryží)	Matador Bratislava
Lepicí roztok 6215	Matador Bratislava
Vukolep RS 1 a RS 2 (také s pryží)	Svit Gottwaldov
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Vukoplast G 200 (také s pryží)	Svit Gottwaldov
Vukoplast PC	Svit Gottwaldov
Fatracel	Fatra Napajedla
Duvilax (podlahoviny z PVC)	Duslo Šala
Latexové lepidlo typ 171	Vulkán Hrádek nad Nisou
Lepidlo V 7503	Barvy a laky Praha
Lepidlo 6692 (měkčený i neměkčený PVC)	Matador Bratislava
Adhecryl SP (také tapety z PVC, bez papíru)	Druchema Praha
Adhefloor (také podlahoviny z PVC)	Druchema Praha
Akrylex E (také podlahoviny z PVC)	Druchema Praha
Umacol C (pěnový PVC)	VCHZ Synthesia Semtín
Dukol A (pěnový PVC)	MCHZ Ostrava
Diakol F (pěnový PVC)	Chemko Strážske
Lukopren S 9410	VCHZ Synthesia Kolín
Regum 6238 (měkčený PVC, také s pryží)	Matador Bratislava
Vukolep S 50 (měkčený PVC)	Škrobárny Havlíčkův Brod
Vukoplast D 405 (měkčený PVC)	Svit Gottwaldov
Lepidlo L 64 (měkčený PVC)	Fatra Napajedla
Terotop	dovážené lepidlo
Supra-bond	dovážené lepidlo
CHS Epoxy 1200 (pěnový PVC)	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepox (pěnový PVC)	Lachema Brno
PVC-Kleber	dovážené lepidlo (NSR)
Nicro-Bond	dovážené lepidlo (Švýcarsko)

522. Spojování polyvinylacetátu a jeho kopolymerů

Další často používaný termoplast je polyvinylacetát a jeho kopolymer s polyvinylchloridem. Základní lepidla se připraví rozpuštěním tohoto polymeru v acetonu, metylacetátu, etylalkoholu, benzenu, toluenu, etylacetátu a chlorovaných uhlovodících. Kopolymer se nejlépe rozpouští v acetonu, butylacetátu, cyklohexanonu, acetonylacetonu nebo mesityloxidu.

Místo uvedenými roztoky lze tyto termoplasty navzájem lepit i rozpouštědly nebo lepidly podle receptur č. 587, 588.

Lepidla vyráběná průmyslově na základě obdobných roztoků

Název	Výrobce
Dispercoll	Druchema Praha
Igetex	Druchema Praha
Lepidlo L 20	Fatra Napajedla
Lepidlo L 33	Fatra Napajedla
Tmel L	Moravské škrobárny a lihovary Brno
Tmel PVA 50	CHZ W. Piecka Nováky
Umacol P	VCHZ Synthesia Semtín

523. Spojování polystyrénu

Lepidla na polystyrén se připravují rozpouštěním základního polymeru v acetonu, toluenu, dichlóretylénu, metylacetátu nebo benzenu. Málo namáhané dílce lze lepit rovněž pouhým použitím rozpouštědel.

Komerčně vyráběná lepidla vhodná pro spojování polystyrénu

Název	Výrobce
Styrofix	Druchema Praha
CHS Epoxy 12	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Epoxy 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepí M	Severochema Liberec
Umacol C (pěnový i na dřevo)	VCHZ Synthesia Semtín
Dukol A (pěnový i na dřevo a lamináty)	MCHZ Ostrava
Diakol F (pěnový i na dřevo a lamináty)	Chemko Strážske

Lepox
Polystyro-cement
Revell-Cement
Britfix

Lachema Brno
dovážené lepidlo (PLR)
dovážené lepidlo
dovážené lepidlo

Spolehlivá lepidla na polystyrén se připraví podle receptury č. 603.

Lepidla vhodná pro spojování pěnového polystyrénu

Název	Výrobce
Tenyl	Druchema Praha
Adhecryl OT (také s PVC)	Druchema Praha
Umacol B a C (také s umakartem a korkem)	VCHZ Synthesia Semtín
Lepidlo FR 63	PCHZ Žilina
Lukopren S 9410	VCHZ Synthesia Kolín
CHS Epoxy 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepox	Lachema Brno
Pojidlo V 1300	Barvy a laky Praha

Lepidla vhodná pro spojování plastů ABS, patřících mezi polystyrénové hmoty (např. čs. Forsan)

Název	Výrobce
CHS Epoxy 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Terotop	dovážené lepidlo (NSR)
Supra-Bond	dovážené lepidlo (Rakousko)
Tixo	dovážené lepidlo (Rakousko)

Lze též připravit 15% roztok ABS v metyletylketonu.

524. Spojování celulózy

Součásti a konstrukční dílce vyrobené z celulózy nebo z derivátů celulózy (acetáty, nitráty) je možné lepit buď lepidly získanými z roztoků celulózy nebo derivátů celulózy v acetonu, metylacetátu, etylacetátu, butylacetátu nebo amylacetátu, chloroformu, metyletylketonu, směsi acetonu s alkoholem atd. Je-li třeba lepit celulózové součásti navzájem, stačí použít samotná rozpouštědla.

Komerční lepidla na celulózu a její deriváty

Název	Výrobce
Ago	Svit Gottwaldov
Bylepo	Druchema Praha
Karboxymetylcelulóza	Lovosa Litoměřice

Kohesan
 Lepicí nitrolak C 1107
 Umacol A, N a P
 Kanagom
 Acetonové modelářské lepidlo
 Rezolvan

Svit Gottwaldov
 Barvy a laky Praha
 VCHZ Synthesia Semtín
 Chemoplast Brno
 Škrobárny Havlíčkův Brod
 Druchema Praha

Rovněž jsou vhodná lepidla podle návodů č. 588, 589, 590 591.

525. Spojování celulódu

Pro spojování celulódu a nitrofilmů nebo fólií je možné použít lepidla podle receptur č. 589, 590.

Průmyslově vyráběná lepidla na celulódu

Název	Výrobce
Lepicí nitrolak C 1107 (také s kovy a sklem)	Barvy a laky Praha
Kanagom (také s kovy a sklem)	Chemoplast Brno
Rezolvan P 30 (také s kovy a sklem)	Druchema Praha
Duvilax (také se dřevem)	Duslo Šála nad Váhom
Umacol A, P	VCHZ Synthesia Semtín
Supercement (také s kovy a sklem)	dovážené lepidlo (PLR)

525a. Spojování acetylcelulóзовých fólií a filmů

Potřebná lepidla lze připravit podle receptur č. 591 nebo lze použít přípravek Rezolvan P 30, vyráběný družstvem Druchema Praha.

Průmyslově vyráběná lepidla na acetylcelulóзовé fólie a filmy

Název	Výrobce
Filmové lepidlo	JZD Pětihosty
Lepidlo na film	Styl Praha
Lepidlo na spojování filmů	Filmové laboratoře Praha
Gefo	Športvýroba Bardejov

526. Spojování celofánu

Celofán lze lepit lepidly uvedenými pod č. 605 nebo těmito komerčními lepidly:

Název	Výrobce
Kanagom	Chemoplast Brno
Rezolvan P 30	Druchema Praha
Rias M 2	Druchema Praha

Sloviol P, R
Celofánové lepidlo
Supercement

CHZ W. Piecka Nováky
Škrobárny Havlíčkův Brod
dovážené lepidlo (PLR)

527. Spojování akrylátů

Lepidla na výrobky z polymethylmetakrylátu a jiných akrylových sloučenin se získají rozpuštěním polyvinylacetátu nebo polyvinylbutyralu v etylalkoholu, dále z roztoku vlastního polymethylmetakrylátu v chloroformu, dichlóretylénu, metylacetátu, v kyselině octové ledové nebo ve směsi acetonu s chloroformem v poměru 1 : 1. Lepení v menším rozsahu lze provést použitím uvedených rozpouštědel.

U tohoto termoplastu se často používá i lepení pomocí monomeru (methylmetakrylát), který působením iniciátoru (většinou dibenzoylperoxidu) polymeruje přímo mezi lepenými plochami.

Komerčně vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Kovofix	Druchema Praha
Rezolván PV 10	Druchema Praha
Solakryl B (také se sklem, keramikou, kůží, dřevem, papírem nebo korkem a kovy)	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol M 3 (také s PVC, sklem, keramikou a kovy)	VCHZ Synthesia Semtín
Dentacryl technický	Dental Praha
Lukopren S 9410	VCHZ Synthesia Kolín
Lepidlo L 20 (s PVC)	Fatra Napajedla

Lze použít také lepidlo na PVC podle receptury č. 602.

528. Spojování polyamidu

Součástky a předměty vyrobené z polyamidu lze lepit jen velmi obtížně. Nejvhodnějším lepidlem je polyamid rozpuštěný za horka v 10% kyselině mravenčí, fenolu, krezolu nebo anilínu s přidáním malé části rezorcínu. Rovněž se mohou použít roztoky polyizokyanátů. Obdobná lepidla lze připravit podle předpisu č. 604.

Komerčně vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Fixamid	PCHZ Žilina
Lepidlo FR 63 (také s kovy)	PCHZ Žilina
Umacol B (také s kovy)	VCHZ Synthesia Semtín
Lepidlo FB 6110, 6115 (také s kovy)	MCHZ Ostrava

CHS Epoxy 1200 (s tužidlem L 190)	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Vukolep RS	Svit Gottwaldov
Vukoplast D	Svit Gottwaldov, ZGK Třebíč
Terotop	dovážené lepidlo (NSR)

529. Spojování polyetylénu

Tento termoplast lze rovněž lepit jen s obtížemi (výhodnější je spojování svařováním). Přesto je možné připravit lepidlo rozpuštěním polyetylénu za horka v xylenu nebo toluenu. Vhodná je také chemická aktivace povrchu před lepením (viz čl. 4.9.).

Komerční lepidla vhodná pro spojování polyetylénu

CHS Epoxy 1200 s tužidlem L 190 nebo Chs D 500 (také s dřevem a kovy)	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepidlo FR 63 (také s dřevem)	PCHZ Žilina
Umacol C (také s dřevem)	VCHZ Synthesia Semtín
Kaučuková lepidla (Alkafeny, Alkapreny apod. pro spojení s kovy)	Matador Bratislava
Chemopren 25	Matador Bratislava

530. Spojování polypropylénu

Lepení polypropylénu je stejně obtížné jako lepení polyetylénu (zásadní problematika spojování takovýchto plastů pomocí lepidel je v podstatě shodná). Vznik mechanicky dostatečně pevných spojů podmiňuje většinou vhodná povrchová úprava polypropylénových ploch určených k lepení. K povrchové úpravě se používá buď oxidační působení plamene, nebo naleptávání kyselinou chrom-sírovou (viz čl. 4.9.).

Pro spojování součástí z polypropylénu lze použít tato komerční lepidla:

Kaučuková lepidla (Alkafeny, Alkapreny apod.) pro spojení větších ploch a fólií	Matador Bratislava
CHS Epoxy 1200 s tužidlem PI (pro spojení PP trubek navzájem nebo s kovy)	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Epoxy 110 s tužidlem PI (pro spojení PP trubek i na horkou vodu)	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Chemopren 25	Matador Bratislava

531. Spojování polyuretanu

Pro spojování polyuretanových lehčených hmot (tvrdých i měkkých) navzájem i s jinými materiály jsou nejvhodnější polyuretanová lepidla nebo lepidla na bázi silikonového kaučuku.

Průmyslově vyráběná lepidla na polyuretan

Název	Výrobce
Vukoplast D 405, 410, 418 a 420	Svit Gottwaldov
Vukoplast VP 53/05, 10, 18 a 20	ZGK Třebíč
Lukopren S 9410	Synthesia Kolín
Unoflex	dovážené lepidlo (USA)
Adiprene L	dovážené lepidlo (USA)

Pro lepení pěnového polyuretanu (např. molitanu) s jinými lehčenými hmotami jsou vhodná lepidla

Alkapren A, B 50	Matador Bratislava
Chemopren 25	Matador Bratislava
Duvilax LS 50, DLC 15	Duslo Šala
Novolep	Novochema Levice
Chemo N	Chemolak Smolenice
Tenyl	Druchema Praha
Adhecryl OT	Druchema Praha
UHU Kontakt	dovážené lepidlo (Rakousko)
Klebus-Universal	dovážené lepidlo (NSR)

12.1.2. Spojování reaktoplastů (termosetů)

Termoreaktivní makromolekulární látky, které při zahřívání trvale přecházejí do netavitelného stavu, se nazývají tvrditelné plasty neboli reaktoplasty (termosety). Lepí se většinou pomocí speciálních lepidel na bázi tvrditelných syntetických pryskyřic. Vytvrzení takových lepidel nastává buď za vyšší teploty, nebo za studena přidáním malé dávky tvrdidla nebo katalyzátoru. Lepení pomocí rozpouštědel nepřichází v úvahu vzhledem k nerozpustnosti reaktoplastů.

Lepidlo se nanáší většinou na obě spojované plochy, které se předem důkladně očistí a odmastí. Je-li lepidlo tekuté, nanáší se nejčastěji štětcem, stěrkou nebo mazacím přípravkem. Dokonalejších spojení se dosáhne, zdrsní-li se povrch lepených součástí. Tím dojde k větší mechanické adhezi a lepidlo snáze vnikne do materiálu a spojí se s povrchem vrstvou lepené hmoty. Vrstva naneseného lepidla má být co nejtenčí, neboť čím je tenčí, tím pevnější je celkový spoj. Při lepení pórovitých látek se musí nanesení lepidla opakovat (vsáknutí první vrstvy).

Lepidla na reaktoplasty

533. Spojování aminoplastů

Vrstvené materiály, desky a výlisky se mohou lepit syntetickými lepidly na základě melaminformaldehydových, epoxidových nebo močovino-formaldehydových pryskyřic.

Průmyslově vyráběná lepidla na aminoplasty

Název	Výrobce
Dukol	CHZ W. Piecka Nováky
Formit	Svit Gottwaldov
Formitol	Svit Gottwaldov
CHS Epoxy 12	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Epoxy 110	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Epoxy 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepidlo FK 11	CHZ W. Piecka Nováky
Lepidlo FR 63	CHZ W. Piecka Nováky
Lepidlo FR 80	CHZ W. Piecka Nováky
Umacol C, B	VCHZ Synthesia Semtín
Uracol	CHZ W. Piecka Nováky
Lepox	Lachema Brno

534. Spojování fenoplastů

Výrobky z fonoplastů (výlisky, obkládací nebo antikorozní materiály, vrstvené materiály, odlitky, desky atd.) se lepí hlavně epoxidovými, rezorcínformaldehydovými, furanovými nebo fenolformaldehydovými pryskyřicemi.

Průmyslově vyráběná lepidla na fenoplasty

Název	Výrobce
Buxykol	Bučina Zvolen
CHS Epoxy 12	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Epoxy 110	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Epoxy 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepidlo FR 63	CHZ W. Piecka Nováky

Rezol B, E
 Rezol-krezol
 Umacol B
 Vukoplast D, V
 Lepox
 Koltex
 Terotop
 Alleskleber
 Supercement

VCHZ Synthesia Semtín
 MCHZ Ostrava
 VCHZ Synthesia Semtín
 Svit Gottwaldov
 Lachema Brno
 MCHZ Ostrava
 dovážené lepidlo (NSR)
 dovážené lepidlo (NSR)
 dovážené lepidlo (PLR)

535. Spojování polyesterů

Odlitky nebo vrstvené materiály (lamináty) vyrobené z polyesterových pryskyřic je možné lepit syntetickými lepidly, a to jak polyesterovými, tak epoxidovými.

Název
 CHS Epoxy 12, 110, 1200

Výrobce
 Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
 Lachema Brno
 Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
 dovážené lepidlo (NSR)

Lepox
 CHS Polyester 104

Profilgummi-Kleber

536. Spojování epoxidů

Vrstvené materiály, lamináty nebo odlitky z epoxidových pryskyřic a hmot se lepí obtížně. Nejvhodnější jsou epoxidová lepidla.

Název
 CHS Epoxy 12, 110, 1200

Výrobce
 Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
 Lachema Brno
 Synthesia Kolín
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (NSR)

Lepox
 Lukopren
 UHU Plus
 Terotop

537. Spojování galalitu

Galalit (tj. umělá rohovina laktoid neboli argolit) je syntetická látka — proteinplast. Vyrábí se na bázi mléčného kazeínu. Lepí se nejlépe hustým vodným roztokem rozvařeného práškového lepidla Firmus (dodávaného Řemeslnickými potřebami) nebo silikon-kaučukovým lepidlem Lukopren S 9410 (z VCHZ Synthesia Kolín).

538. Spojování vulkánfibru

Je možné použít lepidla podle receptur č. 587, 588, 589 a 593.

Průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
CHS Epoxy 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Rezolván P 30	Druchema Praha
Lepox	Lachema Brno

12.2. Spojování různých materiálů navzájem

V této části navazující na kapitoly o spojování termoplastů a reaktoplastů jsou uvedeny návody, receptury i odkazy na komerční lepicí prostředky pro spojování nejrůznějších materiálů dohromady — nejen plastů, ale i kovů, porcelánu, keramiky, skla, korku, textilu, papíru apod., a to nejen materiálů stejného typu, ale i různých druhů materiálů a jejich kombinací. Lepidla a tmely, zvláště pro zmíněné kombinace různých materiálů, jsou voleny tak, aby měly stejné adhezivní vlastnosti k oběma typům lepených hmot.

12.2.1. Spojování kovů

Kovové materiály nejrůznějších druhů lze lepit a tmelit prostředky připravenými podle receptur č. 588, 589, 727, 782.

Průmyslově vyráběná lepidla na kovy

539. Spojování kovů navzájem

Název	Výrobce
CHS Epoxy 12, 1001, 1002, 1003, 1200, 1210, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Eprosin T 01, 02, 05, 06 a 0,10	Chemická výroba města Plzně
Aldurit N, S, V a W	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Alkonitril A 30	Matador Bratislava
Bylepo 4 A	Druchema Praha
Kovofix	Druchema Praha
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Iurid 6288 (tmelení kovů)	Matador Bratislava
Renofix (tmel)	Styl Praha
Hermeplast	Spolana Neratovice, závod Velvary
Hermosal	Spolana Neratovice, závod Velvary
Lepidlo FB 6110, 6115	MCHZ Ostrava
Chemopren 25	Matador Bratislava
Alkapren A 100 a 200	Matador Bratislava

Lepox
Tixo K 1, K 2
Supra-Bond
Terotop
UHU-Plus
Belzona
Metallkleber
Supercement

Lachema Brno
dovážené lepidlo (Rakousko)
dovážené lepidlo (Rakousko)
dovážené lepidlo (NSR)
dovážené lepidlo (Rakousko)
dovážené lepidlo (Velká Britanie)
dovážené lepidlo (NSR)
dovážené lepidlo (PLR)

540. Spojování kovů s pryží

Mohou se použít prostředky podle receptur č. 588, 589 a 597 popřípadě (pro spoje s méně náročnou pevností) č. 583.

Průmyslově vyráběná lepidla

Název
Alkapren A, B 100 a 200
Alkonitril A 30
Iurid 6288
Lepidlo 62
Galep
Solakryl B
Vukolep RS 1 a 2
Silikonový kaučuk — typ
Lukopren N se spojuje s kovy
pomocí Lukoprenů B 221, 227 a 237
Chemopren 25 a 50
Rezolvan
Unilep
Tixo K 1, K 2
Supra-Bond
Terotop
Profilgummi-Kleber
Adiprene L

Výrobce
Matador Bratislava
Matador Bratislava
Matador Bratislava
Matador Bratislava
Druchema Praha
VCHZ Synthesia Semtín
Svit Gottwaldov
VCHZ Synthesia Kolín

Matador Bratislava
Druchema Praha
Matador Bratislava
dovážené lepidlo (Rakousko)
dovážené lepidlo (Rakousko)
dovážené lepidlo (NSR)
dovážené lepidlo (NSR)
dovážené lepidlo (USA)

541. Spojování kovů se sklem, porcelánem a keramikou

Mohou se použít průmyslově vyráběná lepidla uvedená pod tmely č. 724, 725, 726, popřípadě 592 a 601.

Průmyslově vyráběná lepidla

Název
Alkapren A, B 100 a 200
CHS Epoxy 12, 1200 a 1600

Výrobce
Matador Bratislava
Spolek pro chemickou a hutní
výrobu Ústí nad Labem

Eprosin T 01, 02
 Kanagom
 Kovofix
 Lepicí nitrolak C 1107
 Rezolvan P 30
 Chemopren 25 a 50
 Lepox
 Retenol 2

Tixo K 1, K 2
 UHU Plus
 Metallkleber

Chemická výroba města Plzně
 Chemoplast Brno
 Druchema Praha
 Barvy a laky Praha
 Druchema Praha
 Matador Bratislava
 Lachema Brno
 Spolek pro chemickou a hutní
 výrobu Ústí nad Labem
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (NSR)

542. Spojování kovů se dřevem

Lepidla a tmely se mohou připravit podle receptur č. 735, 583 nebo 584.

Komerční prostředky

Název
 Alkapren A, B 100 a 200
 CHS Epoxy 1200, 1600

 Kanagom
 Kovofix
 Lepicí nitrolak C 1107
 Chemopren 25 a 50
 Lepox
 UHU Plus nebo UHU Kontakt
 Supercement
 Metallkleber

Výrobce
 Matador Bratislava
 Spolek pro chemickou a hutní
 výrobu Ústí nad Labem
 Chemoplast Brno
 Druchema Praha
 Barvy a laky Praha
 Matador Bratislava
 Lachema Brno
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (PLR)
 dovážené lepidlo (NSR)

543. Spojování kovů s papírem

Spojovací prostředky se mohou vyrobit na základě receptur č. 587, 588, 589, 592, 593 a 601.

Průmyslově vyráběná lepidla

Název
 CHS Epoxy 1200, 1600

 Kanagom
 Rezolvan P 30
 Tavelon (kovová fólie na papír)
 Umacol P
 Adhecryl OT

Výrobce
 Spolek pro chemickou a hutní
 výrobu Ústí nad Labem
 Chemoplast Brno
 Druchema Praha
 Škrobárny Brno
 VCHZ Synthesia Semtín
 Druchema Praha

Solakryl B
Lepox
Chemopren 50
Etifol (zvláště hliník)
Univerzální lepidlo
Tavepen
UHU Plus

VCHZ Synthesia Semtín
Lachema Brno
Matador Bratislava
Druchema Praha
Koh-i-noor Městec Králové
Škrobárny Havlíčkův Brod
dovážené lepidlo (Rakousko)

544. Spojování kovů s textilem a plstí

Lze použít prostředky vyrobené podle receptur č. 587, 588, 589 a 593.

Komerčně vyráběná lepidla

Název

CHS Epoxy 12, 1200, 1600

Kanagom

Kovofix

Rezolvan P 30, PV 30

Alkapren A, B 50, 100 a 200

Tmel L

Vukolep RS 1, RS 2

Chemopren 25, 50 a 90

Unilep

Lepox

Solakryl B

UHU Plus

Výrobce

Spolek pro chemickou a hutní
výrobu Ústí nad Labem

Chemoplast Brno

Druchema Praha

Druchema Praha

Matador Bratislava

Moravské škrobárny a lihovary Brno

Svit Gottwaldov

Matador Bratislava

Matador Bratislava

Lachema Brno

VCHZ Synthesia Semtín

dovážené lepidlo (Rakousko)

545. Spojování kovů s kůží a koženkou

Mohou se použít lepidla připravená podle receptů č. 587, 588 a 593.

Průmyslově vyráběná lepidla

Název

Alkapren A, B 50, 100

CHS Epoxy 12, 1200, 1600

Eprosin T

Kanagom

Lepicí nitrolak C 1107

Rezolvan P 30

Tmel L

Vukolep RS 1, RS 2

Chemopren 50 a 90

Vukolep S 50

Výrobce

Matador Bratislava

Spolek pro chemickou a hutní
výrobu Ústí nad Labem

Chemická výroba města Plzně

Chemoplast Brno

Barvy a laky Praha

Druchema Praha

Moravské škrobárny a lihovary Brno

Svit Gottwaldov

Matador Bratislava

Svit Gottwaldov

Lepox	Lachema Brno
Unilep	Matador Bratislava
UHU Plus, UHU Universal	dovážené lepidlo (Rakousko)
Nicro-Bond	dovážené lepidlo (Švýcarsko)
Profilgummi-Kleber	dovážené lepidlo (NSR)
Supercement	dovážené lepidlo (PLR)

546. Spojování kovů s kamenem a kameninou

Mohou se použít lepidla a tmely podle receptur č. 725, 726 a 740.

Nejvhodnější průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Alkapren A, B 200	Matador Bratislava
CHS Epoxy 1001, 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Eprosin T	Chemická výroba města Plzně
Chemopren 25	Matador Bratislava
Retenol 2	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepox	Lachema Brno
Tixo K 1, K 2	dovážené lepidlo (Rakousko)
UHU Plus	dovážené lepidlo (Rakousko)
Metallkleber	dovážené lepidlo (NSR)

547. Spojování kovů se stavebními materiály

Pro některé drobné a nepříliš namáhané spoje lze použít stejná lepidla a tmely jako na kameninu. Pevné spoje (i ve velkém rozsahu) se snadno provedou těmito komerčními prostředky určenými pro spoje betonu, cementu, azbestocementových materiálů a dalších stavebních materiálů s kovy:

Název	Výrobce
Eprosin T	Chemická výroba města Plzně
Retenol 1, 2, 3, 4, 6 a 7	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla
CHS Epoxy 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Alkapren A, B 200	Matador Bratislava
Chemopren 25	Matador Bratislava
Lepox	Lachema Brno
Tixo K 1, K 2	dovážené lepidlo (Rakousko)
UHU Plus	dovážené lepidlo (Rakousko)
Metallkleber	dovážené lepidlo (NSR)

548. Spojování kovů s plasty

Vzhledem k tomu, že plasty se většinou navzájem liší nejen vlastnostmi, ale i spojovacími schopnostmi, nelze pro všechny typy doporučit shodné spojovací prostředky. Probereme proto lepidla a tmely pro spojení plastů s kovy pro každý základní druh plastů zvlášť.

549. Spojování kovů s PVC

Lze použít lepidla podle receptur č. 587, 588, 589, 592, 593 a 601.

Osvědčená průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Kovofix	Druchema Praha
Solakryl B (vhodné pro koženku)	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol P, M	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Vukoplast D (vhodné pro koženku)	Svit Gottwaldov
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla
Chemopren 25	Matador Bratislava
Lepidlo FB 6110	MCHZ Ostrava
Profilgummi-Kleber	dovážené lepidlo (NSR)
Supra-Bond	dovážené lepidlo (Rakousko)
PVC-Kleber	dovážené lepidlo (NSR)
Nicro-Bond	dovážené lepidlo (Švýcarsko)

550. Spojování kovů s reaktoplasty

Uvedená lepidla jsou zvláště vhodná pro bakelit, galalit a další fenolické a karbamidové hmoty, které je ovšem třeba před spojováním na povrchu zdrsnit. Vhodné spojovací prostředky jsou uvedeny pod č. 587, 588, 589, 592, 593 a 601.

Průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Aldurit (tmel)	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Epoxy 12, 1001, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Alkapren A, B 100 a 200	Matador Bratislava
Iurid 6288	Matador Bratislava
Lepidlo FK 11	CHZ W. Piecka Nováky
Kovofix	Druchema Praha
Rezolván P 30	Druchema Praha
Chemopren 25 a 50	Matador Bratislava

Lepox
 Lepicí nitrolak C 1107
 Lepidlo FB 6110
 Terotop
 Alleskleber
 UHU Plus
 Adiprene L

Lachema Brno
 Barvy a laky Praha
 MCHZ Ostrava
 dovážené lepidlo (NSR)
 dovážené lepidlo (NSR)
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (USA)

551. Spojování kovů s pěnovými (lehčenými) hmotami

Pěnový polystyrén

Doporučená lepidla jsou tato:

Název
 CHS Epoxy 12, 1200, 1600

Solakryl B
 Umacol B, C
 Lepox
 Adhecryl OT
 Terotop
 UHU Plus
 Supercement

Výrobce
 Spolek pro chemickou a hutní
 výrobu Ústí nad Labem
 VCHZ Synthesia Semtín
 VCHZ Synthesia Semtín
 Lachema Brno
 Druchema Praha
 dovážené lepidlo (NSR)
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (PLR)

Tvrdé lehčené hmoty se lepí s kovy stejnými lepidly jako pěnový polystyrén.

Lepení kovů s *pěnovými hmotami* (Mofoterm, Porofen, Molitan)

Jsou to lehčené materiály na bázi močovinoformaldehydových, fenol-formaldehydových a polyuretanových hmot.

Doporučená průmyslově vyráběná lepidla

Název
 CHS Epoxy 1200

Lepox
 UHU Plus
 Nicro-Bond
 Unoflex
 Adiprene L
 PVC-Kleber

Výrobce
 Spolek pro chemickou a hutní
 výrobu Ústí nad Labem
 Lachema Brno
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (Švýcarsko)
 dovážené lepidlo (USA)
 dovážené lepidlo (USA)
 dovážené lepidlo (NSR)

552. Spojování kovů s korkem

Lze připravit lepidla podle receptur č. 587, 588, 589, 592, 593 a 601.

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Kanagom	Chemoplast Brno
Rezolván P 30	Druchema Praha
Chemopren 50	Matador Bratislava
Univerzální lepidlo	Koh-i-noor Městec Králové
Tenyl	Druchema Praha
Supercement	dovážené lepidlo (PLR)
UHU Plus, UHU Universal	dovážené lepidlo (Rakousko)
Nicro-Bond	dovážené lepidlo (Švýcarsko)

12.2.2. Spojování skla

Lepení a tmelení skleněných částí a výrobků je možné provádět podle receptur č. 584, 586, 588, 589, 601, 721, 722, 723, 728 a 740.

553. Spojování skla se sklem

Lze použít tyto komerční spojovací prostředky:

Název	Výrobce
Alkafen, Alkapren A, B 200	Matador Bratislava
CHS Epoxy 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Eprosin T	Chemická výroba města Plzně
Kovofix	Druchema Praha
Kanagom	Chemoplast Brno
Lepicí nitrolak C 1123, 1124, 1107	Barvy a laky Praha
Rezolván P 30	Druchema Praha
FB 6110, 6115	MCHZ Ostrava
Univerzální lepidlo	Koh-i-noor Městec Králové
Unlep	Jas Bardejov
Viskosin	KS Kostelec nad Orlicí
Chemopren 25	Matador Bratislava
Lepox	Lachema Brno
Lukopren S 9410	VCHZ Synthesia Kolín
Tixo K 1, K 2	dovážené lepidlo (Rakousko)
UHU Plus	dovážené lepidlo (Rakousko)
Nicro-Bond	dovážené lepidlo (Švýcarsko)
Supercement	dovážené lepidlo (PLR)

554. Spojování skla s porcelánem, keramikou a kameninou

Lze použít stejná lepidla, tmely i komerční výrobky jako pro spojování skla se sklem.

555. Spojování skla s pryží

Nejvhodnější je lepidlo podle receptur č. 592 a 601 a tyto komerční druhy:

Název	Výrobce
Alkapren A, B 200	Matador Bratislava
CHS Epoxy 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Silikonový kaučuk — typ Lukopren N pomocí Lukoprenů B 227 a B 237	VCHZ Synthesia Kolín
Chemopren 25	Matador Bratislava
Lepox	Lachema Brno
Tixo K 1, K 2	dovážené lepidlo (Rakousko)
Nicro-Bond	dovážené lepidlo (Švýcarsko)

556. Spojování skla se dřevem

Nepříliš namáhané spoje je možné provádět lepidlem podle receptury č. 584 nebo těmito komerčními spojovacími prostředky:

Název	Výrobce
Alkapren A, B 100 a 200	Matador Bratislava
CHS Epoxy 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Polyester 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kovofix	Druchema Praha
Lepicí nitrolak C 1107	Barvy a laky Praha
Chemopren 25 a 50	Matador Bratislava
Kanagom	Chemoplast Brno
Unilep	Matador Bratislava
Lepox	Lachema Brno
UHU Plus, UHU Kontakt	dovážené lepidlo (Rakousko)
Metallkleber	dovážené lepidlo (NSR)
Supercement	dovážené lepidlo (PLR)

557. Spojování skla s textilem, plstí a kůží

Je možné použít lepidla podle receptur č. 587, 588, 589, 592 a 601.

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren A, B 50, 100, 200	Matador Bratislava
Dentacryl	Dental Praha

CHS Epoxy 12, 1200, 1600

CHS Polyester 101, 104, 105, 108

Lepicí nitrolak C 1107

Chemopren 50 a 90

Lepox

Solakryl B

Kanagom

Unlep

UHU Plus, UHU Universal

Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Barvy a laky Praha

Matador Bratislava

Lachema Brno

VCHZ Synthesia Semtín

Chemoplast Brno

Športvýroba Bardejov

dovážené lepidlo (Rakousko)

558. Spojování skla s papírem

Potřebná lepidla lze připravit podle receptur č. 587, 588 a 589.

Průmyslově vyráběné prostředky

Název

CHS Polyester 101, 104, 105, 108

Kanagom

Rezolvan P 30

Lepicí nitrolak C 1107

Solakryl B

Univerzální lepidlo

Škrobové lepidlo č. 402

UHU Plus, UHU Universal

Výrobce

Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Chemoplast Brno

Druchema Praha

Barvy a laky Praha

VCHZ Synthesia Semtín

Koh-i-noor Městec Králové

Škrobárny Havlíčkův Brod

dovážené lepidlo

559. Spojování skla s termosety

Bakelit, galalit a další fenolické a karbamidové hmoty se mohou lepit prostředky podle receptur č. 587, 588, 589, 592, 593 a 601. Plasty se mají před spojováním na povrchu zdrsňit.

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název

CHS Epoxy 12, 110, 1200, 1600

Lepicí nitrolak C 1107

Rezolvan P 30

Tmel L 5000

Chemopren 25

Lepox

Tixo K 1, K 2

Supercement

Výrobce

Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Barvy a laky Praha

Druchema Praha

Barvy a laky Praha

Matador Bratislava

Lachema Brno

dovážené lepidlo (Rakousko)

dovážené lepidlo (PLR)

560. Spojování skla s korkem

Je možné použít prostředky podle receptur č. 587, 588, 589, 592, 593 a 601.

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Alkafen	Matador Bratislava
Dentacryl	Dental Praha
Lepicí nitrolak C 1123, 1124	Barvy a laky Praha
Rezolván P 30	Druchema Praha
Chemopren 50 a 90	Matador Bratislava
Alkapren A, B 100	Matador Bratislava
Kanagom	Chemoplast Brno

12.2.3. Spojování pryže

Měkkou pryž i tvrdé kaučuky lze lepit a tmelit prostředky uvedenými v recepturách č. 588, 589 a 597 nebo těmito komerčními lepidly:

Název	Výrobce
Dukol	MCHZ Ostrava
Lepox	Lachema Brno
Lukopren S 9410	VCHZ Synthesia Kolín
Vulkáncement	Škrobárny Havlíčkův Brod
Lepidlo 6629	Matador Bratislava
Tixo K 1, K 2	dovážené lepidlo (Rakousko)
Supra-Bond	dovážené lepidlo (Rakousko)
Nicro-Bond	dovážené lepidlo (Švýcarsko)
Terotop	dovážené lepidlo (NSR)
Adiprene L	dovážené lepidlo (USA)
Profilgummi-Kleber	dovážené lepidlo (NSR)

562. Spojování pryže s keramikou a porcelánem

Vhodná lepidla se vyrábějí podle receptur č. 587, 592, 593 a 601.

Lepicí prostředky vyráběné průmyslově

Název	Výrobce
Alkapren A, B 100, 200	Matador Bratislava
Alkafen	Matador Bratislava
CHS Epoxy 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Rezolván PV 30	Druchema Praha
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Chemopren 25 a 50	Matador Bratislava

563. Spojování pryže s kůží, textilem, plstí nebo korkem

Pro tyto materiály lze buď připravit lepidla podle receptur č. 587, 588, 589, 592, 593 a 601, nebo použít tyto průmyslově vyráběné prostředky:

564. Spojování pryže s pryží

Název	Výrobce
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren A, B 50, 100, 200 (zvláště tvrdý kaučuk)	Matador Bratislava
Alkonitril A 30	Matador Bratislava
Bylepo VII G	Druchema Praha
CHS Epoxy 12, 1200, 1600 (zvláště azbestovou pryž)	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
G 38	Svit Gottwaldov
Koltex pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Latexové vulkanizační lepidlo	Rubena Náchod
Obuvnická pryž	Závody 29. augusta Partizánske
Robinol cement	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Rezolván PV 30	Druchema Praha
Samovulkanizační roztok 6204, 6211	Matador Bratislava
Svitex	Svit Gottwaldov
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Vukoplast	Svit Gottwaldov
Galep	Druchema Praha
Gumolep	Druchema Praha
Lukopren N, M, MV a MF (pro silikonovou pryž)	VCHZ Synthesia Kolín
Zlinolit 6002-1041	Svit Gottwaldov
Chemopren 25 a 50	Matador Bratislava
Lepox	Lachema Brno
Unilep	Matador Bratislava
Parprénlep K 24	Závody 29. augusta Partizánske
Nicro-Bond	dovážené lepidlo (Švýcarsko)
Profilgummi-Kleber	dovážené lepidlo (NSR)

564. Spojování pryže se stavebními materiály a dřevem

Je možné použít lepidla vyrobená podle receptur č. 588, 589 a 597.

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren A, B 100, 200	Matador Bratislava
CHS Epoxy 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Latexové vulkanizační lepidlo	Rubena Náchod
Samovulkanizační roztok 6215	Matador Bratislava
Chemopren 25 a 50	Matador Bratislava
Lepox	Lachema Brno
Unilep	Matador Bratislava
Regum 6238	Matador Bratislava
Vukolep RS 100A	Svit Gottwaldov
Profilgummi-Kleber	dovážené lepidlo (NSR)
Klebus-Special	dovážené lepidlo (NSR)

565. Spojování pryže s papírem

Spojovací prostředky lze připravit podle receptur č. 587, 588, 589, 592, 593 a 601.

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Rezolván PV 30	Druchema Praha
Robinol cement	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Koltex pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Chemopren 50	Matador Bratislava
Alkapren A, B 100	Matador Bratislava
Unilep	Matador Bratislava
Adiprene L	dovážené lepidlo (USA)
Klebus-Universal	dovážené lepidlo (NSR)
Terotop	dovážené lepidlo (NSR)

12.2.4. Spojování porcelánu a keramiky

Pro tento účel lze doporučit lepidla a tmely podle receptur č. 583, 584, 587, 588, 592, 593, 601, 721, 722, 723 a 740.

566. Spojování porcelánu a keramiky navzájem

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren A, B 100, 200	Matador Bratislava
Dispercoll	Druchema Praha
CHS Epoxy 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Polyester 10, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Eprosin T 01, T 02	Chemická výroba města Plzně
Chemopren 25	Matador Bratislava
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla
Mirofix	Druchema Praha
Lepicí nitrolak C 1123, 1124	Barvy a laky Praha
Rezolván P 30	Druchema Praha
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Tmel L 5000	Barvy a laky Praha
Retenol 1, 2, 4 nebo 7	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Bakol	Barvy a laky Praha
tmely Balit	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
M 30	Styl Praha
Lepidlo BP 2	OPS Praha-východ Kuří
Unlep	Športvýroba Bardejov
Univerzální lepidlo	Koh-i-noor Městec Králové
Viskosin	KS Kostelec nad Orlicí
Lepox	Lachema Brno
Tixo K 1, K 2	dovážené lepidlo (Rakousko)
UHU Plus	dovážené lepidlo (Rakousko)
Terotop	dovážené lepidlo (NSR)

12.2.5. Spořování kamene a kameniny

Vhodná lepidla a tmely je možné připravit podle receptur č. 587, 588, 592, 593, 601 a 740.

Dále uvedeme vhodná průmyslově vyráběná lepidla.

567. Spořování kamene a kameniny navzájem

Název	Výrobce
Alkapren A, B 200	Matador Bratislava
CHS Epoxy 1001	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

CHS Polyester 101, 104, 105, 108

Eprosin T 03, 05, 06, 07, 010

Rezolván P 30

Chemopren 25

Tmel L 5000

Retenol 1, 2, 4, 5 a 7

Unlep

Univerzální lepidlo

Viskosin

Bitosep

Teramotmel

tmely Balit

Lepox

Alleskleber

UHU Plus

Metallkleber

Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Chemická výroba města Plzně

Druchema Praha

Matador Bratislava

Barvy a laky Praha

Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Športvýroba Bardejov

Koh-i-noor Městec Králové

KS Kostelec nad Orlicí

Hlubna Brno

Rudné doly Jeseník

Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Lachema Brno

dovážené lepidlo (NSR)

dovážené lepidlo (Rakousko)

dovážené lepidlo (NSR)

12.2.6. Spojování stavebních materiálů

Pro spoje menšího rozsahu je možné použít lepidla a tmely uvedené pro spojování porcelánu a keramiky (zvláště č. 587, 592, 593 a 601). Protože to jsou většinou porézní materiály, lze doporučit přimísení plnidel (porcelánové moučky, mletého skla, kaolínu, křemeliny, uhlíčitánu vápenatého apod.), která se přidávají na 100 % základního lepidla v množství 30 až 120 %.

568. Spojování stavebních materiálů navzájem

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název

Alkapren A, B 200

Eprosin T 03, 05, 06, 07, 10

Lepidlo 171

Retenol 1, 2, 3, 4, 6, 7

Adhesivo MP 60

Bakol 7501

Balit A, N, FF

Vitresin U (tmel)

Výrobce

Matador Bratislava

Chemická výroba města Plzně

Fatra Napajedla

Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Urxovy závody Valašské Meziříčí

Barvy a laky Praha

Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Chemická výroba města Plzně

Renofix (tmel)	Styl Praha
Allokryl (pojivo písku v omítkách)	Matador Bratislava
Lepofol E (lepení střešních fólií)	Optimit Odry
Polygen (lepení hmoždinek do zdiva)	Rimavan Rimavská Sobota
Elmafix (lepení elektrické instalace na zdivo)	Druchema Praha
Teramotmel	Rudné doly Jeseník
Chemopren 25	Matador Bratislava
Alleskleber	dovážené lepidlo (NSR)
Metallkleber	dovážené lepidlo (NSR)

12.2.7. Spojování dřeva

Různé předměty a dílce ze dřeva je možné pevně spojit nejen lepidly podle receptur č. 589, 593, 600 a 601, ale i těmito průmyslovými lepidly, která se osvědčují i při lepení ve větším rozsahu nebo za neobvyklých podmínek:

569. Spojování dřeva navzájem

Název	Výrobce
Ago	Svit Gottwaldov
Alkapren A, B 100	Matador Bratislava
Buxykol	Bučina Zvolen
Bylepo 9	Druchema Praha
Dispercoll (např. RTZ)	Druchema Praha
Dukol	CHZ W. Piecka Nováky
Formit	Svit Gottwaldov
Formitol	Svit Gottwaldov
CHS Epoxy 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Polyester 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Latexové vulkanizační lepidlo (zvláště pro dřevotřískové desky)	Rubena Náchod
Lepidlo FR 63, TF 35, 70	Bučina Zvolen
Rezol B 215, 115, E	VCHZ Synthesia Semtín
Koltex-pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Rezol krezolový	MCHZ Ostrava
Mirofix	Druchema Praha
Lepicí nitrolak C 1107	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Druchema Praha

Tmel PVA 50
 Umacol A, B, C, P, N
 Uracol
 Diakol
 Duvilax
 Umakit C
 Lepidlo F 20, F 24
 Fenokol
 Dřevotmel
 Glutene
 Trimeto
 Lepidlo V 29
 Svitlep KP
 Herkules
 Chemo N
 Lepidlo M 30
 Chemopren 50
 Lepox
 Acetonové modelářské lepidlo
 Novolep
 Kožní klíč K 1, K 4
 Kazlínový klíč Super
 Lepidlo kazein
 Firmus
 UHU Plus
 Klebus-Special
 Alleskleber
 Metallkleber
 Supercement

CHZ W. Piecka Nováky
 VCHZ Synthesia Semtín
 CHZ W. Piecka Nováky
 Chemko Strážské
 Duslo Šála
 VCHZ Synthesia Semtín
 Bučina Zvolen
 Chemko Strážské
 Styl Praha
 Spolana Neratovice, závod Velvary
 Chemko Strážské
 UP závody Rousínov
 Svit Gottwaldov
 Druchema Praha
 Chemolak Smolenice
 Styl Praha
 Matador Bratislava
 Lachema Brno
 Škrobárny Havlíčkův Brod
 Novochema Levice
 Svit Gottwaldov
 Škrobárny Havlíčkův Brod
 KS Kostelec nad Orlicí
 Spolana Neratovice
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (NSR)
 dovážené lepidlo (NSR)
 dovážené lepidlo (NSR)
 dovážené lepidlo (PLR)

570. Spojování dřeva s papírem

Lepení se spolehlivě provede buď lepidly podle receptur č. 589, 593, 599 a 601, nebo těmito průmyslově vyráběnými prostředky:

Název
 Adhecryl OT
 Acetonové modelářské lepidlo
 Lepicí nitrolak C 1107
 Duvilax LS 50
 Tenyl
 Umacol B, C, N a P
 Herkules
 Novolep

Výrobce
 Druchema Praha
 Škrobárny Havlíčkův Brod
 Barvy a laky Praha
 Duslo Šála
 Druchema Praha
 VHZ Synthesia Semtín
 Druchema Praha
 Novochema Levice

Chemo N
 Lepidlo M 30
 Formit N
 Kožní klíh K 2, K 4
 UHU Plus, UHU Universal
 Alleskleber

Chemolak Smolenice
 Styl Praha
 Svit Gottwaldov
 Svit Gottwaldov
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (NSR)

571. Spojování dřeva s kůží

Vhodné jsou buď prostředky připravené podle receptur č. 587, 588, 589, 592, 593 a 601, nebo tato komerční lepidla (většinou univerzálního zaměření):

Název
 Herkules
 CHS Epoxy 1200

Lepox
 Duvilax
 Novolep
 CHS Polyester 104

Resolvan
 Umacol N
 Chemo N
 Lepidlo M 30
 Vukolep RS 100 A
 UHU Universal nebo UHU Plus
 Profilgummi-Kleber
 Alleskleber

Výrobce
 Druchema Praha
 Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
 Lachema Brno
 Duslo Šála
 Novochema Levice
 Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
 Druchema Praha
 VCHZ Synthesia Semtín
 Chemolak Smolenice
 Styl Praha
 Svit Gottwaldov
 dovážené lepidlo (Rakousko)
 dovážené lepidlo (NSR)
 dovážené lepidlo (NSR)

572. Spojování dřeva s koženkou

Dřevo s koženkou lze slepit buď přípravky vyrobenými na základě návodů č. 592, 593 a 601, nebo těmito průmyslově vyráběnými prostředky:

Název
 Umacol P
 CHS Polyester 104

Resolvan

Výrobce
 VCHZ Synthesia Semtín
 Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
 Druchema Praha

573. Spojování dřeva s textilem, tkaninami a plstí

K lepení je nejvhodnější použít víceúčelová lepidla podle receptur č. 587, 588, 589, 593, 601 nebo tyto průmyslově vyráběné prostředky:

Název	Výrobce
Duvilax LS 50	Duslo Šála
Herkules	Druchema Praha
Novolep	Novochema Levice
Umacol N	VCHZ Synthesia Semtín
Resolvan	Druchema Praha
Chemo N	Chemolak Smolenice
Lepidlo M 30	Styl Praha
Vukolep RS 100 A	Svit Gottwaldov
Svitlep KP (zvláště přírodní vlákna)	Svit Gottwaldov
UHU Plus, UHU Universal	dovážené lepidlo (Rakousko)
Alleskleber	dovážené lepidlo (NSR)

574. Spojování dřeva s korkem

Tato kombinace se spolehlivě lepí pomocí lepidel připravených podle receptur č. 587, 588, 589, 593 a 600, nebo pomocí těchto komerčních prostředků:

Název	Výrobce
Herkules	Druchema Praha
Duvilax LS 50	Duslo Šála
Rezolvan	Druchema Praha
Umacol B	VCHZ Synthesia Semtín
Nitrolak lepicí C 1107	Barvy a laky Praha
Kazeinový klín Super (také s hobrou a sololitem)	Škrobárny Havlíčkův Brod
UHU-Plus	dovážené lepidlo (Rakousko)
Alleskleber	dovážené lepidlo (NSR)

12.2.8. Spojování kůže

Kožené výrobky je možné lepit i tmelit pomocí prostředků připravených podle receptur č. 587, 588, 589, 592, 601 a 607 nebo pomocí těchto průmyslově vyráběných prostředků:

575. Spojování kůže s kůží

Název	Výrobce
Ago	Svit Gottwaldov
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren A, B 50	Matador Bratislava
Batex	Svit Gottwaldov
Dispercoll	Druchema Praha
Formit	Svit Gottwaldov

Formitol
G 38
CHS Epoxy 12, 1200, 1600

CHS Polyester 101, 104, 105, 108

Kohesan
Koltex pasta

Lepidlo TF 35, 70
Obuvnická pryž
Plexitmel
Robinol cement

Rezolván P 30
Svitex
Chemopren 90
Tmel PVA 50
Umacol A, M 3, N, P
Vukolep RS 1, RS 2
Vukoplast D
Unipren B
Agotex
Elastex směs
Vukovult
Zaguro cement
Svitlep
Expres cement
Urlep 1, 2
Herkules
Lepicí nitrolak C 1107
Lepox
Duvilax LS 50
Novolep
Chemo N
Viskosin

Vukotex K 81
Parprénlep K 24
Lukopren S 9410
Unlep
UHU-Plus
Nicro-bond
Profilgummi-Kleber

Svit Gottwaldov
Svit Gottwaldov
Spolek pro chemickou a hutní
výrobu Ústí nad Labem
Spolek pro chemickou a hutní
výrobu Ústí nad Labem
Svit Gottwaldov
Spolek pro chemickou a hutní
výrobu Ústí nad Labem
Bučina Zvolen
Závody 29. augusta Partizánske
Druchema Praha
Moravské lihovary a škrobárny
Brno
Druchema Praha
Svit Gottwaldov
Matador Bratislava
CHZ W. Piecka Nováky
VCHZ Synthesia Semtín
Svit Gottwaldov
Svit Gottwaldov
Druchema Praha
Svit Gottwaldov
Svit Gottwaldov
Svit Gottwaldov
Závody 29. augusta Partizánske
Svit Gottwaldov
Škrobárny Havlíčkův Brod
Jas Bardejov
Druchema Praha
Barvy a laky Praha
Lachema Brno
Duslo Šála
Novochema Levice
Chemolak Smolenice
Komunální služby Kostelec nad
Orlicí
Závody G. Klimenta Třebíč
Závody 29. augusta Partyzánske
VCHZ Synthesia Kolín
Športvýroba Bardejov
dovážené lepidlo (Rakousko)
dovážené lepidlo (Švýcarsko)
dovážené lepidlo (NSR)

Alleskleber
Unoflex
Supercement

dovážené lepidlo (NSR)
dovážené lepidlo (USA)
dovážené lepidlo (PLR)

12.2.9. Spojování koženky

Nejde-li o velké spoje a nepožaduje-li se velká pevnost, lze koženky všech typů lepit jednak lepidly doporučenými pro spojování kůže (zvláště prostředkem podle receptury č. 593) a jednak těmito speciálními průmyslovými lepidly:

576. Spojování koženky s koženkou

Název	Výrobce
CHS Polyester 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Plastofix	Druchema Praha
Rezolván P 30, PV 30	Druchema Praha
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep	Svit Gottwaldov
Vukoplast D, VP	Svit Gottwaldov
Expres cement	Škrobárny Havlíčkův Brod
Elastex směs	Svit Gottwaldov
Urlep 1, 2	Jas Bardejov
Lepidlo 6692	Matador Bratislava
Teralep Extra	Matador Bratislava
Regum 6238	Matador Bratislava
Lepidlo 6687	Matador Bratislava
Lepidlo L 33	Fatra Napajedla
Fatrancel	Fatra Napajedla
Unoflex	dovážené lepidlo (USA)
Adiprena L	dovážené lepidlo (USA)
UHU Kontakt	dovážené lepidlo (Rakousko)

12.2.10. Spojování textilu, tkanin a plstí

Tyto materiály je možné lepit přípravky vyrobenými podle receptur č. 587, 588, 589 nebo 593. Při spojování plstěných hmot je výhodné použít lepicí prostředky koncentrované, tzn. ne příliš rozředěné rozpouštědly obsahujícími plnidlo.

577. Spojování textilu, tkanin a plstí navzájem

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Ago	Svit Gottwaldov
Alkafen	Matador Bratislava
Batex	Svit Gottwaldov
Dispercoll	Druchema Praha
Formit	Svit Gottwaldov
G 38	Svit Gottwaldov
CHS Epoxy 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Polyester 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Kohesan	Svit Gottwaldov
Koltex pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Obuvnická pryž	Závody 29. augusta Partizánske
Robinol	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Lepicí nitrolak C 1107	Barvy a laky Praha
Rezolvan PV 30	Rohoplast Praha
Svitex	Svit Gottwaldov
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Tmel L	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Tmel PVA 50	CHZ W. Piecka Nováky
Umacol M 3, P, N, C	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Vukoplast D, VP	Svit Gottwaldov
Herkules	Druchema Praha
Svitlep KP	Svit Gottwaldov
Chemopren 25	Matador Bratislava
Retan (také k apretování)	Škrobárny Havlíčkův Brod
Botomaz	Škrobárny Havlíčkův Brod
Adhefloor (také PVC)	Druchema Praha
Akrylex E (také PVC)	OPS Kladno, výroba Unhošť
Novolep	OPS Praha — východ Kuří
Chemo N	Chemolak Smolenice
Drago	Škrobárny Havlíčkův Brod
Univerzální lepidlo	Koh-i-noor Městec Králové
Unlep	Športvýroba Bardejov

Viskosin
M 30
Lepox
Duvilax LS 20
Parprénlep K 24
Vukotex K 81
UHU Plus
Alleskleber
Unoflex

KS Kostelec nad Orlicí
Styl Praha
Lachema Brno
Duslo Šála
Závody 29. augusta Partizánské
Závody G. Klimenta Třebíč
dovážené lepidlo (Rakousko)
dovážené lepidlo (NSR)
dovážené lepidlo (USA)

12.2.11. *Spojování papíru a lepenky*

Kromě škrobových, dextrinových, škrobodextrinových, klihových a ka-
zeinových lepidel lze použít (zvláště pro vodovzdorné spojení) také pro-
středky vyrobené podle receptur č. 587, 588, 589, 593, 595, 596, 598, 599
a 601.

578. *Spojování papíru a lepenky navzájem*

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Ago	Svit Gottwaldov
Bylepo 1 AH, IE	Druchema Praha
Dispercoll	Druchema Praha
Dukol	CHZ W. Piecka Nováky
CHS Polyester 101, 104	Spolek pro chemickou a hutní
105, 108	výrobu Ústí nad Labem
Igetex	Rohoplast Praha
Lepidlo KMC	Lovosa Litoměřice
Kanagom	Chemoplast Brno
Koltex pasta	Spolek pro chemickou a hutní
	výrobu Ústí nad Labem
Rias KM M2 (i pro pergamen	
a olejový papír)	Druchema Praha
Rezol krezolový	MCHZ Ostravit Ostrava
Lepicí nitrolak C 1123, 1107	Barvy a laky Praha
Rezolván P 30	Druchema Praha
Robinol	Moravské lihovary a škrobárny
	Brno
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol A, C, N, B, P	VCHZ Synthesia Semtín
Sloviol P, R	Chemické závody W. Piecka,
	Nováky

Polyfix (také k lepení na polyetylén)

Lovosa T 20, TN 20, TS 20

Herkules

Formit N

Etifol (také hliníkové fólie)

Velvex

Apeko (lepení tapet)

Drago

Dekora (lepení tapet)

Koramex L, M

Suché lepidlo T 512

Mapolep

Taposa (lepení tapet)

Svitllep KP

Tapetal (tapety i s PVC)

Tapetol (lepení tapet)

Adhecryl CF, OT, SP

Akrytap (lepení tapet)

Novolep

Chemo N

M 30

Univerzální lepidlo

Unlep

Viskosin

Tapetona V 1500 (také tapety)

Dextrinové lepidlo 340, 301

Suché lepidlo 500

Škrobové lepidlo 402

Tenyl

Acetonové modelářské lepidlo

Vukotex K 81

Velvex

Lepidlo D 50

UHU Plus

Alleskleber

Unoflex

Rohoplast Praha

Severočeské chemické závody

Lovosice

Druchema Praha

Svit Gottwaldov

Druchema Praha

Spolana Neratovice, závod Velvary

Škrobárny Havlíčkův Brod

Škrobárny Havlíčkův Brod

Slezanka Ostrava

Spolana Neratovice, závod Velvary

Škrobárny Havlíčkův Brod

Škrobárny Havlíčkův Brod

Západočeské papírny Plzeň

Svit Gottwaldov

Škrobárny Havlíčkův Brod

Druchema Praha

Druchema Praha

OPS Kladno, výroba Unhošť

OPS Praha — východ Kuří

Chemolak Smolenice

Styl Praha

Koh-i-noor Městec Králové

Športvýroba Bardejov

KS Kostelec nad Orlicí

Barvy a laky Praha

Škrobárny Havlíčkův Brod

Škrobárny Havlíčkův Brod

Škrobárny Havlíčkův Brod

Druchema Praha

Škrobárny Havlíčkův Brod

Závody G. Klimenta Třebíč

Spolana Neratovice

Styl Praha

dovážené lepidlo (Rakousko)

dovážené lepidlo (NSR)

dovážené lepidlo (USA)

12.2.12. Spojování korku

Lze použít lepidla podle receptur č. 587, 588, 589, 593 a 601 (také plněná mletým korkem) nebo tato průmyslově vyráběná lepidla:

579. Spojování korku s korkem

Název	Výrobce
Alkafen	Matador Bratislava
Dentacryl	Dental Praha
Chemopren 90	Matador Bratislava
Igetex	Druchema Praha
Lepidlo KMC	Lovosa Litoměřice
Kanagom	Chemoplast Brno
Mirofix	Druchema Praha
Lepicí nitrolak C 1107	Barvy a laky Praha
Rezolván	Druchema Praha
Umacol B	VCHZ Synthesia Semtín
Trimeto (také na dřevo)	Chemko Strážské
Unlep	Športvýroba Bardejov
Viskosin	KS Kostelec nad Orlicí
Dextrinové lepidlo 340, 301	Škrobárny Havlíčkův Brod
Kazeinové lepidlo Super	Škrobárny Havlíčkův Brod
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
UHU Plus, UHU Kontakt	dovážené lepidlo (Rakousko)
Alleskleber	dovážené lepidlo (NSR)
Unoflex	dovážené lepidlo (USA)
Profilgummi-Kleber (také s pryží)	dovážené lepidlo (NSR)
Supercement	dovážené lepidlo (PLR)

12.2.13. Spojování vrstvených materiálů

Do této skupiny materiálů patří takové hmoty, které vznikly z tenkých vrstev tzv. vyztužovacích listů spojených syntetickou pryskyřicí a navrstvených na sebe. Vlastní vytvrzení se pak děje pod tlakem nebo beztlakově. Nejstarším a dnes již nejběžnějším typem jsou vrstvené materiály Kartit (tvrzený papír) a Textit (tvrzená tkanina), používající jako pojidlo fenolový nebo krezolový rezol. Dalším z používaných vrstvených materiálů je dekorační hmota Umakart na bázi celulóзовých listů nasycených fenolickou a melaminovou pryskyřicí; obdobný je materiál Chemokart; tvoří ho v podstatě papír impregnovaný krezolformaldehydovou pryskyřicí.

Mezi vrstvené materiály patří i polyesterové a epoxidové lamináty používané nejčastěji skelné tkaniny.

Při praktické aplikaci vrstvených materiálů často nastává nutnost spojit tyto materiály dohromady nebo je lepit na nejrůznější podklady.

580. Spojování vrstvených materiálů navzájem

Pro typy používající *fenolické pryskyřice* jsou nejvhodnější lepidla podle receptur č. 592 a 601 nebo tyto průmyslové vyráběné prostředky:

Název	Výrobce
Umacol B a C	VCHZ Synthesia Semtín
Koltex	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepidlo FR 63	CHZ W. Piecka Nováky
Dukol	CHZ W. Piecka Nováky
Lukopren S 9410	VCHZ Synthesia Kolín
Unilep	Matador Bratislava
CHS Epoxy 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepox	Lachema Brno
Alkapren A 50	Matador Bratislava
Chemopren 50	Matador Bratislava
Terotop	dovážené lepidlo (NSR)
Alleskleber	dovážené lepidlo (NSR)
Supercement	dovážené lepidlo (PLR)

Pro typy používaající *polyesterové pryskyřice* jsou nejvhodnější

CHS Polyester 104	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
CHS Epoxy 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepox	Lachema Brno
Profilgummi-Kleber	dovážené lepidlo (NSR)
UHU-Plus	dovážené lepidlo (Rakousko)

Pro typy používaající *epoxidové pryskyřice* jsou nejvhodnější

CHS Epoxy 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepox	Lachema Brno
Lukopren S 9410	VCHZ Synthesia Kolín

581. Lepení vrstvených materiálů na podklady

Podkladem je většinou dřevo — latovka, překližka, dřevotřískové desky nebo zdivo, beton, kovy nebo plasty.

Vhodná průmyslově vyráběná lepidla

Název	Výrobce
Batex	Svit Gottwaldov
CHS Epoxy 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Umacol B, C	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep	Svit Gottwaldov
Vukoplast D, VP	Svit Gottwaldov

Tenax
Chemopren 50
Lepox
CHS Polyester 104

Lepidlo FR 63
Dukol
Formit N
Alkapren A, B 100 a 200
Supercement
UHU Plus nebo UHU Kontakt
Terotop
Alleskleber
Supra-Bond

Hlubna Brno
Matador Bratislava
Lachema Brno
Spolek pro chemickou a hutní
výrobu Ústí nad Labem
CHZ W. Piecka Nováky
CHZ W. Piecka Nováky
Svit Gottwaldov
Matador Bratislava
dovážené lepidlo (PLR)
dovážené lepidlo (Rakousko)
dovážené lepidlo (NSR)
dovážené lepidlo (NSR)
dovážené lepidlo (Rakousko)

K lepení se mohou použít také lepidla podle receptur č. 592, 600 a 601.

XV. LEPIDLA PRO SPECIÁLNÍ POUŽITÍ

V některých případech (vzhledem k vlastnostem, k snadnosti výroby a použití apod.) je výhodnější použít v laboratorních i výrobních provozech místo syntetických pryskyřic, popsanych v předcházejících kapitolách, jiné druhy speciálních lepidel, které jsou uvedeny v této části.

Daří se použít ke spojování nejrůznějších materiálů (skla, porcelánu, kovů, keramiky, minerálů a jiných). Spolu s recepturou a způsobem použití je popsán i základní výrobní postup, takže je možné tyto hmoty snadno vyrobit i v malém množství bez nákladných průmyslových zařízení.

582. Vodivé lepidlo

Toto lepidlo lze použít všude tam, kde je potřebný pevný spoj s dostatečnou elektrickou vodivostí. Je s ním možné lepit grafitové elektrody na hliníkové membrány v telefonních vložkách, různé kovové součásti apod.

V porcelánové třecí misce se rozmíchá

150 g práškového grafitu (nejjemnější plavený)

300 g práškového stříbra

300 g kopolymeru vinylchlorid-vinylacetátu

320 ml čistého acetonu

Když jsou všechny suroviny dobře prohněteny, přelije se hotové lepidlo (černošedá sirupovitá tekutina) do zásobní láhve.

Před použitím je nutné lepidlo opět dobře promíchat skleněnou tyčinkou a hustotu lepidla podle potřeby upravit malým množstvím acetonu. Lepidlo zasychá již po 10 až 15 min.

583. Lepidlo na porcelán

V porcelánové třecí misce se promíchá

350 g mastixu přírodního

500 g šelaku šupinkového

100 g terpentýnu

50 g kysličníku titaničitého (titanová běloba).

Kysličník titaničitý se přidá až po rozpuštění prvních tří složek. Vše se roztírá, až vznikne zcela homogenní směs hotového lepidla.

584. Lepidlo na porcelán, sklo a keramiku

V třecí misce se smíchá a rozetře

170 g křemiliny práškové

300 g síranu barnatého

160 g azbestu
110 g jemného prosátého písku
260 g vodního skla koncentrovaného

Lepidlo tuhne při normální teplotě. Získaný spoj vzdoruje teplotám do 100 °C a má značnou chemickou odolnost proti nejrozumnějším chemikáliím.

585. Lepidlo na sklo

V baňce ve vodní lázni (při teplotě asi 40 °C) se smíchá
60 g nevulkanizovaného přírodního kaučuku rozřezaného na menší části
160 g jemně rozetřeného mastixu
780 g trichlóretylénu (nebo chloroformu)

Po úplném rozpuštění všech složek se hotové lepidlo přelije do zásobní láhve s dobrým uzávěrem.

586. Lepidlo na porcelán, sklo a keramiku

V třecí misce se rozetře
160 g práškového skla
250 g azbestu
500 g vodního skla koncentrovaného

Lepidlo tuhne při normální teplotě. Spoj vzdoruje teplotě do 150 °C a účinkům chemikálií.

587. Lepidlo celulózové s PVAC

Ve skleněné kádince nebo v širší porcelánové misce se za stálého míchání rozpustí

60 g polyvinylacetátové pryskyřice (např. Vinipas B17)
80 g nitrofilmu (zbaveného emulze) nastříhaného na kousky ve směsi rozpouštědel
40 g toluenu
200 g butylacetátu
480 g etylacetátu
140 g acetonu

Lepidlo se používá pro lepení skla, keramiky a vulkánfibru. Lze je zahustit hliníkovým práškem.

588. Lepidla a tmely PVAC

Ve směsi rozpouštědel
140 g benzenu
145 g metylacetátu
295 g acetonu

se za stálého míchání rozpustí

420 g polyvinylacetátové pryskyřice

Toto lepidlo lze plnit různými plnivý při přidávání dalšího množství rozpouštědla obsahujícího

35 % metylacetátu

40 % acetonu

25 % benzenu nebo toluenu

Mísení s plnivý

Na 100 g základního lepidla se přidá

4 až 6 g hliníkového bronzu a 2 až 10 g směsi rozpouštědel nebo

5 až 8 g dřevěné bukové (nebo smrkové) moučky a

2 až 10 g směsi rozpouštědel nebo

20 až 50 g jemné kožené drti (napilované, narašplované) a

10 až 20 g směsi rozpouštědel nebo

15 až 25 g plavené křídý, jemně mletého skla nebo kaolínové moučky a

10 až 20 g směsi rozpouštědel

Zvýší-li se obsah plniva na 50 až 200 g na 100 g základního lepidla, vznikají tmely PVAC.

Základní lepidlo PVAC je možné kombinovat s jinými syntetickými pryskyřicemi.

Postupuje se takto:

100 g polyvinylacetátu

300 g polyvinylbutyralu

se rozpustí ve směsi

140 g benzenu

300 g acetonu

160 g metylacetátu

Uvedená lepidla a tmely slouží ke spojování kůže, korku, tkanin, textilu, acetylcelulózy, acetylfilmů a nitrofilmů, papíru na kovy, skla a keramiky, k tmelení spár v kovech, sklu, keramice a porcelánu. Plní-li se dřevěnými práškovými pilinami, slouží k přípravě „plastického“ dřeva, tzv. dřevoplastu, nebo také jako výborný tmel na dřevěné materiály. Obsahuje-li koženou drť, slouží jako tmel na kůži.

589. Celuloidové tmely a lepidla

Za stálého míchání se rozpustí

120 g celuloídu (nejlépe bezbarvého nebo slabě nažloutlého) v 800 g acetonu

Pro zvýšení adhezívnosti se dále přidá

60 g kalafuny přírodní

20 g kopálové pryskyřice

Z tohoto lepidla na všechny typy celuloidových výrobků je možné po přidání asi 10 % hliníkového nebo jiného jemného práškového bronzu vyrobit výborný tmel na porcelán, kovy, sklo a keramiku. Toto lepidlo lze plnit dřevitou moučkou nebo koženou drtí; tím vzniknou výborné tmely na dřevo a kůži (v množství asi 50 až 200 g plnidla na 100 g základního celuloidového lepidla).

Jiné lepidlo se připraví podle této receptury:

Ve skleněné nebo porcelánové nádobě se rozpustí

160 g odřezků celuloidu nebo jiného nitrátu celulózy ve směsi

420 g etylalkoholu denaturového benzínem

420 g etylacetátu

Hotový roztok se dobře promíchá a uskladní se v uzavřené láhvi nebo plechovce.

Uvedená lepidla spojují nejen dřevo, papír a textil, ale i kůži, podlahoviny, tapety, porcelán, keramiku, celuloid a nitrofilmy. Při lepení různých kombinací materiálů je vhodné, by jedna ze spojovaných ploch byla pórovitá. Lepí-li se papír, je možné lepidlo plnit až do 15 % škrobem. Při lepení sádrových odlitků, porcelánu nebo neprůhledného celuloidu se jako plnidlo použije litopon do 10 % celkového množství.

590. Lepidlo na nitrofilmy (hořlavé)

Do směsi rozpouštědel obsahující

650 ml acetonu

250 ml amylacetátu

50 ml kyseliny octové koncentrované

se za stálého rychlého míchání po částech přidává

50 g nastříhaných nitrofilmů zbavených emulze

Míchání je velmi nutné, jinak se přidávané filmy srazí v hrudky a kousky.

Toto lepidlo lepí i jakékoli jiné nitrocelulózové fólie a předměty.

591. Lepidlo na acetylfilmy (nehořlavé)

Černobílé filmy a jiné acetylcelulózové fólie je možné lepit tímto lepidlem:

12 g nastříhaného acetylfilmu zbaveného emulze se rozpustí v 588 g acetonu

100 g dimethylftalátu nebo dibutylftalátu

220 g kyseliny octové, ledové

Po rozpuštění se přidá ještě

80 g kafru

a vše se dobře promíchá, až vznikne čiré lepidlo.

Pro barevné filmy je třeba recepturu upravit takto:

10 g nastříhaného acetylfilmu se rozpustí ve 290 g acetonu
200 g metylénchloridu
300 g metylglykolacetátu
100 g dimethylftalátu nebo diethylftalátu

Jiné lepidlo pro acetylcelulóзовé fólie, dílce a součástky obsahuje

180 g acetátu celulózy
520 g acetonu
300 g glykolmethyléteru nebo etyllaktátu

Ke slepování je možné použít také tzv. *rozpouštědlovou metodu*. Při ní se povrchy ploch určených ke spojení naleptají speciální směsí a vznikající rozpouštěná acetylcelulóza vytvoří s lepenými částmi po odpaření rozpouštědel pevně spojený celek.

Tyto směsi mohou obsahovat

350 ml acetonu
350 ml dioxanu
200 ml kyseliny octové
100 ml etylacetátu

nebo

450 ml acetonu
250 ml kyseliny octové
150 ml tetrachlórmetanu
150 ml chloroformu

Další směs tvoří

340 ml acetonu
330 ml dioxanu
330 ml metylénchloridu

Lze použít také směs

220 ml acetonu
250 ml dioxanu
220 ml kyseliny octové
160 ml metylénchloridu
150 ml etylacetátu

592. Kaučuková lepidla

400 g surového kaučuku se rozpustí ve směsi
250 g toluenu
250 g extrakčního benzínu

Jiné lepidlo se připraví rozpouštěním

100 g surového kaučuku ve směsi
200 g toluenu

500 g extrakčního benzínu
100 g mravenčanu metylnatého

Rovněž se může rozpustit

50 g surového kaučuku
ve 950 g dichlóretylénu

Kaučukové lepidlo podobné tmelu se připraví roztavením

100 g přírodní kalafuny
100 g přírodního kaučuku

Do taveniny se přidá

30 g modřínového terpentýnu
400 g terpentýnového oleje

Po dobrém promísení se horká směs nechá trochu vychladnout a přidá se
370 g 5 % roztoku kaučuku v dichlóretylénu.

Znovu se vše důkladně zhomogenizuje a hotové lepidlo se ještě teplé přelije
do zásobních kelímků nebo plechovek.

Tato lepidla slouží k lepení a tmelení pryžových předmětů, porcelánu,
keramiky a jiných poréznych materiálů, kůže a pryže s PVC po přidání asi
10 % etylénchloridu a metylecyklohexanonu (technicky nazývaného metyl-
anon).

593. Alkylnovolakové lepidlo

Výborné lepidlo k lepení kůže, pryžových těsnění, potahů z koženek,
dále kůže na kov, pryže na kovy nebo kámen a porcelán, textilu, papíru,
dřeva atd. se získá z kombinace středně reaktivní butylfenolformaldehy-
dové pryskyřice Alkylnovolak CHS 75 TB (vyráběné v n. p. Spolek pro
chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem) s kaučukovými lepidly podle
této receptury:

918 g základního kaučukového lepidla (např. podle 592)
73 g Alkylnovolaku CHS 75 TB
9 g chloridu cínatého

Vše se rozmíchá a rozetře dohromady, až vznikne zcela jednotlivé polo-
tekuté, pastovité lepidlo. Lepidlo je možné upravovat, nejlépe technickým
benzímem.

594. Škrobové lepidlo k lepení štítků na kovy

Nejprve se za tepla připraví škrobový maz z pšesáté pšeničné mouky.
Hotový maz se může proti rychlému zkvašení konzervovat roztokem 5 g
kamence (síran hlinito-draselný) ve 250 ml vody.

Skleněná nebo smaltovaná nádoba se upevní ve vodní lázni a roztaví
se v ní

75 g bílé želatiny
425 g vyrobeného pšeničného škrobového mazu

Vše se zahřeje na teplotu 70 °C. Po dobrém promíchání se přileje

200 g terpentýnové silice

600 g vodního skla

60 g 10% roztoku tymolu v etylalkoholu (jako konzervační prostředek)

595. Škrobové lepidlo k lepení papíru za studena

V širší nádobě se rozmíchá 120 g bramorového škrobu ve 184 ml vody. Pak se přidá 30 g 28% roztoku louhu sodného a míchá se tak dlouho, až škrob vytvoří potřebný maz. Přilije se 600 ml vody, ve které se rozpustí 0,15 g tetraboritanu sodného a znovu se všechno důkladně promíchá. Zředěný škrobový maz se nakonec zneutralizuje roztokem 6 g kyseliny solné v 60 ml vody.

596. Dextrinová lepicí pasta na papír

Spolehlivá lepicí pasta pro lepení papíru se připraví rozpuštěním 500 g bílého dextrinu v 370 ml vody za přidání roztoku 17,5 g boraxu ve 100 ml vody. Směs se povaří 6 až 8 min, pak se přidá 12,5 g glycerínu a 0,4 g kyseliny salicylové nebo benzoové jako konzervačního činidla.

597. Kazeínové vodovzdorné lepidlo

Ve smaltované nádobě se mísí 150 g jemného práškového kazeínu s 60 g boraxu. Pak se přidá 790 ml vody zahřáté na 70 °C a nádoba se postaví do vodní lázně. Chvilu se zahřívá při konstantní teplotě a důkladně se promíchává. Hotové lepidlo se rozředí dvojnásobným až trojnásobným množstvím vody.

Pro zachování všech spolehlivých lepicích vlastností je nejvhodnější připravit před každým lepením vždy čerstvé lepidlo. Jeho hlavní použití spočívá v lepení papírových štítků na láhve v laboratořích, ve zdravotnictví a v chemickém průmyslu.

598. Šelakové lepidlo na parafinový papír

Někdy se vyskytuje nutnost lepit nejen běžný papír, ale i papír prosycený parafínem (voskovaný papír). Podobně se mnohdy musí spojovat i papír opatřený na jedné straně kovovou fólií.

Oba tyto speciální typy papíru se snadno slepí tímto lepidlem:

V misce se za normální teploty rozpustí 115 g terpentýnové silice ve 265 g denaturovaného etylalkoholu. V jiné nádobě se připraví roztok 325 g šupinkového šelaku ve 265 g denaturovaného etylalkoholu. Oba roztoky se slíjí dohromady a dobře se promíchají. Nakonec se přidá 30 g pomalu schnoucího laku (např. olejového laku 0 1108) a znovu se všechno důkladně promíchá, až vznikne zcela homogenní hustý roztok.

Lepidlo zasychá pomalu, avšak hotový slep je velmi spolehlivý.

599. Klihové lepidlo obdobné Syndetikonu

Spolehlivé lepidlo obdobné známému a kdysi velmi populárnímu kancelářskému a školnímu lepidlu Syndetikon lze připravit podle této receptury:

Ve smaltované nádobě se rozpustí 200 g glukózy v 545 ml vody ohřáté na 70 °C. Po rozpuštění se nechá poněkud zchladit a přidá se 55 g práškového hydroxidu vápenatého. Směs se dobře promíchá a uvede se do varu na dobu asi 10 min. Roztok se pak přefiltruje přes řidší tkaninu a do filtrátu se přisype 200 g jemně rozdrčeného kostního klihu. Lepidlo se nechá přes noc nabobtnat a hotové lepidlo se po rozehrátí ve vroucí vodní lázni znovu dobře promíchá.

600. Kazeínové lepidlo na dřevo

180 g propraného kazeínu se rozpustí v 730 ml vody. Za normální teploty to trvá několik hodin. Doba rozpuštění se může urychlit zahřátím na teplotu 50 až 70 °C. Po dobrém promíchání se přidá 20 g hydroxidu vápenatého, 40 g plavené křídly a 20 g fosforečnanu sodného (středního) a nakonec se přilije 10 g běžného minerálního oleje. Znovu se všechno důkladně promíchá, až vznikne zcela homogenní sirupovitá tekutina. Hotové lepidlo se slijí do širokohrdlé zásobní nádoby.

601. Univerzální kaučukové lepidlo

V porcelánové nebo smaltované nádobě postavené ve vodní lázni se zvolna zahřeje 6 g surového přírodního kaučuku, až zcela změkne. Pak se přidá roztok 58 g arabské gumy v 75 ml vody a vše se zahřeje na teplotu 50 °C. Získaná směs se dobře promíchá a přelije se do jiné nádoby s 228 ml vápenné vody. Opět se promíchá a zahřeje až do bodu varu, na kterém se roztok udržuje po dobu 30 min (stále se míchá, aby se směs nepřipálila!).

Dále se přidá: 3 g práškového síranu sodného a roztok 38 g bramborového škrobu ve 228 ml vody. Důkladně se promíchá a nakonec se přilije 38 g vodního skla zředěného 326 ml vody.

Dobře zhomogenizovaná směs se nechá zvolna vychladnout. Hotové lepidlo je olejovitá viskózní kapalina. Jeho použití je univerzální; lepí papír, karton, dřevo, sklo, porcelán, kovy, pryž, korek apod. Slep je velmi spolehlivý, nesmí však být vystaven přílišné vlhkosti.

602. Lepidla na PVC

V širší misce se rozpustí 200 g chlorovaného PVC v 784 g acetonu. Dobře se promíchá a po dokonalém rozpuštění PVC se přidá: 2 g stearanu vápenatého, 10 g kysličníku hořečnatého a 4 g dvojchromanu amonného. Znovu se všechno promíchá a hotové lepidlo se uskladní v dobře uzavřené nádobě (v plechovce, širokohrdlé láhvi) v chladném prostředí.

Jiný návod doporučuje rozpustit 100 g chlorovaného PVC ve směsi rozpouštědel: 300 g acetonu, 300 g dichlóretanu a 300 g chloroformu. Hotový roztok se promíchá a přelije se do zásobní nádoby.

Obě lepidla zasychají při normální teplotě za 5 až 10 h.

603. Lepidla na polystyrén

Spolehlivé lepidlo vhodné zvláště na obaly z polystyrénu se připraví smísením

225 g polystyrénu (rozdrceného na drobné kousky)

36 g kumaron-indenové pryskyřice

520 g etylacetátu

219 g butylacetátu

Z odpadového polystyrénu (např. vtoky od výlisků) se snadno připraví toto lepidlo:

60 g polystyrénu rozdrceného na drobné kousky se rozpustí ve směsi rozpustidel obsahující 900 g butylacetátu a 40 g toluenu. Lepidlo se důkladně promíchá a po úplném rozpuštění celého množství polystyrénu se přelije do zásobní láhve s dobrým uzávěrem. Uchovává se v chladnu.

604. Rezorcínová lepidla na polyamidy

V porcelánové nebo skleněné nádobě se rozpustí 56 g polyamidu nakrájeného na malé kousky nebo granulátu pro výrobu předmětů lisostřikem v roztoku 360 g rezorcínu v 500 g etylalkoholu a 64 ml vody. Během rozpouštění se promíchává. Hotové lepidlo se dobře uzavře v obalech a uchovává se v chladnu.

Obdobné lepidlo lze připravit za tepla rozpouštěním

15 g rezorcínu

ve směsi 335 g acetonu

335 g metylalkoholu

330 ml vody

605. Lepidla na celofán

V širší baňce se připraví roztok

650 g chloridu zinečnatého

350 ml vody

5 až 10 g jemně nastříhaného celofánu.

Roztok se promíchává, až se všechny části celofánu zcela rozpustí. Hotové lepidlo se pak přelije do zásobní láhve.

Jiné lepidlo se získá tak, že se v kádince nechá nabobtnat

300 g želatiny

v 500 ml vody

Změklá želatina se dobře rozmíchá a přidá se

200 g chloridu vápenatého

Po úplném rozpuštění a zhomogenizování se získaný hustý roztok přelije do širokohrdlé láhve s uzávěrem.

606. Stále lepivé lepidlo pro samolepicí štítky

Slouží k vyvolání efektu trvalé lepivosti nejen u samolepicích štítků, ale i u pásek a fólií z plastu, papíru nebo kovu.

Jednoduché směsi obsahují

180 g přírodního kaučuku

180 g syntetického kaučuku

640 g přírodní kalafuny

Jiný předpis

800 g přírodního kaučuku

160 g kumaronové pryskyřice

40 g oxidu zinečnatého

607. Lepidlo na kůži

Ve skleněné nebo smaltované nádobě ve vodní lázni se zahřeje 350 g celuloidu nařezaného na drobné kousky s 250 g amylacetátu na teplotu 40 až 50 °C. Po rozpuštění celuloidu se hotový roztok ochladí a přidá se předem připravený roztok 20 g kalafuny a 10 g jemně rozetřeného kafru ve 300 g amylalkoholu. Dobře se promíchá a přilije se směs 30 g terpentýnové silice se 40 g lněného oleje. Znovu se důkladně promíchá, až je vzniklý viskózní roztok zcela homogenní.

Hotové lepidlo rychle zasychá a vzniklý spoj odolává vlhkosti a vodě. Lepidlo se uchovává v dobře uzavřené nádobě.

XVI. MODERNÍ MATERIÁLY PRO TMELENÍ

1. PODSTATA TMELENÍ

Tmely jsou ve většině případů pastovité až polotuhé látky určené především k zaplnění nerovností povrchu, k vyplnění pórů a spár v základním materiálu nebo k utěsnění a trvalému spojení jednotlivých částí předmětů. Vzhledem k vyššímu obsahu plnidel mají tedy menší vlastní soudržnost než samotná lepidla, menší lepivost, a tím i menší přilnavost k podkladům.

Chemickým složením jsou tmely převážně organické látky (přírodní nebo syntetické), smíšené s větším množstvím plnidel většinou minerálního původu, i když organická plniva nebo plniva přírodního původu nejsou výjimkou.

2. ZÁKLADNÍ SLOŽKY TMELICÍCH PROSTŘEDKŮ

Převážná část tmelů, používaných nejčastěji v praxi, obsahuje dobře promísené složky obdobné lepidlovým složkám, avšak s poněkud jinými vlastnostmi a v jiných poměrech.

Plnidla.

Jsou nejdůležitější součástí tmelů a objemově tvoří jejich největší složku. Slouží k vlastnímu tmelení, tzn. vyplnění nebo zarovnání povrchu základního materiálu. Zároveň zdrsňují tmelený povrch a pomocí další složky — pojidlové — zůstanou na podkladu pevně zakotvena. U velké části tmelů jsou plnidly anorganické jemně mleté látky (křída, azbest, křemelina, zinková nebo titanová běloba), ale i kovové piliny (železné, bronzové, hliníkový prášek) apod. Některé tmely naopak vyžadují organická plnidla (mleté plasty) nebo látky přírodního původu (korek, dřevěné piliny, žitná mouka).

Pojidla.

Jsou většinou přírodní nebo syntetické pryskyřice. Nejznámějším příkladem jsou tmely používající přírodní kalafunu nebo syntetické polyesteru a epoxidy. Malá část tmelů používá jako pojidla anorganické roztoky (např. vodního skla) nebo minerální látky (asfalty, dehty). Od tmelových pojidel se vyžaduje, aby nereagovala s hlavní součástí tmelů — plnidly — a aby se s nimi mísila s co nejmenší ztrátou vlastní přilnavosti i soudržnosti

(kohezčních a adhezních vlastností). Některé méně obvyklé tmely neobsahují zvláštní pojídlivé složky, ale přímo lepicí plnidla, která v sobě slučují vlastnosti obou složek.

Ředidla.

Používají se k ředění pojídlivých složek, a tím i k úpravě celkové konzistence tmelů. Tvoří je hlavně organická rozpouštědla jako nitroředidlo, toluen, benzen, etylalkohol, nebo voda.

K nejznámějším typům průmyslově vyráběných tmelů se používají tato ředidla:

asfaltové tmely	— ředidlo A 6000 nebo toluen
polyesterové tmely	— ředidlo B 6000
nitrocelulóзовé tmely	— ředidlo C 6000 nebo aceton
lihové tmely	— ředidlo L 6000 nebo etylalkohol
olejové tmely	— ředidlo S 6006 nebo lakový benzín
tmely na bázi CHS Epoxy nebo Eprosin	— ředidlo C 6000 nebo aceton
syntetický tmel brusný	— ředidlo S 6006
polyuretanový tmel	— ředidlo U 6000
disperzní tmely (např. latexové)	— voda

Změkčovadla.

Od některých tmelů vyžadujeme, aby byly i po vytvrzení stále pružné a aby odolávaly případným pohybům a deformacím základního materiálu, aniž by se z tmeleného místa vydrolily nebo jinak uvolnily.

Kromě vhodné kombinace plastického plnidla a odpovídajícího pojídlu můžeme přimísit i zvláštní změkčující látky — změkčovadla. Bývají to nejčastěji syntetické organické látky (glycerin, dibutylftalát apod.).

Tužidla, katalyzátory a urychlovače.

Jsou to chemická činidla vyvolávající nebo urychlující chemickou reakci potřebnou u některých syntetických pryskyřic k jejich vytvrzení. Nejvíce se používají u epoxidových a polyesterových tmelů. V podstatě to jsou kombinované organické sloučeniny, které se přidávají k tmelům jen v malých dávkách (např. od 0,1 do 2 až 3 h. d. na 100 h. d. základní pryskyřice).

Speciální přísady.

Podobně jako u lepidel vytvářejí tyto přísady některé nové vlastnosti tmelů nebo zlepšují stávající vlastnosti (odolnost proti zvýšené teplotě, vlhkosti, biologickým vlivům — plísním, hmyzu, houbám atd.). Nesmějí ovlivňovat tmelicí schopnosti nebo konečné vlastnosti vytvrzeného tmelu. Někdy se pro zlepšení požadovaných vlastností nepoužívají zvláštní přísady, ale při výrobě tmelu se část použitého plnidla nahradí plnidlem, které už má požadované speciální vlastnosti.

3. ROZDĚLENÍ TMELŮ PODLE SLOŽENÍ A POUŽITÍ

Široká škála současných tmelů a různorodost jejich chemického složení velmi znesnadňuje jejich rozdělení; v zásadě je však lze podle složení pojidel (podobně jako dříve popsaná lepidla) rozdělit na tyto základní skupiny:

3.1. Tmely z přírodních pojidel

Obsahují nejčastěji pryskyřice rostlinného původu (kalafuna, šelak, mastix). Převážně se vyrábějí v malých množstvích pro výtvarné, laboratorní nebo amatérské účely. Některé druhy se využívají i ve speciálních průmyslových odvětvích, např. ve šperkařství, při výrobě ložiskových kamenů (acháty, safíry pro hodinářské účely, pro měřicí přístroje, pro jemné analytické váhy, atd.), ve vakuové technice a v elektrotechnice. Typickým příkladem jsou různé tzv. kamenářské tmely pro spojování kovů se sklem, porcelánem, keramikou, kameninou apod. Receptury pro jejich praktickou přípravu jsou uvedeny v XVII. kapitole. Tmely s rostlinnými pojidly na bázi škrobu a dextrinu nebo s živočišnými pojidly (klihy) jsou v praxi málo obvyklé.

3.2. Tmely ze syntetických pryskyřic

Tvoří největší část všech průmyslově i laboratorně vyráběných a používaných tmelů. Nejznámější průmyslově vyráběné tmely jsou epoxidové (např. Retenol, Eprosin), polyesterové (stěrkový tmel B 5010 nebo Renofix), nitrocelulóзовé (správkový tmel C 5001), olejové (Plastol O 5001), lihové (těsnicí tmel L 5001) atd. Návodů pro přípravu některých nejznámějších typů popisuje 11. část této kapitoly.

3.3. Tmely minerálního původu

Jsou méně obvyklé. Pojidlem je převážně vodní sklo nebo přírodní asfalty a dehty (např. asfaltový tmel A 5001). Návodů na výrobu několika tmelů tohoto druhu jsou uvedeny v XVII. kapitole.

Podle účelu a způsobu praktické aplikace se tmelící prostředky dělí takto:

Výplňové tmely. Používají se pro vyplňování pórů a spár v mnoha základních materiálech (dřevo, kovy, keramika, plasty, vrstvené materiály apod.) nebo také k zaplňování a zarovnávání nerovností povrchu. Výplňovým tmelům pastovité hustoty se říká *stěrkové* tmely, protože se nanášejí pomocí stěrky, nebo *správkové* tmely, protože jimi lze opravovat povrchy. Po jejich nanesení a vytvrzení se ještě dále opracovávají broušením. Potom následuje konečná povrchová úprava zatmeleného materiálu, např. lakování (většina dřevěných i kovových podkladů se má před lakováním tmelit). Jiným druhem výplňových tmelů jsou *zalévací* tmely, které mají řidší

konzistenci. Často se využívají v elektronice a strojírenství k elektroizolačnímu zalévání součástí a prvků, v biologii k zalévání nejrůznějších preparátů atd.

Lepicí tmely. Svým použitím se blíží zahuštěným lepidlům. Používají se většinou pro spojování různorodých materiálů, např. kovů se sklem, dřevem nebo kameninou. Lepí se s nimi také porcelán, plasty, stavební materiály apod. Jako příklad použití můžeme uvést vlepování skleněných stěn akvárií do železné kostry nebo vlepování skel do oken verand, zahradních skleníků a pařenišť.

Těsnicí tmely. Slouží jako plastická těsniva, která svou stálou pružností i přilnavostí utěsňují a vyplňují různé otvory, utěsňují hadicová nebo rourová spojení a často tvoří těsnicí složku rozebíratelných spojů nejrůznějších součástí a předmětů. Typickým příkladem využití těchto druhů tmelů jsou aplikace ve vakuové technice a elektrotechnice, při utěsňování laboratorních aparatur, strojních zařízení atd.

Speciální tmely. Jsou to tmely některého uvedeného typu (A, B, C), ale jejich složení i aplikace jsou zaměřeny na určitý speciální účel (ohnivzdorné tmely, tmely odolávající vodě nebo chemickým nebo biologickým vlivům, elektroizolační tmely apod.).

4. ÚPRAVY ZÁKLADNÍCH MATERIÁLŮ PŘED TMLENÍM

Materiály se před tmelením především dokonale očistí, odmastí a vysuší. Kovy se navíc ještě odrezí. Pokud to tmelení vyžaduje, mechanicky se opracuje povrch (není to však obvykle třeba, protože tmel má zaplnit nerovnosti a povrch zarovnat). Pouze v případech, že by příliš hrubý povrch způsobil odloupenutí, odštípnutí nebo odpadnutí menších částí základního materiálu a zmenšil by tím i pevnost tmelení, je lépe málo pevné části ještě před tmelením odstranit (obrousit, opílovat, osmírkovat apod.). Příliš hladké plochy se naopak mírně zdrsňují, aby tmel mohl na povrchu snáze zakotvit.

Protože se jednotlivé materiály určené k tmelení (dřevo, kovy, plasty a vrstvené materiály) upravují před nanášením tmelů téměř stejně jako před lepením, nebudeme zde znovu popisovat tyto práce a čtenáři se s nimi seznámí v kapitole XIV, část 4.

5. NANÁŠENÍ TMELŮ

Pastovité tmely se nanášejí nejčastěji plochou stěrkou^{*)} (proto se nazývají stěrkové tmely), buď kovovou, nebo plastovou, nebo pryžovou. Má-li se tmel nanášet za tepla, je třeba tmelené předměty, popř. i kovovou stěrku, předem zahřát na teplotu tmelícího prostředku.

Povrch naneseného tmelu se neuhlazuje štětcem namočeným v ředidle, protože by potom dlouho zasychal. Po zatvrdnutí první vrstvy se může tmel dále upravit např. broušením (viz část 8). Teprve pak lze nanášet další vrstvu nebo provést konečnou povrchovou úpravu.

Je-li zapotřebí zhotovit z tmelícího prostředku tlustší nános, je vhodnější jej vytvořit z několika slabších vrstev nanesených na sebe, vždy ovšem po důkladném proschnutí (vytvrzení) a případném přebroušení předcházející vrstvy.

Po konečném nánosu vrstvu pečlivě prohlédneme a případné zbylé nerovnosti ještě dotmelíme úzkou stěrku nebo kouskem pružného plastu.

Pro tmelení zaoblených ploch se používají pružné stěrky (z celulódu, pryže, plastu), které se lépe přizpůsobí profilu a zaoblení základního materiálu.

Kapalně tmely nebo *tmely značně zředěné* se nanášejí štětcem nebo i stříkáním. Používají se většinou jen pro zaplnění jemných nerovností a vytvoření podkladové vrstvy pod další nános hustšího tmelu nebo pod nátěrové hmoty (obdoba základních a penetračních nátěrů).

Zalévací tmely se aplikují litím buď přímo z nádobek, v nichž se namísily (kádinky, misky), nebo pomocí nálevek s delším stonkem. Mají-li se zalít jen malé součásti, např. v elektronice a mikroelektronice, lze použít i větší injekční stříkačky.

Případné odlišnosti v nanášení jednotlivých druhů tmelů budou probrány individuálně v praktických návodech (část 11 této kapitoly).

6. VYTVRZOVÁNÍ TMELŮ

Většina tmelů se vytvrzuje zasycháním při normální teplotě. Doba zasychání je individuální, podle druhu použitého tmelu. Většinou se pohybuje od 4 do 24 h. Dvousložkové tmely se syntetickými pryskyřicemi (epoxidové, polyesterové) vyžadují nejprve smísení s katalyzátorem, tužidly nebo i urychlovači. Poměr jednotlivých složek se musí přesně dodržet (podle zpracovatelského návodu), právě tak jako předepsaná vytvrzovací teplota. Životnost (zpracovatelnost) takto namísené tmelící směsi je různá, většinou však nepřekračuje 2 h.

Tavné tmely, které se pro nanášení musejí zkapatnit roztavením, vytvrdnou krátce po vychladnutí, rovněž za normální teploty. Pro lepší přilnutí k podkladu se doporučuje základní materiál (pokud to jeho charakter dovolí) předem předeheřt, popř. předeheřt i nanášecí stěrku, lžici, špachtli.

Tmelené součásti musejí být po dobu tuhnutí v klidu, a pokud výrobce neuvádí jinak, má tuhnutí probíhat za normální teploty, která nemá klesnout pod 15 °C.

U lepicích tmelů se spojené části vytvrzují pod tlakem.

Podrobné informace o vytvrzovacích podmínkách jednotlivých typů tmelů jsou uváděny v praktických návodech v 11. části této kapitoly a v kapitole XVII.

7. VLASTNOSTI VYTVRZENÝCH TMELŮ

Výplňové a lepicí tmely mají po vytvrzení homogenně zaplňovat nebo pevně spojovat základní materiály. Jejich přilnavost k podkladům má být tak dobrá, aby odolaly i určitému mechanickému namáhání, aniž by se lepená nebo vyplněná místa uvolnila a tmel se vydrolil. Rovněž musejí bez narušení snášet případné další opracování (např. broušení, především u výplňových tmelů). Vytvrzené těsnicí tmely podobně jako výplňové tmely musejí dokonale zaplnit určená ucpávková místa. Pružné tmely mají podle druhu použitého tmelu a účelu použití odolat i různým deformacím základních materiálů a manipulaci s nimi, změnám teplot, vlhkosti apod., aniž by ztratily přilnavost k podkladům, vlastní soudržnost i elasticitu a aniž by přestaly požadovaným způsobem těsnit.

8. ÚPRAVY VYTVRZENÝCH TMELŮ

Lepicí, těsnicí a zalévací tmely se po vytvrzení obvykle dále neupravují ani neopracovávají, výplňové tmely, tvořící převážně podklad pro další povrchovou úpravu (např. nátěrem), se však musejí ještě brousit. K tomuto účelu se používá skelný papír pro broušení za sucha, brusný papír nebo plátno pro broušení ve vodě (druhy zvané Waterproof) nebo brusný kámen — pemza.

Podle potřeby se obroušený tmelový povrch dokonale zbaví prachu, zbytků broušeného tmelu a okolního základního materiálu. Brousí-li se za mokra, je vhodné nechat tmelovou vrstvu dobře proschnout. Takto upravený podklad lze bez obav povrchově upravovat (nátěrovými hmotami, přilepením některého jiného materiálu apod.).

9. SKLADOVÁNÍ TMELŮ A JEJICH ŘEDIDEL

Tmely se skladují stejným způsobem i za stejných podmínek jako pastovitá lepidla, což je podrobně popsáno ve XIV. kapitole, v části 9. U snadno schnoucích tmelů, zvláště tzv. stěrkových, se doporučuje přitisknout na povrch tmelu v plechovce lakovaný papír, který zabrání vytvoření škraloupu. Komerční tmely se většinou s tímto ochranným papírem dodávají přímo z výroby.

Ředidla tmelů jsou na stejné bázi jako ředidla lepidel, a proto i jejich skladování je stejné.

10. BEZPEČNOST A HYGIENA PŘI PRÁCI S TMELY

Přestože většina tmelů je méně nebezpečná než obdobná lepidla nebo husté nátěrové hmoty, jsou některé tmely hořlavé (např. nitrocelulózové tmely) nebo obsahují i zdraví nebezpečné látky, průmyslové škodliviny a žiraviny (např. polyesterové tmely a jejich katalyzátory). Při práci s nimi se proto musejí dodržovat stejné bezpečnostní a hygienické pokyny, jaké jsou podrobně popsány ve XIV. kapitole (část 10) nebo v XXI. kapitole.

11. NEJDŮLEŽITĚJŠÍ TYPY KOMERČNÍCH TMELŮ

Tato část podrobně popisuje vlastnosti, zpracovatelské technologie a příklady praktické aplikace nejznámějších komerčních tmelů včetně udání jejich výrobce nebo distribuční organizace.

11.1. Epoxidové tmely

11.1.1. Retenoly

Pod tímto názvem vyvinul n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem na základě naléhavých požadavků strojírenského průmyslu, stavebnictví a dalších průmyslových odvětví nové výrobky na bázi epoxidových pryskyřic modifikovaných plnidly a rozpouštědly. Tyto výrobky umožňují přímé aplikace na nejrůznějších pracovištích, výrobních linkách i v dílnách a laboratořích, většinou již bez dalších úprav.

608. Retenol 1

Je značně viskózní pastovitá hmota nažloutlé barvy. Vytvrzuje se při normální teplotě (nikoli však pod $+15^{\circ}\text{C}$) po smísení

100 h. d. základní pasty

8 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

Dobře promíchaná směs se má zpracovat do 15 min; doporučuje se proto namístit vždy jen takové množství, které se může najednou použít. Lze použít i plnivo, např. křemičitý písek, kterého se přidává asi 200 h. d. na uvedené množství pasty. Konečných vlastností dosáhne Retenol 1 až po 5 až 7 dnech.

Retenol 1 slouží jako tmelící hmota při izolaci a opravách nejrůznějších porézních materiálů (keramika, stavební materiály, dřevo) i suchých kovů, skla apod. Nejvhodnější tloušťka nanášeného tmelu je 2 až 3 mm. Díky tixotropní vlastnosti Retenolu 1 je možné jej nanášet i na svislé plochy.

Retenol 1 je zdravotně nezávadný a může se používat např. i na zařízení, která přijdou do styku s pitnou vodou.

609. Retenol 2

Je značně viskózní pastovitá hmota žlutavé až hnědé barvy. Vytvrzuje se při normální teplotě (teplota nemá klesnout pod $+15^{\circ}\text{C}$). S tvrdidlem se mísí v poměru

100 h. d. základního Retenolu 2

5 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

Namísená směs se musí použít do 20 min. Doba tvrzení je 24 h.

Retenol 2 lze použít k lepení odmaštěných a suchých kovů, kameniny a keramiky. Jako tmelící hmota má výbornou přilnavost na suché porézní materiály (stavební hmoty, dřevo apod.). Stejně jako Retenol 1 lze i Retenol 2 nanášet na svislé plochy bez nebezpečí stékání.

610. Retenol 3

Je sirupovitá zalévací hmota černé barvy. Vytvrzuje se při normální teplotě, ale složky se musejí přehřívát. Vytvrzení nastane po smísení

200 h. d. Retenolu 3 A

100 h. d. Retenolu 3 B

Před smísením se obě látky musejí odděleně přehřát na teplotu asi 50 až 80°C . Tím se podstatně zmenší jejich velká viskozita a po smísení je lze dobře promíchat. Doba zpracovatelnosti se mění podle přehřívací teploty, kterou se vytvrzení urychluje.

Teplota přehřívání složek	Doba zpracovatelnosti
50°C	1 h, 40 min
60°C	1 h
70°C	25 min
80°C	20 min
90°C	14 min
100°C	10 min

Retenol 3 slouží jako zalévací hmota na spáry v porézních materiálech (stavební materiály, plastbetony) nebo k utěšňování speciálního potrubí, zvláště ve ztížených podmínkách, v chemickém průmyslu apod.

Vytvrzený Retenol 3 je tuhý, houževnatý, ale je ohebný a velmi odolný proti chemickým vlivům, zvláště proti zředěné kyselině sírové a organickým rozpouštědlům.

Požaduje se větší tvrdost spoje, je možné smísit

300 h. d. Retenolu 3 A

100 h. d. Retenolu 3 B

Zařízení zalité Retenolem 3 je však nutné používat uvnitř provozních místností nebo uložené v zemi, a nikoli ve venkovní atmosféře s klimatickými (zvláště teplotními) výkyvy.

611. Retenol 4

Je bílá značně viskózní pastovitá hmota, tvrditelná za normální teploty po smísení

100 h. d. základní pasty

6,5 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

Namísená směs je zpracovatelná do 20 min. Vytvrzování probíhá při teplotě 20 °C po dobu 24 h. Vyžaduje-li se větší pevnost vytvrzené hmoty, lze Retenol 4 plnit např. skelnou tkaninou nebo její stříží.

Retenol 4 je velmi dobrá tmelící hmota pro spojování a vyplňování kovů, keramiky, dřeva a dalších materiálů. Vytvrzený Retenol 4 lze opracovávat a brousit podle požadovaného tvaru, což je zvláště výhodné při opravách kovových konstrukcí a dílců v nejrůznějších průmyslových odvětvích.

Retenol 4 má po vytvrzení dobrou odolnost proti chemickým vlivům, hlavně některým organickým rozpouštědlům, jako je nafta, benzín apod.

612. Retenol 5

Je černá sirupovitá hmota. Vytvrzování probíhá při normální teplotě po smísení

100 h. d. základní hmoty

5,3 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

Při teplotě 20 °C trvá vytvrzování 24 h, při nižších teplotách (nemají být nižší než +15 °C) se vytvrzování prodlužuje na 3 až 7 dní. Namísenou hmotu je nutné zpracovat do 30 min.

Retenol 5 je výborný otěruvzdorný tmel na kovy, stavební materiály, dřevo apod. Na očištěný a odmaštěný podklad se nanáší nejlépe stěrkou. Retenol 5 lze také použít jako izolační hmotu (pro vnitřní i vnější použití) proti vodě, kyselinám, hydroxidům, rozpouštědlům, olejům, tukům a pohonným hmotám, a to i v prostředí, v němž se pracuje s abrazivními látkami.

U porézních základních hmot se před nanesením Retenolu 5 doporučuje provést nejprve preparaci směsí připravenou ze 100 h. d. Saduritu N 10 a 3,5 h. d. tvrdidla P 1.

613. Retenol 6

Je černý značně viskózní tmel, tvrditelný za normální teploty. Smísí se

100 h. d. základního tmelu

5,3 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

Po dobrém promíchání lze získanou směs zpracovávat 25 min. Tmel se nanese na očištěný a odmaštěný podklad a vytvrzování při teplotě 20 °C trvá 24 h. Nedoporučuje se používat Retenol 6 při teplotách nižších než 15 °C.

Použití je podobné jako u Retenolu 5; Retenol 6 se používá jako tmelící a izolační hmota pro kovy, dřevo a stavební materiály. Vytvrzený Retenol 6 je otěruvzdorný a má dobrou chemickou odolnost.

Stejně jako u Retenolu 5 se doporučuje u porézních a savých základních materiálů provést předem preparaci Saduritem N 10.

614. Retenol 7

Je bílá sirupovitá hmota bez tixotropní úpravy, tvrditelná za normální teploty. Smísí se

100 h. d. základního Retenolu 7

7,5 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

Namísená hmota se může zpracovávat 25 min. Hotový tmel se nanáší na dokonale očištěné, odmaštěné a suché materiály. Vytvrzování trvá 24 h při 20 °C.

Používá se pro speciální tmelení a zalévání různých (i nesusoudných) materiálů, např. skla do kovu, kovu do keramiky a kameniny do kovu.

Vzhledem k tomu, že nemá tixotropní úpravu, nelze jej nanášet na svislé stěny.

11.1.2. Plastbetony

Dalším novým výrobkem n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem na bázi epoxidových pryskyřic jsou tzv. plastbetony. Jsou to speciální syntetické podlahoviny s velmi dobrou adhezí k podkladu, s velkou mechanickou pevností a velkou odolností proti otěru a chemickým vlivům. Pro tyto výjimečné vlastnosti se v širokém měřítku používají v provozovnách chemického průmyslu, v laboratořích, ve výrobních halách, ve skladech a skladovacích rampách, v galvanizovnách, na letištních plochách a všude tam, kde jsou zapotřebí podlahoviny s popsanou odolností.

Pro přípravu plastbetonových podlah se nejčastěji používají tyto typy epoxidových pryskyřic:

CHS Epoxy 110 BG 15

CHS Epoxy 1505

CHS Epoxy 2300

Sadurit L

Pro vytvrzování uvedených pryskyřic se používá kapalné tvrdidlo P 1 a při použití CHS Epoxy 2300 nebo Saduritu L se před přimísením tvrdidla přidává ještě P iniciátor 1 v podobě bílé pasty.

Jako plnidlo pro plastbetony slouží nejčastěji sušený křemičitý písek s maximální zrnitostí 1 mm. Maximální velikost zrn by neměla překročit 1/3 tloušťky hotové podlahoviny. Na kvalitu vytvrzeného plastbetonu má vliv zrnitost plniva, tvar zrn i stupeň naplnění. Mimo křemičitý písek přicházejí v úvahu dále karborundová drť, korund apod. Před zpracováním je nutné dbát, aby přidávané plnivo bylo zcela suché.

Podkladový materiál, na který se bude plastbeton klást, musí být důkladně očištěn, zbaven všech mechanických nečistot, zbytků nátěrů, oleje, mastnoty apod. Případné trhliny a nerovnosti se na podkladu odstra-

ňují pomocí malého množství plastbetonu nebo některého epoxidového tmelu.

Po uvedených úpravách se provádí penetrace speciálními nátěry Saduritem N 10 nebo N 11 A, které se vytvrzují běžnými tvrdidly pro epoxidové pryskyřice v těchto poměrech:

Na 100 h. d. Saduritu N 10

3 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

nebo 1 h. d. Resanilu PV

Na 100 h. d. Saduritu N 11 A

1,2 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

nebo 4 h. d. Resanilu PV

Při použití tvrdidla Resanil PV je možné nanášet penetrační nátěry na vlhké podkladové materiály. Penetrace se provádí podle potřeby i několika-násobně, až do úplného nasycení podkladu (nesmí se však na něm vytvořit souvislá laková vrstva). Použije-li se Sadurit N 10, je nutné tento nátěr předem rozředit xylénem, minimálně v poměru 1 : 1.

Nátěry se nanášejí štětcem, stěrkou nebo asfaltérským koštětem. Zasychání při normální teplotě trvá asi 24 h.

Pracovní postup

Nejprve se smísí pojivo plastbetonu, tj. příslušná epoxidová pryskyřice s tvrdidlem a popřípadě i s iniciátorem.

100 h. d. CHS Epoxy 110 BG 15

13 h. d. tvrdidla P 1 nebo

42 h. d. aminoamidu D 500 nebo

15,3 h. d. tvrdidla P 3

100 h. d. CHS Epoxy 1505

10 h. d. tvrdidla P 1 nebo 34 h. d. aminoamidu D 500 nebo

12,0 h. d. tvrdidla P 3

100 h. d. CHS Epoxy 2300

0,5 h. d. P iniciátoru 1

7,2 h. d. tvrdidla P 1 nebo 23 h. d. aminoamidu D 500 nebo

8,5 h. d. tvrdidla P 3

100 h. d. Saduritu L

0,5 h. d. urychlovače E III

7,0 h. d. tvrdidla P 1 nebo 22 h. d. aminoamidu D 500 nebo

7,5 h. d. tvrdidla P 3

Pojivo se připravuje tak, že zvolená epoxidová pryskyřice se nejprve smísí s urychlovačem zředěným xylénem v poměru 1 : 1. Po důkladném promíchání a dobré homogenizaci obou složek se teprve přidá potřebné množství příslušného tvrdidla.

Do hotového plnidla se pak přisypává plnidlo v poměru 1 : 4 až 1 : 8. Po dokonalém promísání všech složek se plastbeton nanáší na napenestro-

vaný betonový podklad v tloušťce 8 až 10 mm. Povrch se upravuje ocelovým hladítkem, smáčeným v xylénu.

Plastbeton s tvrdidlem P 1 se při normální teplotě asi 20 °C vytvrzuje 24 h; při použití aminoamidu D 500 se vytvrzovací doba prodlouží na 72 h, přičemž mechanické hodnoty hotového plastbetonu jsou asi o 30 % nižší při vytvrzování tvrdidlem P 1. Naproti tomu má vytvrzování s aminoamidem D 500 značnou výhodu v částečné plasticitě systému a menší toxicitě prostředí.

Konečné vlastnosti získá vytvrzený plastbeton po 7 dnech. Negativní vliv na vytvrzování má nízká teplota (neměla by klesnout pod +15 °C).

11.1.3. *Eprosin*

Speciální epoxidové tmely s názvem Eprosin dodává Chemická výroba města Plzně. Mají široké praktické uplatnění v elektronice a ve strojírenství. Dají se však s úspěchem využít i při laboratorních, dílenských a amatérských pracích. Základní složku tvoří epoxidové pryskyřice vyráběné v n. p., Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem.

615. Eprosin T 01

Je pasta bělavé barvy, obsahující jako plnidlo jemně mletou křemelinu. Vytvrzuje se za normální teploty pro smísení

100 g základního tmelu

5,9 až 6,3 g tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

K mísení jsou nejvhodnější nádoby z PVC nebo polyetylénu, ke kterým Eprosin nepřilne a které jsou pružné, takže zbytky zaschlých tmelů z nich snadno odloupneme.

Po namísení se tmel dobře promíchá a nechá se 15 min v klidu. Pak se tmel může nanášet. Musí být zpracován do 30 min. Po 1 až 2 h tmel ztuhne. Pracovní teplota se má pohybovat mezi 18 až 25 °C. Na plochy se tmel nanáší stěrkou, špachtlí nebo štětcem, ve více tenkých vrstvách (nejvhodnější tloušťka je 0,1 až 0,2 mm). Skryté dutiny a nepřístupná místa se mohou naplnit pomocí injekční stříkačky s velkým otvorem jehly nebo pomocí maznice.

Pomůcky se ihned po nanášení omyjí v acetonu nebo trichlóretylénu. Eproxin T 01 se využívá k tmelení a lepení dřeva, kovů, skla, porcelánu, kameniny atd. Ve značné míře se využívá nejen v průmyslu, ale i při amatérských pracích všeho druhu.

616. Eprosin T 10

Je obdobný dvousložkový tmel univerzálního použití.

S výhodou se nanáší na svislé plochy (je tixotropní, nestékavý).

617. Eprosin T 02

Je šedý tmel s plnidlem z tzv. mikromletého (velmi jemně mletého) azbestu. S tvrdidlem se mísí ve stejném poměru jako typ T 01. Také ostatní zpracování je shodné jako u předcházejícího typu. Používá se také pro tmelení stavebních materiálů, betonu (letištích ploch) apod.

618. Eprosin T 03

Je šedavý tmel stejného vzhledu jako Eprosin T 02. Základní pasta je na bázi CHS Epoxy 1200, s přísadami a s větším obsahem mletého azbestu než u Eprosinu T 02. Vytvrzovat se může po smísení s různými typy tvrdidel v těchto poměrech:

Na 100 g základního tmelu se přidá

3,5 g tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

nebo 4 g tvrdidla P 3

nebo 4,5 g tvrdidla P 2

Tvrdidla se do základní pasty vmíchávají. Přípravuje-li se větší množství směsi než 500 g, je nutné třecí miskou chladit, nejlépe ve vodní lázni, protože tmel se po přidání tvrdidla značně zahřívá.

Směs lze zpracovávat 30 min za normální teploty. K dokonalému vytvrzení při 20 °C dojde za dobu 48 h.

Nevytvrzený tmel s již přimíseným tvrdidlem je možné rozředit, a to buď acetone, nebo toluenem, popř. jinými ketony, estery nebo aromatickými uhlovodíky. Nanáší-li se jen velmi slabá vrstva rozředěného tmelu, je vhodné po nanesení vrstvy nechat rozpouštědlo odtékat a pak teprve lepit.

Tmelem Eprosin T 03 lze tmelit a lepit kovy (železo, ocel, hliník, dural atd.), keramiku, kameninu, sklo, dřevo, pryž, termosety a stavební materiály.

Vytvrzený tmel je ve slepu nebo na vytmeleném místě mechanicky velmi pevný, výborně přilne a jeho tepelná i chemická odolnost jsou mimořádně dobré.

619. Eprosin E 1

Je bezbarvý univerzální dvousložkový stěrkový tmel.

620. Eprosin E 2B

Je lepicí dvousložkový tmel bílé barvy. 100 g základní pasty se mísí s těmito tvrdidly:

5 g tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

nebo 3,5 g tvrdidla P 3

nebo 6,5 g tvrdidla P 2

Vytvrzení probíhá po dobu 48 h při normální teplotě. Zkrácení vytvrzovací doby na 10 h lze dosáhnout zvýšením teploty na 50 °C.

Tento typ Eprosinu se vyznačuje velmi dobrou přilnavostí ke kovovým materiálům, dřevu, sklu, porcelánu stavebním materiálům, zvláště betonu.

Lze jej použít ke spolehlivému lepení, tmelení a vyplňování spár. Vytvrzená vrstva tmelu je velmi pevná, tvrdá a homogenní (nepórovitá), má velkou odolnost proti chemickým vlivům (anorganické a organické kyseliny, louhy, uhlovodíky), mikroorganismům a plísním. Ze zdravotního hlediska je vytvrzený tmel Eprosin E 2B rovněž nezávadný.

Pevnost lepeného spoje i vytmeleného místa může být ohrožena nedostatečným očištěním podkladového materiálu. Před nanesením Eprosinu E 2B je nutné dbát na to, aby styčné plochy byly dokonale čisté, odmaštěné a suché. Ke snížení velmi dobré přilnavosti tmelu stačí např. vysrážení vlhkosti na základním materiálu vlivem klimatických změn v prostředí, kde se tmelení nebo lepení provádí.

621. Eprosin E 2C

Je obdobný tmel jako typ E 2B, avšak hnědé barvy.

622. Eprosin T 05

Je dvousložkový tmel. Základní epoxidová pryskyřice je plněná 10 až 30 % hliníkového prášku. S tužidlem se mísí v poměru 5,9 až 6,3 g na 100 g základního tmelu. Ostatní zpracování je shodné jako u základních univerzálních eprosinů. Slouží k tmelení a lepení hliníku a jeho slitin (i odlitků).

623. Eprosin T 06

Je dvousložkový tmel plněný ocelovým nebo litinovým práškem v množství 50 %. S tužidlem se mísí v poměru 4,0 až 5,2 g na 100 g základního Eprosinu T 06. Používá se k tmelení a lepení železa, oceli a dalších železných kovů. Opravují se s ním i vadné odlitky. Nanášení a další manipulace s typem T 06 jsou stejné jako u základních typů T 01, T 02 apod.

Popsané eprosiny se dodávají v plechových obalech po 1 kg, tvrdidla v polyetylenových lahvích. S eprosiny se zachází jako s epoxidovými lepidly, základní pryskyřice je hořlavá, tvrdidla jsou žíraviny.

11.2 Akrylové pryskyřice

Do této skupiny makromolekulárních látek patří polymery kyseliny metakrylové nebo akrylové a jejich dalších derivátů (esterů, nitrilů, amidů atd.). V praxi jsou tyto organické sloučeniny známy pod názvem akrylové pryskyřice.

Základní polymery vzniknou buď z příslušných monomerů, zpravidla za přítomnosti iniciátorů (většinou peroxidických — např. dibenzoylperoxid), anebo při použití suspenzního polymeru rozpuštěného v organickém snadno těkajícím rozpouštědle (aceton, chloroform). Odpaření se pak děje za normální nebo mírně zvýšené teploty.

Vytvrzené polymerní pryskyřice jsou čiré, většinou bezbarvé a mají výborné optické vlastnosti. Odolnost proti vyšším teplotám je poměrně malá

a mechanická pevnost se zhoršuje se zvyšováním teploty. Akrylové pryskyřice se rozpouštějí v řadě různých organických rozpouštědel. Mají velmi dobré elektroizolační vlastnosti, minimální navlhavost a velkou odolnost proti povětrnostním vlivům.

Výrobce dodává akrylové pryskyřice v podobě práškovitých hmot nebo viskózních kapalin. Používají se většinou jako ličí materiál pro průmyslové účely (v elektrotechnice, ve strojírenství) a velkou měrou i ve zdravotnictví. Méně se tyto pryskyřice používají jako lepidla, především pro spojování akrylových pryskyřic navzájem, nebo pro spojování organického skla s jinými materiály (textilem, keramikou, kovy, dřevem, kůží atd.). Dále se používají jako pojivo pro pigmenty, jako elektroizolační tmely apod.

624. Dentacryl

N. p. Dental Praha dodává pro technické použití polymethylmetakrylátovou pryskyřici pod názvem Dentacryl. Pryskyřice se dodává ve dvou složkách: jako prášek (v podstatě mletý perlový polymer metylmetakrylátu) a jako tekutina (monomer metylmetakrylátu). Prášková složka se vyrábí v několika druzích a barevných odstínech.

Celkem se dodávají tyto tři základní druhy Dentacrylu:

Ultrarapid; používá se pro speciální a menší práce, při nichž se zpracovává jen velmi malé množství (maximálně 50 g). Tuhne asi 20 min.

Rapid je univerzální, nejvíce používaný druh této pryskyřice.

Používá se při odlévání do 100 g.

Normal; slouží výhradně při použití většího množství než 100 g.

Doba jeho tuhnutí je kolem 60 min.

Pryskyřice k odlévání se připraví smísením

100 h. d. práškové složky

50 až 75 h. d. tekutiny

Skleněnou tyčinkou nebo porcelánovou těrkou se získaná směs roztírá, až vznikne homogenní sirupovitá látka podobná medu.

Plniva a barviva (barevné pigmenty, porcelánová moučka, kysličník zinečnatý atd.) se mohou přidat k Dentacrylu až do 50 %, množství a to ihned při mísení základních složek, aby se před odléváním s pryskyřicí dokonale promíchaly a aby zabarvení bylo stejnoměrné.

Odlévat se může do forem z nejrůznějších materiálů, např. skla, papíru a porcelánu, které se nemusí separovat. U kovových forem se jako separátor použije roztok parafínu v benzínu, u sádrových forem speciální přípravek Izodent (výrobce n. p. Dental Praha). Pryžové, voskové a podobné formy nejsou pro odlévání Dentacrylu vhodné.

Doba tuhnutí, uvedená pro jednotlivé typy v návodech, předpokládá teplotu asi 25 °C. Po této době je možné vyjmout odlité součásti z forem. Zvláště kvalitní lesklý povrch mají odlitky ze skleněných nebo porcelánových forem.

Hotové odlitky lze opracovávat běžnými metodami (brousit, pilovat leštit), nejlépe 24 h po vytvrzení.

Jak již bylo uvedeno, Dentacryl se uplatňuje v širokém měřítku. Velmi jednoduše jej lze použít k výrobě rukojetí k nástrojům (šroubováky, bodce, dláta, pilníky). Nástroje se zasadí do středu sádrové nebo skleněné formy a zalijí se Dentacrylem. Dentacryl se může použít v elektrotechnice, k zalévání součástí, které je nutné elektricky izolovat nebo chránit před livem chemikálií, povětrnosti, vody atd. Dále slouží k zalévání cívek a spojuj ve slaboproudé a vysokofrekvenční elektrotechnice.

Touto pryskyřicí lze také lepit některé materiály. Všestranné použití má Dentacryl při výrobě ozdobných předmětů a bižuterie.

625. Zálitky z metylmetakrylátové pryskyřice

Ke zhotovení speciálních dokonale transparentních odlitků lze použít přímo tekutou monomerní nestabilizovanou metylmetakrylátovou pryskyřici. Vyrábí ji rovněž n. p. Dental Praha. Má podobu vodojasné, čiré, bezbarvé tekutiny, která polymeruje po smísení s příslušným iniciátorem v poměru

99,95 % základního monomeru nestabilizovaného
0,05 % iniciátoru (dibenzoylperoxidu)

Získaná směs se za stálého míchání zahřívá v baňce ve vodní lázni na teplotu 95 °C. Po dosažení této teploty se baňka odstaví z vodní lázně a za promíchávání (kroužením baňky) se pozoruje postupé houstnutí roztoku. Jakmile je zahuštění hotovo, baňka se prudce zchladí ponořením do studené vody. Zde se ponechá, až teplota směsi klesne na 20 °C. Hotový tzv. předpolymer se uchovává v temnu a chladnu.

Při zalévání drobných předmětů nebo součástí se nejprve v nádobce nebo formě vytvoří vrstva z předpolymeru v tloušťce asi 1 cm. V termostatu vyhřátém na 45 °C se nechá asi 24 h. Po této době předpolymer zrosolovatí a na jeho povrch je možné vložit předmět nebo součást určenou k zalití. (Předměty je nutné předem dobře odmastit, odvodnit, popř. vývěvou odvzdušnit a nechat nasytit tekutým předpolymerem). Na součást vloženou na rosolovitý podklad se naliže další vrstva předpolymeru v tloušťce 1 cm. Vyšší vrstvy se nedoporučuje odlévat najednou, vzhledem k možnosti prudkého průběhu polymerace. Zalitý předmět se v nádobě zahřívá v termostatu při 45 °C po 48 h.

Dodrží-li se popsané podmínky, získá se zcela průhledný bezbarvý zálitek sklovitého vzhledu, se součástí dokonale zalitou, bez bublinek a jakýchkoli závad.

Má-li mít odlitek větší tloušťku, vytvoří se popsaným způsobem více vrstev po 1 cm, které po konečné polymeraci dokonale splynou v jediný transparentní celek.

Tímto způsobem lze kromě elektrotechnických součástí nebo dílců určených pro jemnou mechaniku a optiku zalévat i biologické preparáty.

N. p. Dental, Praha vyrábí také další akrylové pryskyřice, které se používají ve zdravotnictví, zejména v zubním lékařství. Přesto se však pro své výhodné tmelící a zalévací vlastnosti používají často i v technické praxi.

626. Duracol

Je rychle tuhnoucí lící samopolymerující metakrylová pryskyřice s větším obsahem minerálního plnidla. Po smísení práškové a tekuté složky se pryskyřice rychle stane tekutou a to umožňuje snadné odlévání i do tenkých vrstev.

Doba tuhnutí je 10 až 15 min, podle teploty místností. Výsledný polymer má dobrou pevnost a tvrdost, hladký povrch i v tenkých vrstvách a je neprůsvitný, žlutě zabarvený.

Základní balení obsahuje 500 g práškového metakrylátu a 250 g tekutého monomeru.

627. Duracryl

Je kopolymerní metakrylát, tuhnoucí bez přívodu tepla během několika minut. Duracryl Special obsahuje navíc sulfonové katalyzátory a je stálobarevný. Doba tuhnutí je při působení pracovního postupu. U Duracrylu je nejvýš 10 min, u Duracrylu Special je asi 5 min. Všechny druhy Duracrylu vykazují největší dosažitelnou pevnost a tvrdost a zvlášť dobré vzhledové vlastnosti.

Originální balení obsahuje 100 nebo 500 g práškové složky a 50 nebo 250 g tekuté složky. Duracryl Special se dodává v balení s 80 g práškové složky a 50 g tekutiny.

628. Supracryl

Je metakrylátový kopolymer vyráběný jako polymerní prášek a monomerní tekutina. Jednotlivé částice práškové složky mají kulovitý tvar, jsou homogenní a tříděné podle velikosti. Tím se dosahuje nejlepších vlastností při výrobě odlitků.

Směs prášku a tekutiny dosahuje v krátké době velké plasticity a v tomto stavu vydrží delší dobu takže ji lze lisovat i do několika komplikovaných forem po sobě. Celý pracovní postup je velmi jednoduchý, materiál není náchylný k tvoření bublin a barevné odstíny jsou stálé (celkem sedm druhů zabarvení).

Supracryl se dodává v balení po 100 nebo 500 g prášku a 50 nebo 250 g tekutého monomeru.

629. Superpont

Je syntetická pryskyřice na bázi metylmetakrylátu v podobě velmi jemného perlového polymeru. Tekutá složka je nejčistší monomerní metylmetakrylát, stabilizovaný optimálním množstvím inhibitoru proti samovolné polymeraci.

Dodává se v šesti základních odstínech a ve čtyřech dobarvovacích odstínech, v balení se 70 g prášku a 10 g tekutiny.

630. Isodent

Isodent je bezbarvý roztok alginátu, který se používá jako izolační prostředek — separátor — při odlévání akrylových pryskyřic, zvláště do sádrových forem. Roztok vytváří na povrchu formy lehký film, který dostatečně izoluje syntetickou pryskyřici od sádry. Isodent lze snadno roztírat štětečkem, neboť jeho doba tuhnutí je vhodně regulována speciálními přísadami. Vzhledem k případnému použití v lékařství obsahuje účinné dezinfekční látky, které však nebrání polymeračnímu procesu.

Roztok je dobře smátivý, takže snadno vytvoří izolační film i na místech, na kterých je kromě sádry nanesen i např. vosk nebo jiná modelová hmota. Isodent umožňuje bezpečně vyjímat akrylátové odlitky z forem bez zbytků sádry a zabraňuje barevným změnám pryskyřice.

Další použití Isodentu je při rozličných opravách a úpravách na sádrovém modelu a všude tam, kde je třeba oddělit od sebe dvě sádrové vrstvy.

Dodává se v originálním balení po 250 g.

Lepidla typu Solakryl

Východočeské chemické závody n. p. Synthesia Kolín vyrábějí pod tímto názvem řadu výborných lepidel na bázi akrylové pryskyřice. Většinou jsou to roztoky polymerů metalkrylátu v organických rozpouštědlech. V dnešní době se Solakryl vyrábí v šesti druzích, které se liší typem obsaženého polymeru a druhem rozpouštědla.

Všechny druhy lepidel Solakryl jsou viskózní, čiré, bezbarvé až nezloutlé kapaliny s charakteristickým zápachem použitého rozpouštědla. Po odpaření rozpouštědla je výsledná vrstva Solakrylu lesklá, pružná, bezbarvá, zdravotně nezávadná a nehořlavá. Solakryl je odolný proti vlhkosti, přímému působení vody i povětrnostním vlivům.

Pracovní postup

Všechny druhy lepidel Solakryl se mohou používat přímo v dodaném stavu. Použije-li se Solakryl jako impregnační prostředek, ředí se základní lepidlo podle potřeby příslušnými organickými rozpouštědly. Solakryl se nanáší na obě lepené plochy štětcem, stěrkou nebo lakařskou pistolí v rovnoměrné, nepřilíš tlusté vrstvě. Při impregnování je možné potřebné materiály přímo máčet v lázni zředěného Solakrylu.

Při použití Solakrylu jako lepidla musí být nejméně jedna z lepených ploch dostatečně porézní, aby se usnadnilo odpaření použitého rozpouštědla. Nanesená vrstva lepidla se nechá krátce zaschnout a po spojení ploch je třeba slepený předmět zatížit mírným tlakem po dobu 4 až 5 h, až do úplného ztuhnutí spoje.

Použití

Kromě využití jako lepidla na nejrůznější materiály (blíže bude popsáno u jednotlivých druhů Solakrylu) je možné zředěné lepidlo použít jako nátěrovou hmotu pro povrchovou úpravu kovů, dřeva, lepenky apod. Velmi zředěné roztoky se mohou použít i jako hydrofobní impregnační prostředek na lepenku, plst, tkaniny atd.

Lepidla Solakryl se dodávají v těchto typech:

631. Solakryl BT 55

V podstatě je to roztok butylmetakrylátu v toluenu, vhodný k lepení tapet, papíru, lepenky, koženek, kůže, textilií, plsti a korku navzájem nebo k lepení těchto materiálů na kovy, sklo, porcelán a některé plasty, např. organické sklo (plexisklo) nebo Umaplex, na polystyrén atd.

632. Solakryl BEA

Je lepidlo obsahující roztok butylmetakrylátu v etylacetátu, s obdobným použitím jako Solakryl BT 55.

633. Solakryl BMT

Je lepidlo na bázi roztoku kopolymeru butylmetakrylátu s metakrylátem v toluenu. Používá se ke spojování stejných materiálů jako Solakryl BT 55.

634. Solakryl BMX

Obsahuje stejný kopolymer jako Solakryl BMT, avšak rozpuštěný v xylénu. Použití je rovněž shodné.

635. Solakryl TV

Je speciální lepidlo s obdobným složením a se stabilizovaným viskózním indexem, používané při výrobě televizních obrazovek.

636. Solakryl BX

Je roztok butylmetakrylátu v xylénu, používaný ve stavebnictví. Bezpečnost a hygiena práce s lepidly Solakryl

Vzhledem k tomu, že lepidla řady Solakryl obsahují až 60 % organických rozpouštědel, jsou považována za průmyslovou škodlivinu a hořlavinu. Při jejich používání se předpokládá dobrá výměna vzduchu na pracovišti, používání osobních ochranných pomůcek (rukavice a masti) a dodržování předpisů protipožární ochrany.

Pro přepravu a skladování platí předpisy o manipulaci s hořlavinami I. třídy.

637. Lepidlo SL

Je další druh akrylátového lepidla, které vyrábí VCHZ Synthesia n. p., Kolín. Lepidlo SL je v podstatě čirý viskózní nažloutlý roztok polybutyl-

metakrylátu v toluenu, upravený změkčovadlem a pryskyřicí. Je nemísitelné s vodou a snadno se ředí acetonem, etylacetátem a dalšími organickými rozpouštědly. Po odtěkání rozpouštědla zůstává vrstva lepidla trvale měkká až lepkavá. Je odolná proti vlhkosti i přímému působení vody. Toto lepidlo se vyrábí pouze v jediném druhu.

Pracovní postup

Lepidlo SL lze použít přímo v dodaném stavu. Nanáší se většinou jen na jednu z lepených ploch, v rovnoměrné tenké vrstvě, stěrkou, lištou nebo válcem. Při laminaci tiskovin obalovou fólií se toto lepidlo nanáší speciálním strojním zařízením. Po nanesení se vrstva lepidla nechá krátce zaschnout a teprve potom se obě lepené plochy spojí a zalisují se nebo zatíží malým tlakem.

Použití

Lepidlo SL slouží především v polygrafickém průmyslu k lepení nebo k laminaci triacetátové obalové fólie na papírový nosič. Je možné je použít i k lepení tapet, papíru, dekoračních fólií, celofánu a textilií, zejména tehdy, je-li požadováno rychlé spojení a trvale lepící, stále čerstvý nános lepidla.

Bezpečnost a hygiena práce s lepidlem SL a dodržování předpisů protipožární ochrany při jeho skladování, přepravě i zpracování jsou stejné jako u lepidel Solakryl.

638. Elmafix

Je lepící tmel na bázi akrylátů s přísadami. Nanáší se stěrkou a používá se především ke spojování reaktoplastů, neměkčeného PVC, kovu a porcelánu se stavebními materiály, s betonem, zdivem, dřevem, kovy apod. Vytvrzený tmel odolává vlhkosti, vodě, mrazu a teplotám do 80 °C. Je vhodný také pro upevňování elektroinstalačních materiálů na nejrůznější podklady.

Elmafix je hořlavý a jeho páry jsou zdraví škodlivé. Při jeho aplikaci se nesmí manipulovat s otevřeným ohněm ani kouřit. Místnost, kde se Elmafix nanáší, se musí dobře větrat. Tento tmel vyrábí družstvo Druchema Praha dodává jej v plechovkách po 1 a 5 kg.

11.3. Silikonové kaučuky, tmely a těsnění

Všestranné uplatnění organokřemičitých látek se projevilo již téměř ve všech průmyslových odvětvích. Patří k nim i syntetické kaučukové tmelící, těsnící a zalévací hmoty, jejichž použití v dílenské, laboratorní i provozní praxi se v posledních letech vzhledem k jejich specificky vhodným vlastnostem stále více rozšiřuje.

Většinu těchto hmot vyrábí především Synthesia n. p., Kolín pod označením Lukopren. Jejich různé typy jsou dále podrobně popsány spolu s uvedením hlavních vlastností, se způsobem přípravy a s příklady využití v praxi.

639. Lukopreny typu N

Lukopreny N jsou dvousložkové silikonové kaučukové pasty vulkanizovatelné při normální teplotě za vzniku silikonové pryže. Jejich tekutá konzistence je přizpůsobena používání v těch případech, kdy není možné provádět vulkanizaci za tlaku a zvýšené teploty nebo kdy se má zpracovávat zalévací hmota, popř. nanášet pasta stěrkou (formy, těsnicí materiál apod.). Vulkanizace kaučukových past Lukopren N probíhá při teplotě místnosti po přidavku vulkanizačního tekutého činidla — katalyzátoru C21.

Chemické složení silikonových vulkanizátů připravených z kaučukových past Lukopren N ovlivňuje některé speciální vlastnosti tohoto materiálu v porovnání s ostatními typy pryží.

a) Silikonová pryž je dlouhodobě tepelně odolná v širokém rozmezí od -50°C až do 180°C (tepelná třída H); krátkodobě může být tepelně namáhána až na 250°C bez nebezpečí strukturních změn.

b) Na rozdíl od přírodních a syntetických pryží jsou mechanické a elastické vlastnosti vulkanizátů z Lukoprenu N jen nepatrně závislé na teplotě.

c) Odolnost proti povětrnostním vlivům, zejména proti ozónu, je značná.

d) Separační vlastnosti povrchu silikonové pryže jsou výborné. K odlučivosti odlitků není nutné používat separátor.

e) Silikonové pryže dobře odolávají bakteriím a houbám.

f) Elektrické vlastnosti silikonové pryže jsou již při normální teplotě srovnatelné s vlastnostmi ostatních elektroizolačních látek. Příznivé vlastnosti silikonové pryže se projevují zejména při tepelném zatížení, kdy se hodnoty izolačního odporu, elektrické pevnosti, ztrátového činitele a permitivity téměř nemění. Při hoření v případě havárie vzniká pouze nevodivý kysličník křemičitý. Silikonová pryž má dobrou odolnost proti elektrickému oblouku a koróně. Elektrické vlastnosti vulkanizátů se při uložení ve vodě mění pouze nepatrně a změny jsou reverzibilní.

g) Chemická odolnost proti slabým kyselinám a zásadám, polárním rozpouštědlům i většině korodujících roztoků soli je uspokojivá. Silikonová pryž je poměrně dobře odolná proti jednomocným i vícemocným alkoholům, fenolům a minerálním olejům. Odolnost vulkanizátů proti olejům však překonává výrobky olejuvzdorných organických kaučuků teprve při teplotách nad 100°C .

h) Hustota vulkanizátů kaučukových past se pohybuje od 1170 do $1500\text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Pro jednotlivé typy platí tyto hodnoty: N 1522 1200 až 1250; N 1725 1170 až 1220 a N 1824 asi 1,5.

i) Tepelná vodivost vulkanizátů všech tří typů kaučuku má rozmezí 0,9 až $1\text{ kJ/m/h}^{\circ}\text{C}$.

640. Lukopren N 1000

Je silikonový kaučuk vulkanizující při normální teplotě, zpracovatelný odléváním, zaléváním nebo máčením. Poskytuje transparentní vulkanizáty.

Používá se v elektrotechnice, laboratorní technice, chemickém průmyslu, ve zdravotnictví apod.

280. Lukopren N 1522 (dříve N 20)

Je kaučuk bílé až krémové barvy. Je vhodný pro zpracování máčením a zaléváním. Vyniká schopností věrně otiskovat jemně členěné reliéfy, které snímá do pružné matice. Tento typ je vhodný i pro zalévání elektrických součástí a k přípravě různých těsnění.

641. Lukopren N 1725 (dříve N 350)

Má žlutavé až okrové zabarvení a omezený stupeň tekutosti. Je vhodný pro nanášení štětcem. Může se používat jako pružná separační vrstva pro zpracování plastů, pro válce textilního a papírenského průmyslu, pro přípravu disperze rozpouštěním nevulkanizované silikonové kaučukové pasty v organických rozpouštědlech (toluen, xylén) a jako těsnicí materiál.

642. Lukopren N 1824

Je šedobílý až šedý. Je vhodný jako zalévací hmota pro elektrické součásti. Dlouhodobě odolává tepelnému namáhání v rozmezí teplot -50°C až $+180^{\circ}\text{C}$, nárazově až do $+250^{\circ}\text{C}$ při zachování fyzikálních a mechanických vlastností. Lze ho ředit organickými rozpouštědly (např. toluenem) na disperze s vyšším stupněm tekutosti.

Vulkanizace

Pro vulkanizaci kaučukových past Lukopren N se používá tekuté vulkanizační činidlo — katalyzátor C 21, dodávaný současně s pastami. Kaučukové pasty mají vlivem plnidel mírně tixotropní vlastnosti, a proto je vhodné oba typy před použitím dobře promíchat, čímž se zvětší jejich tekutost do stanovených mezí viskozit.

Vulkanizace probíhá po přidání vulkanizačního katalyzátoru za normální teploty místnosti. Její rychlost je závislá na množství použitého katalyzátoru.

Katalyzátor C 21 (dříve V 41)

Vytvrzovací činidlo pro silikonové kaučukové pasty vulkanizované za studena je slabě žlutá kapalina, která se před vulkanizací vmíchá do kaučukové pasty podle uvedených poměrů. Při zpracování se doporučuje zacházet s ním opatrně, aby nedošlo k poškození pokožky. Potřísněný povrch se otře suchou látkou a omyje se mýdlem.

Katalyzátor C 21 patří v dodaném stavu mezi tzv. ostatní jedy ve smyslu vládního nařízení č. 56/67 a vyhlášky MZDr a MSPr č. 57/67 o jedech a jiných látkách škodlivých zdraví. Proto při práci s touto látkou je nutné dodržovat předpisy osobní hygieny, nejíst, nepít a nekouřit!

Při skladování se musí katalyzátor chránit před přístupem vzdušné vlhkosti, jinak dochází k jeho znehodnocení. Katalyzátor C 21 je hořlavina.

II. třídy (viz ČSN 65 0201), a je tedy nutné dodržovat i předpisy proti-požární bezpečnosti.

Závislost doby zpracovatelnosti past na dávkovaném množství vulkanizačního činidla ukazuje následující tabulka.

Počet h. d. katalyzátoru C 21 na 100 h. d. pasty	Doba zpracovatelnosti		
	Lukopren N 1522 a N 1000	Lukopren N 1725	Lukopren N 1824
1	asi 3 h	asi 3 h	asi 15 min
2	asi 1 h	40 až 60 min	35 až 45 min
3	30 až 50 min	25 až 45 min	20 až 40 min
4	20 až 30 min	15 až 25 min	10 až 20 min
5	10 až 20 min	10 až 20 min	7 až 10 min

Pro některá použití Lukoprenu N 1725 se může s výhodou uplatnit difúzní vulkanizace nanesené vrstvy pasty (nepřesahující tloušťku 2 mm) potřením jejího povrchu katalyzátorem C 21.

Předpokládá-li se, že se bude silikonová pryž používat při teplotě nad 160 °C, je třeba vulkanizát tepelně zatěžovat pozvolným zvyšováním teploty asi po 10 °C/h až na maximální teplotu, při níž bude v provozu.

Pokyny pro zpracování

Silikonová kaučuková pasta Lukopren N se smíchá při normální teplotě se zvoleným množstvím vulkanizačního činidla — katalyzátoru C 21. K promíchání této směsi jsou vhodné nádoby z polyetylénu, které jsou pružné a zbytky vulkanizované pryže se z nich snadno odstraní. Nedo-poručuje se používat skleněné nádoby protože vulkanizáty mají částečnou přilnavost k tomuto materiálu. Nevulkanizovaná pasta se odstraní orga-nickými rozpouštědly (nejlépe se osvědčil toluen).

Po smíchání začne směs postupně houstnout, až se vytvoří nezpraco-vatelná lepkavá hmota. Po 2 až 4 h (podle množství přidaného vulkanizač-ního činidla) vznikne pevná pružná hmota, která se může vyjmout z formy. Jako materiály pro zhotovení forem je vhodné použít různé kovy, plasty sádrové otisky apod.

Ve slaboproudé elektrotechnice se osvědčilo při vytváření několika-vrstvových ochranných povlaků (např. transformátorů) několikanásobné postupné máčení již zvulkanizovaných předcházejících vrstev do směsi Lukoprenu N s katalyzátorem C 21.

Použití Lukoprenů N

Speciální vlastnosti silikonové pryže umožňují její použití v nejrozumnějších průmyslových odvětvích, ve výzkumných pracovištích, v uměleckých řemeslech a také v lékařství.

V elektrotechnickém a elektronickém průmyslu je možné použít Lukopren N jako spojovací a impregnační hmotu pro elektroinstalační materiál (např. vodiče a elektroizolační trubičky nebo vytváření elastických povlaků pro tepelné elementy) a jako zalévací materiál pro transformátory termistory, tranzistory, diody, odpory, obrazové zesilovače, signální jednotky, blokové frekvenční filtry. Dále ho lze použít při ochraně kontaktů, utěsňování kabelů a při opravě kabelových izolací a izolací dipólových antén. Lukopren N se používá také jako pružná hermetizační, tropikalizační a elektroizolační ochrana nejrůznějších zařízení, jako tepelně stálá těsnění a jako elastická formovací hmota.

V ostatních průmyslových odvětvích se rošířilo použití Lukoprenu N při výrobě těsnění, zejména pro tepelně namáhané agregáty (elektrické pece, sušárny), vakuová zařízení do $133 \cdot 10^{-4}$ Pa (10^{-4} torrů) a chladničky, těsnění v leteckém průmyslu, ve stavebnictví a zdravotnických zařízeních, separačních vrstev na papír a válce, ochranných povlaků v tepelně namáhaném a agresivním prostředí a separačních vrstev při zpracování termoplastických a lepicích látek.

Ve zdravotnictví se silikonová pryž používá dále jako otiskovací hmota (v zubním a ušním lékařství a v ortopedii) a ke zhotovování vrstev odolných proti působení bakterií.

Ve většině průmyslových odvětví, v uměleckých řemeslech, muzeích a výzkumných pracovištích se používají rovněž formy ze silikonové pryže k odlévání vosků, nízkotavitelných slitin, sádry a syntetických pryskyřic.

643. Lukopren N 8470 — (elektrovodivý)

Je to nový typ dvousložkového silikonového kaučuku, černé barvy, vulkanizovatelný za normální teploty po přidání katalyzátoru C 21. Základní dobře tekoucí pasta je homogenní směs silikonového polymeru, plniv a změkčovačů. Vulkanizovaný kaučuk je elektricky vodivý.

Pro mísení kaučukové pasty s katalyzátorem jsou nejvhodnější nádoby z PVC, polyetylénu, popřípadě i z papíru. Vlastní promíchávání se provádí buď ručně, nebo (při zpracovávání většího množství) elektrickým míchadlem (např. použijeme ruční elektrickou vrtačku). Vzniklé vzduchové bublinky se nejlépe odstraní celkovým odvodušněním namísené směsi ve vakuu při

Množství katalyzátoru C 21 v hmot. procentech	Doba zpracovatelnosti namísené směsi	Doba vulkanizace
2	12 h 30 min	125 h
3	6 h	60 h
4	5 h	50 h
6	2 h 50 min	28 h
8	1 h 40 min	17 h
10	1 h 20 min	14 h

tlaku asi 2,66 kPa po dobu asi 15 min. Je třeba použít nádobu o objemu čtyřikrát větším, než je objem mísené směsi.

Katalyzátor C 21 lze použít v množství 2 až 10 % ... z množství kaučukové pasty. Vulkanizace probíhá při normální teplotě (20 °C) a při různých dávkách katalyzátoru různou dobu.

Z uvedené tabulky je zřejmé, že vulkanizace probíhá u černého Lukoprenu N 8470 pomaleji než u směsi se světlými anorganickými plnivými.

Ke ztrátě lepivosti kaučukové směsi dojde za dvakrát až třikrát delší dobu, než je doba zpracovatelnosti.

Pevnost v tahu hotového kaučuku N 8470 po čtyřech dnech vulkanizace při normální teplotě je nejméně 0,3 MPa, tažnost je nejméně 120 %, tvrdost je nejméně 25 °Sh a měrný vnitřní odpor je $1 \cdot 10^3$ až $1 \cdot 10^8 \Omega/\text{cm}$.

Pro své elektrovedivé vlastnosti se Lukopren N 8470 používá při výrobě vysokonapěťových kabelů, kde vytváří mezivrstvu mezi izolačním obalem a vodičem, a tím zabraňuje sršení, koronárním výbojům a dalším povrchovým jevům vysokonapěťových vodičů (např. v elektrárnách, rozvodnách a jiných energetických zařízeních).

Dále lze Lukopren aplikovat jako zábranu vzniku elektrostatického náboje, zvláště ve výbušné nebo snadno vznětlivé atmosféře nebo v prostředí, kde je rozptýleno nadkritické množství hořlavých látek. Jiná možná využití vyplývají ze skutečnosti, že hodnoty měrného vnitřního odporu stačí pro antistatické účely. Tento vodivý kaučuk slouží i k přípravě nízko-teplotních topných odporových elementů.

Bezpečnost a hygiena při práci s Lukoprenem N 8470

Základní pasta N 8470 je fyziologicky nezávadná, stejně jako hotové vulkanizáty získané ze směsi s katalyzátorem C 21.

Katalyzátor C 21 v dodaném stavu je látka zdraví škodlivá a je to hořlavina II. třídy (blíže o této látce viz na str. 000).

644. Spojovací prostředky Lukopren B, tzv. primery

Kaučukové pasty mají ve zvulkanizovaném stavu velmi malou adhezi k ostatním materiálům (kromě skla). Má-li být dosaženo pevného spojení, je třeba spojované plochy předem upravit speciálními spojovacími prostředky, tzv. primery, které se dodávají podle požadavků odběratelů.

Silikonové spojovací prostředky Lukopren B jsou přípravky umožňující pevnější spojení silikonových kaučukových filmů s povrchy různých materiálů, především s kovy. Pevnost vzniklých spojů dosahuje (někdy i přesahuje) pevnosti samotných vulkanizátů.

Vyráběné typy a jejich vlastnosti

Lukopren B 221. Je to nažloutlá, mírně zakalená, řídká kapalina s charakteristickou esterovou vůní.

Lukopren B 227. Je to slabě fialová řídká kapalina, 20 % roztok v acetonu s přidáním katalyzátoru.

Lukopren B 231. Je to nažloutlá, mírně zakalená, řídká kapalina s esterovou vůní.

Lukopren B 237. Je to slabě fialová, řídká kapalina, 20 % roztok v acetonu s přísávkem katalyzátoru.

Všechny druhy Lukoprenu jsou hořlaviny I. třídy.

Použití Lukoprenu B

Spojovací prostředek Materiál pro spojení s Lukoprenem N

Lukopren B 221 železo, hliník, polyamid

Lukopren B 227 železo, sklo, hliník

Lukopren B 231 fenolformaldehydové pryskyřice

Lukopren B 237 železo, hliník, cín, sklo, fenolformaldehydové pryskyřice, polymethylbutylmetakrylát, polyuretanové laky

Způsob zpracování Lukoprenu B

1. Nános tenké vrstvy spojovacího prostředku na očištěnou, odmaštěnou a pokud možno zdrsňenou plochu materiálu, který má být spojen kaučukem.

2. Zaschnutí nanesené vrstvy volně na vzduchu (závisí na vlhkosti atmosféry).

Lukopren B 221 a B 231 do 24 h

Lukopren B 237 a B 227 do 16 až 48 h

Zasychání je možné urychlit po odpaření rozpouštědla mírným zahřátím povrchu asi na 50 až 60 °C.

Toxicita Lukoprenu B

S Lukoprenem B se musí pracovat na větraném pracovišti, aby se nevdechovaly jeho páry. Při potřísnění rukou je nutné otřít si je suchou látkou a dokonale umýt Solsaponem a mýdlem.

Lukopreny typu G

Jsou silikonové kaučukové směsi, vulkanizovatelné pomocí organických peroxidů při zvýšené teplotě. Základní elastomer je lineární polydimethylsiloxan nebo metylvinylsiloxan se standardní molekulovou váhou. Jako plnivo je použit kysličník křemičitý, křemelina nebo gumárenské saze.

Lukopreny G jsou vhodné pro výrobu pryžových součástí a dílců dlouhodobě odolných proti tepelnému namáhání v rozsahu teplot -55 až $+180$ °C (nárazově i $+250$ až $+300$ °C, při zachování fyzikálních, mechanických i dielektrických vlastností). Vzniklé změny při nízkých teplotách jsou malé.

Koeficient objemové roztažnosti pro všechny typy kaučukových směsí řady G v rozmezí teplot 0 až 100 °C je $5,9 \cdot 10^{-4}$ až $7,9 \cdot 10^{-4}$ °C. Koeficient lineární roztažnosti dosahuje třetinových hodnot této objemové roztažnosti.

Měrné teplo se pohybuje v rozmezí 1,2 až 1,5 J/g. Silikonová pryž typu Lukopren G má přibližně dvakrát větší tepelnou vodivost než pryž z orga-

nických elastomerů. Rovněž trvalá deformace, zvláště při teplotách pod 0 °C a nad 100 °C, je podstatně větší než u organických elastomerů.

Tvrdost u těchto kaučukových směsí lze ovlivnit mísením různých typů Lukoprenu G (od 45 do 74 °Sh). Pevnost v tahu je v porovnání s organickými elastomery za normální teploty menší. Za vyšších teplot se však hodnoty vyrovnávají. Pro většinu aplikací pevnost kaučuků Lukopren G vyhovuje.

Chemická odolnost těchto silikonových pryží

Dobře odolávají slabým kyselinám a zásadám, polárním rozpouštědlům, korozivním roztokům solí a chladicím kapalinám, jako je amoniak, Freon 113, Freon 114, kysličník siřičitý apod. Rovněž velmi dobře vzdorují ozónu. Odolnost proti olejům závisí na typu oleje — čím větší je obsah aromatických podílů v oleji, tím větší je bobtnání silikonové pryže. Bobtnání je větší také v benzínu, v aromatických rozpouštědlech a v chlorovaných uhlovodících. Vzhledem k tomu, že tato změna je vratná a nedochází při ní ke změně mechanických vlastností, může být Lukopren G použit i ve styku se silně bobtnajícími látkami, je-li pryž použita jako statické těsnění (nedochází k velkému mechanickému namáhání).

Při normální teplotě má Lukopren G velmi malou absorpci vody, avšak přehřátá pára nebo voda způsobuje jeho zkřehnutí protože siloxanová vazba podléhá hydrolyze a nastává depolymerace.

Odolnost proti povětrnostním vlivům je u Lukoprenu G v porovnání s ostatními elastomery výborná právě tak jako odolnost proti radiaci, která je při normální teplotě porovnatelná s jinými radiálně odolnými materiály, jako polystyrénem, polyetylénem apod. Při vyšších teplotách se však odolnost značně zvětšuje a lze jí pro kaučuky typu Lukopren G vyjádřit hodnotou asi 10^8 r.

Při zvětšujících se reakčních dávkách dochází ke zvětšení tvrdosti, až k úplnému zkřehnutí. Zároveň se zmenšuje pevnost v tahu, strukturální pevnost a tažnost — zhoršuje se i trvalá deformace.

Lukopreny G mají přibližně 20krát až 30krát větší propustnost plynů a par než vulkanizovaný přírodní nebo butadienstyrenový kaučuk. Propustnost se liší podle velikosti a povahy molekul plynů. Této speciální vlastnosti silikonové pryže se v praxi využívá k dělení plynů. Vzhledem k této velké propustnosti není vhodné používat Lukopren G k těsnění vakuových zařízení, která pracují s tlakem nižším než $133 \cdot 10^{-5}$ Pa (10^{-5} torrů).

Silikonové pryže Lukopren G mají za normální teploty lepší elektrické vlastnosti než organické elastomery. Za vyšších teplot není porovnání možné, protože ostatní elastomery se rozrušují, kdežto silikonové pryže si zachovávají elektrické vlastnosti v širokém rozmezí teplot, zvláště nad 150 °C. Dielektrické vlastnosti jsou málo závislé na změně frekvence. Izolační odpor se podstatně nezmenšuje ani při uložení Lukoprenu G ve vodě a povrchový izolační odpor při 100 % relativní vlhkosti zůstává 1.

. $10^{13} \Omega$. Vnitřní izolační odpor je možné zmenšit přidáním elektricky vodivých plniv.

Velmi dobrá je odolnost této pryže proti koronárním výbojům (obdobná jako u slídy).

Je-li Lukopren G vystaven přímému ohni, má tu výhodnou vlastnost, že shoří na nevodivý popel, který si zachovává izolační vlastnosti a může zajistit ještě několikahodinový provoz narušeného zařízení i při namáhání vibracemi.

N. p. Synthesia Kolín dodává tyto typy Lukoprenu G:

645. Lukopren G 1510, G 1610

Obě uvedené kaučukové směsi jsou plněny křemelinou. Jsou neprůhledné a mají šedobílou barvu. Vulkanizovaný typ G 1510 vykazuje tvrdost 45 až 54 °Sh, typ G 1610 má tvrdost 55 až 64 °Sh. Pevnost v tahu je u obou typů nejméně 5,0 MPa a tažnost u G 1510 nejméně 200 % a u G 1610 nejméně 180 %. Oba kaučuky jsou vhodné pro výrobu technických lisovaných dílců, profilů, desek a fólií. Lze je použít i k přípravě gumokovových součástí.

646. Lukopren G 8600

Je transparentní směs, plněná kyslíkem křemičitým. Výsledný kaučuk je vhodný pro výrobu izolačních trubiček, hadic a izolací elektrických vodičů. Tvrdost vulkanizovaného Lukoprenu G 8600 je 60 až 69 °Sh, pevnost v tahu je nejméně 5,5 MPa a tažnost je nejméně 230 %.

647. Lukopren G 0710

Je kaučuk plněný křemelinou. Má bílou barvu. Používá se k výrobě velmi odolného pogumovaného textilu a sklotextilu. Tvrdost vulkanizátu G 0710 je 65 až 74 °Sh, pevnost v tahu je nejméně 3 MPa a tažnost je nejméně 110 %.

648. Lukopren G 7101

Je polovodivá kaučuková směs černé barvy, plněná vodivými sazemi. Používá se k výrobě vodivých žil elektrických vodičů, zapalovacích kabelů, topných pásků, ohřívacích deček apod.

Vulkanizovaný Lukopren G 7101 má pevnost v tahu nejméně 4 MPa a tažnost nejméně 150 %.

Zpracovatelská technologie Lukoprenu G

Replastikace je první operací v celém vulkanizačním postupu. Ve většině případů se provádí na gumárenských dvouválcových kalandrech s rozdílnou rychlostí válců. Válců se chladí studenou vodou, aby teplota směsi nepřestoupila 40 °C. Po replastikaci přecházejí kaučukové směsi typu Lukopren G na rychlejší válec.

Replastikaci se zruší tixotropie směsí, které pak snadněji přijímají vulkanizační činidla, pigmenty a jiné přísady přidávané do kaučuku před ukončením replastikace. Homogenizace směsí při replastikaci se provádí křížovým prořezáváním. Skončení replastikace se projeví vytvořením hladkého řezu na kaučukové směsi (opásání na kraji válců začne být hladké a povrch návalku mezi válci přejde z nerovného krepového tvaru na hladké, po celém válci rovnoměrně rozložené pole). Replastikovanou směs je nutné zpracovat během 4 až 24 h. Velikost dávky je pro šířku válců 600 mm 5 až 6 kg, pro 1 500 mm 30 kg a pro 2 000 mm 50 kg.

Zpracování replastikované směsi

Může se provádět těmito technologiemi:

1. Lisováním tlakem v systému tvárnice — tvárník v etážových lisech.
2. Vstřikováním na šnekopístových vstřikovacích strojích.
3. Přetlačováním v příslušných tvárnících a lisech.
4. Vytlačováním na gumárenských vytlačovacích strojích.
5. Válcováním na tříválcovém nebo čtyřválcovém kalandru.
6. Nanášením na textil (tzv. nánosování).
7. Nanášením disperzí na natíracích strojích.
8. Spojováním s kovy nebo s jinými materiály přímým navulkanizováním směsí na upravené povrchy — tzv. gumokovové výrobky.
9. Nepřímým spojováním vulkanizátů navzájem nebo s povrchy jiných materiálů pomocí lepidel nebo adhezních kaučukových směsí vulkanizovatelných za normální teploty.
10. Lisováním nebo vytlačováním za současného vypěňování kaučukové směsi.

Vulkanizační činidla

Vulkanizace Lukoprenu G se provádí pomocí těchto speciálních vulkanizačních činidel:

Činidlo C 11

Tato vulkanizační přísada je v podstatě 50 % pasta vytvořená ze směs 50 % benzoylperoxidu a 50 % silikonového oleje. Je vhodná pro vulkanizaci tenkostěnných výlisků a lisovaného zboží vůbec.

Činidlo je při skladování stálé.

Vulkanizační činidlo C 11 se používá pouze pro lisování a dává se v množství 0,5 až 0,8 hmot. procent.

Činidlo C 12

V podstatě je to 50% pasta 2,4-dichlórbenzoylperoxidu v silikonovém oleji. Používá se pro lisování i pro vytlačování výrobků (vodičů, profilů) a pro beztlakovou vulkanizaci.

Dávkování činidla C 12 je 0,8 až 1,0 hmot. procent pro lisování a 1,0 až 1,5 hmot. procent pro vytlačování.

Činidlo C 13

Je selektivní vulkanizační činidlo vhodné pro vodivé kaučukové směsi plněné sazemi (např. Lukopren G 7101). Z hlediska chemického složení je to dikumylperoxid.

Pro lisování se dávkuje 0,8 až 1,0 hmot. procent činidla C 13, pro vytlačování se toto činidlo nepoužívá.

Vulkanizace v lisech

K lisování dílců a součástí z Lukoprenu G jsou vhodné gumárenské lisy, které mohou vyhřívat na 150 °C. Teplota potřebná pro vulkanizaci odpovídá druhu použitého vulkanizačního činidla. Doba vulkanizace je závislá na tloušťce stěny výrobku.

Vulkanizační činidlo	Teplota lisování	Vulkanizační doba (min) pro různé tloušťky stěn výlisek (mm)				
		1,5	3,0	6,0	9,0	12,0
C 11	125 °C	5	8	10	12	15
C 12	115 °C	5	8	10	12	15
C 13	150 °C	10	12	15	18	20

Po skončení vulkanizace se výlisek ještě ve formě ochladí pod tlakem na teplotu 70 až 80 °C a pak se vyjme z formy.

Vnitřní části forem je možné separovat 5% vodnými roztoky alkylsulfátů, roztoky mýdel nebo disperzemi klouzku. Pro chromované formy není třeba používat separátor.

Vulkanizace vytlačováním

Různé profilové dílce a hadičky vyrobené vytlačováním se vulkanizují kontinuálně v tunelu horkým vzduchem. Doba průchodu tunelem je dána tloušťkou výrobku a použitou teplotou. Pro tloušťku 2 mm platí přibližně tyto údaje:

Teplota tunelu (°C)	Vulkanizační doba (s)
150	120
250	40 až 50
320	15 až 20
360	8 až 10

Kontinuální vulkanizaci v tunelu je možné provádět i parou. Rychlost vulkanizace při tloušťce 1 mm je asi 10 m/min při tlaku 0,8 MPa. Je vhodná pro samonosné materiály, především kabely a jiné izolované vodiče.

Malé množství vytlačovaných výrobků se může, vulkanizovat i v autoklávech přímou parou při tlaku 0,4 až 0,5 MPa po dobu 5 až 15 min (podle tloušťky výrobků).

Fólie a tkaniny pogumované nánosováním se vulkanizují v rolích pouze pomocí činidla C 12 v autoklávu přímou parou při teplotě 125 až 135 °C.

Závislost doby vulkanizace na tloušťce stěny

Tloušťka stěny	3,0 mm	6,0 mm	12,0 mm	18,0 mm	25,0 mm
Doba vulkanizace	12 min	20 min	25 min	30 min	35 min

Dovulkanizace

Účelem této operace, následující po vlastní vulkanizaci, je odstranit vedlejší produkty vznikající při chemické reakci činidel se základní kaučukovou pastou. Provádí se beztlakovým zahříváním výrobků v horkovzdušné elektrické sušárně nebo ve sterilizátoru s cirkulací a výměnou vzduchu.

Teplota dovulkanizace (°C)	Doba dovulkanizace (h) při dané tloušťce stěny a při použití činidla C 11 nebo C 12				
	3 mm	6 mm	12 mm	18 mm	25 mm
125	—	—	—	—	4
150	—	4	4	8	24
175	—	—	—	—	—
200	—	—	16	24	32
225	—	—	—	24	32
250	24	24	24	24	24

Teplota dovulkanizace (°C)	Doba dovulkanizace (h) při dané tloušťce stěny a při použití činidla C 13						
	3 mm	6 mm	12 mm	18 mm	25 mm	30 mm	40 mm
150	—	1	4	4	4	8	8
200	—	—	—	8	16	24	24
225	—	—	—	8	24	24	24
250	24	24	24	24	24	24	24

Doba a teplota dovulkanizace, zvláště postupné zvyšování teploty, jsou závislé na provozní teplotě, které bude hotový výrobek vystaven v praxi. Konečná teplota dovulkanizace musí být vždy o 25 °C vyšší, než bude zmíněná provozní teplota. Další činitele ovlivňující parametry dovulkanizace jsou: tloušťka stěn výrobku, jeho tvar, správná funkce a způsob vulkanizace a zvolené činidlo.

Použití Lukoprenu G

Praktická aplikace silikonové pryže tohoto typu je zaměřena na využití výhodných základních vlastností Lukoprenů G:

Odolnosti proti zvýšeným teplotám se využívá při výrobě těsnění topných zařízení, turbokompresorů, sušáren, světel, vakuových zařízení, klimatických komor, optických přístrojů, elektromotorů, automobilových a leteckých agregátů, turbínových pohonů, olejových chladičů, filtračních zařízení apod. Lukopren G se dále používá při výrobě dopravních pásů pro přepravu horkých materiálů a při výrobě pryžových válců a přísavek k dopravě horkých plechů. Silikonové hadice se používají k rozvodům horkého vzduchu v letadlech, lodích, motorových vozidlech, v železniční dopravě atd.

Pro svou výbornou odolnost proti povětrnostním vlivům se Lukopren G používá k těsnění dveří, oken, tlakových komor, kabin a nákladových prostorů v letadlech a pro výrobu kyslíkových masek.

Vzhledem k tomu, že izolace ze silikonové pryže vyhovují podmínkám tepelné třídy H, používají se u vodičů nejrůznějších konstrukcí, např. pro příводы k elektromotorům a transformátorům, u zapalovacích vodičů a vodičů pro elektrickou trakci, pro tepelně namáhané přístroje, výhřevné desky lisů, neóny, televizory, rentgenové přístroje, vytápěcí a termoelektrické články. Jako montážní vodiče slouží ve všech průmyslových odvětvích.

Výborné dielektrické vlastnosti Lukoprenu G se využívají také při výrobě izolačních trubiček, průchodek, koncovek, ochranných čepiček, kondenzátorových pouzder, zásuvek a zástrček s provozní relativní vlhkostí větší než 90 %.

Vodivé a polovodivé silikonové pryže slouží k výrobě topných elementů ve tvaru desek, fólií, pásků nebo profilů. Používají se také jako svody statické elektřiny.

Využití propustnosti plynů, která je u silikonových membrán až 1 000krát větší než u fólie z plastů, je velmi široké jak v chemickém a potravinářském průmyslu, tak v laboratorní technice a zdravotnictví.

Vodní pára proniká silikonovou membránou 80krát rychleji než kyslík, kyslík více než dvakrát rychleji než dusík apod. Membrány mohou být používány i pod vodou; vodu nepropouštějí, ale vzduch rozpuštěný ve vodě jimi prochází. Tento jev se využívá v klimatizačních zařízeních a v technologii dělení a koncentrování plynů.

Vzhledem ke zdravotní nezávadnosti se výrobky z Lukoprenu G používají i ve zdravotnictví, např. u impulsních pumpiček, injekčních stříkaček

(tzv. těsnicí kroužky 'O'), u hadiček pro transfúzní soupravy, u přístrojů k okysličování krve při nímotělním oběhu, pro vrobu zátek pro léčiva a injekčních závěrů antibiotik. V potravinářství se používají u těsnění a hadic automatických linek při zpracování pokrmových tuků, jedlých olejů a mléka, při plnění konzerv atd.

Bezpečnost a hygiena při práci s Lukoprenem G

Základní kaučukové směsi typu Lukopren G a předměty, které se z nich vulkanizací vyrobí, jsou fyziologicky zcela nezávadné, chemicky inertní, jsou bez zápachu a bez chuti a nepůsobí toxicky.

S vulkanizačními činidly je nutné zacházet jako s hořlavinami. Musí se chránit před působením slunečních paprsků, tepla, jisker a otevřeného ohně. Při styku s teplými předměty může dojít k prudkému rozkladu činidel. Je nutné zabránit znečištění snadno oxidovatelnými látkami. Do vulkanizačních činidel se nesmějí přidávat urychlovače.

Při případném potřísnění činidly je nutné pokožku opláchnout velkým množstvím vody. Při vstříknutí činidla do oka je třeba vyhledat lékařské ošetření.

649. Tmel Lukosan Fa 90

Lukosan Fa 90 je tepelně odolný tvarovací a těsnicí silikonový tmel. Je to výrobek s velkou tepelnou stabilitou a trvalou tvarovatelností, který svým vzhledem připomíná sklářský tmel (šedá tvárná hmota). Má dobré separační vlastnosti, které (stejně jako trvalou tvarovatelnost) neztrácí ani po dlouhodobém vystavení vysokým teplotám (200 až 230 °C). Chemická stabilita Lukosanu Fa 90 je obdobná jako u silikonových kaučuků. Jeho životnost a skladovatelnost je neomezená.

Předností tohoto výrobku je možnost připravit pružné spojení různých materiálů (např. kovu a skla), které lze při opravách snadno rozehrát, demontovat a opět použít.

Tixotropní vlastnosti tmelu Lukosan Fa 90 způsobují změnu jeho penetrace po odležení a po prohnětení. Po prohnětení (menší množství ručně) se zvětší penetrace přibližně asi o 120 až 130 jednotek, tmel zvláční a po odležení se jeho penetrace opět zmenší na původní hodnotu 90 až 110 jednotek. Pro tuto vlastnost se tmel Lukosan Fa 90 používá jako těsnicí materiál.

Použití Lukosanu Fa 90

Je vhodný jako materiál pro přípravu forem na ověřovací výrobky, jako formovací a podložné přípravky pro pájení kovů plamenem, protože snáší bez poškození teplotu roztavených pájecích kovů.

Osvědčil se také jako pružné rozebíratelné těsnění průmyslových zařízení, která jsou vystavena vysokým teplotám a chemicky agresivním prostředím.

Lukosan Fa 90 je dále vhodný jako těsnicí a spojovací materiál na vyhřívané chemické aparatury, laboratorní a poloprovozní destilační a rekti-

fikační kolony a pro těsnění mechanických spojů tepelně namáhaných zařízení proti unikání plynů za vyšších teplot. V elektrotechnice se používá pro těsnění instalace elektrických rozvodů a vývodek pro prostředí se stupněm nebezpečí I.

650. Lukopren T 1990

V poslední době vyrábí Synthesia Kolín, n. p., tmel obdobných vlastností, jaké má Lukosan Fa 90. Je to tmel Lukopren T 1990 pro trvale pružné spoje s velkou tepelnou odolností. Byl vyvinut na bázi silikonového kaučuku a slouží pro utěsňování průmyslových a laboratorních aparatur, hygienických a elektroinstalačních zařízení. Tmel má vzhled šedohnědé hmoty polotuhé konzistence, snadno tvarovatelné.

651. Lukopren M 80

Silikonová kaučuková směs, šedá až okrově zabarvená, těstovitého charakteru. Lze ji vulkanizovat za zvýšeného tlaku po přimísení bílého vulkanizačního činidla T 50 v podobě pasty nebo bez působení tlaku činidlem B 50 (rovněž bílá pasta).

Používá se na těsnění pro nízké i vysoké teploty, na membrány chladicích a mrazicích zařízení, na kaučukové izolace pro elektromotory třídy H, pro výrobu pružných součástek pracujících za vysokých teplot v agresivních prostředích při zachování velké elektrické pevnosti.

Lukopreny typu S

Lukopreny S jsou jednosložkové kaučukové směsi vulkanizující za normální teploty. Vyrábějí se tyto tři základní druhy:

652. Lukopren S 9410

Je nejdůležitější ze silikonových kaučuků řady S. Je určen k lepení a tmelení nejružnějších materiálů. Kaučuková bílá pasta se vytvrdí, tzv. ztvulkanizuje, ihned po vytlačení z obalu (hliníkové tuby) a nanesení na spojovaný podklad. Rychlost celé vulkanizace je závislá na vlhkosti a teplotě okolního prostředí. Vulkanizace probíhá postupně od povrchu, na němž se do 15 minut vytvoří povrchová blanka a ta postupuje do středu kaučukové vrstvy. Povrch Lukoprenu S je za normální teploty nelepivý přibližně za 30 minut. Rychlost vulkanizace je při teplotě 20 °C a při 60 % relativní vlhkosti 2 mm za 24 h a 5 až 7 mm za 120 h. S tímto lepidlem ale můžeme pracovat i za teplot nižších i vyšších než 20 °C.

Zvulkanizovaná silikonová pryž ve slepu má bílou až světle šedou barvu, střední tuhost i pružnost a odolává povětrnostním vlivům, ozónu, plísním, bakteriím a houbám. Dlouhodobě odolává teplotám v rozmezí -50 °C až +180 °C, krátkodobě může být použita až do +250 °C, aniž by nastaly strukturální změny, ke kterým dochází až při teplotě kolem +300 °C. Má výborné elektroizolační vlastnosti i dobrou odolnost proti chemickým vlivům.

Lukopren S 9410 má velmi dobrou přilnavost k mnoha základním materiálům. Spolehlivě lepí a tmelí sklo, stavební materiály (beton, cihly, kámen), organické sklo, hliník, dřevo, některé přírodní i syntetické pryže, ocel (i nerez), měď, mosaz, zinek, olovo, textil, epoxidové výrobky, neměkčený PVC, polyuretan.

S poněkud menší pevností spojuje a zatmeluje galalit, umakart, houževnatý i pěnový polystyrén, Dentacryl, teflon, některé textilie, kůži, silon apod. Slouží také ke spojování pěnového molitanu se stejným nebo i jiným materiálem.

Lukopren tohoto typu lze použít i k různému spárování (vyplňování uvolněných spár a mezer mezi spojovanými materiály) a k utěšňování. Tzv. rozebíratelné těsnění nebo spojení se provádí podobně jako lepení, avšak jedna z lepených ploch se separuje některým z vhodných prostředků (parafín, vazelíny, fólie PE, roztok mýdla nebo saponátů), čímž se zamezí pevnému přilnutí (to nastane pouze u druhé plochy). Zvulkanizovaný Lukopren tím vlastně vytvoří přesně tvarované těsnění, u něhož separovanou část můžeme sejmout a opět přiložit. Osvědčuje se hlavně při vyplňování průduchových spár, např. u oken, dveří, větráků, elektroizolačních krabic, u termostátů a sušáren.

Dodává se v hliníkových tubách různé velikosti, od 50 do 400 g, popř. i s vytlačovacím výustkem vhodným pro vyplňování spár nebo lepení delších úzkých součástí.

653. Lukopren S 9411 a S 9412

Jsou to bílošedé kaučukové směsi vulkanizovatelné za normální teploty vlivem vzdušné vlhkosti, tekutější modifikace Lukoprenu S 9410, používané hlavně v elektrotechnice, chemii a zdravotnictví jako těsnicí a spárové tmely pro nejrozličnější základní materiály (kovy, sklo, porcelán, keramika, pryž, kůže, dřevo, reaktoplasty, kamenina, stavební materiály, pěnové plasty atd.). Doba vulkanizace i její podmínky jsou shodné jako u Lukoprenu S 9410.

Po zvulkanizování se lukoprenové pasty změní na pružnou silikonovou pryž, dokonale přilnutou k tmeřeným plochám.

Lukopreny S 9411 a S 9412 se dodávají v hliníkových tubách.

654. Lukopren M 50

Je silikonová kaučuková bezbarvá až transparentní směs. Vulkanizuje buď beztlakově, s činidlem B 50, nebo při použití tlaku s činidlem T 50.

Použití je obdobné jako u Lukoprenu M 80; používá se zejména ve zdravotnictví na transfúzní soupravy, injekční stříkačky apod.

655. Lukopren MV 50 a MV 80

Jsou to speciální silikonové kaučukové směsi s lepšími mechanickými vlastnostmi a zmenšenou trvalou deformací v porovnání s kaučuky M 50

a M 80. Vulkanizují za přítomnosti vulkanizačního činidla T 50 (pro tlakovou vulkanizaci) nebo B 50 (pro beztlakovou vulkanizaci).

656. Lukopren MF 50 a MF 40

V podstatě to jsou silikonové kaučuky určené speciálně pro přípravu součástek používaných za velmi nízkých teplot (až do -90°C). Vulkanizují pomocí činidel B 50 nebo T 50.

657. Dentaflex

Ačkoli tato silikonová kaučukovitá hmota vulkanizovatelná za normální teploty byla původně vyvinuta v n. p. Dental Praha pouze pro zdravotnickou, a to zvláště zubolékařskou potřebu, využívá se v technické praxi obdobně jako předcházející kaučuky, tzn. k přípravě pružného těsnění a výplní u laboratorních přístrojů pro široký teplotní rozsah, k zalévání nejrozličnějších elektrotechnických součástí, ke zhotovování pružných forem pro odlévání plastů nízkotavitelných slitin a sádrových modelů, k otiskování jemných reliéfů, ke zhotovování pružných elektroizolačních nátěrů vzdorujících vlhkosti a agresivnímu prostředí apod.

Pro využití při drobných dílenských, laboratorních i amatérských pracích je výhodné, že se dodává v malém balení (po 175 g). Ke každému balení se přidávají vulkanizační činidla — 5 g na jednu tubu Dentaflexu.

Katalyt (červená kapalina) je vlastní vulkanizační katalyzátor, většinou na bázi organokovových sloučenin, jako např. dibutylcindilaurátu apod.

Vulkanit (žlutá kapalina) je v podstatě látka způsobující zesílení lineárních polymerů obsažených v základní pastě — tzv. síťovadlo — tvořené zejména estery kyseliny křemičité, jako je etylsilikát, benzylsilikát apod.

Pasta Dentaflex (skládající se ze siloxanového polymeru a plnidla) se zpracovává nejlépe na třecím podložním skle, pod které se nejprve podlepi speciální dávkovací měřítko přidávané ke každé soupřavě.

Z tuby se vytlačí na sklo podél stupnice potřebné množství pasty. Kolik dílků stupnice zaujímá proužek pasty, tolik kapek Vulkanitu a Katalytu (pomocí přiložených kapátek) se přidá.

Pasta se s činidly důkladně rozetře skleněnou tyčinkou malou porcelánovou třerkou, až vznikne jednolitá směs pleťové barvy. Směs se musí použít ihned, protože po 4 min proběhne vulkanizace. Vzniklou pružnou kaučukovou hmotu je pak možné bez nebezpečí zdeformování sejmut.

Kromě pasty Dentaflex vyrábí n. p. Dental ještě další druhy silikonových kaučukových směsí vulkanizovatelných za normální teploty, které se liší konzistencí. Jsou to

Dentaflex — creme (v balení po 130 g základní směsí)

Dentaflex — solid (v balení po 1 000 g základní směsí)

Dentaflex — lak (v balení po 140 g základního laku)

Konečná kaučukovitá hmota se získá z těchto prostředků obdobným způsobem jako u pasty Dentaflex, po smísení s jednosložkovým Vulkanitem, který v tomto případě obsahuje kromě síťovadla i potřebný katalyzátor.

11.4. Tmely Aldurit

Aldurit je souhrnný název pro řady speciálních syntetických pryskyřic vyvinutých v n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem pro použití především ve strojírenství. Jejich výtečných vlastností se však může využít i při řešení a zavádění nových konstrukčních i technologických postupů pro kterékoli další průmyslové odvětví.

Tyto pryskyřice nejsou lepidla, ale tmely, které vytvářejí tzv. uložení bez vůle.

Tmely Aldurit se vytvrzují mezi kovovými součástkami a dílci bez přístupu vzduchu, a vytvářejí tak houževnatý polymer, který má tepelnou odolnost od -50°C do $+150^{\circ}\text{C}$. Svou pevností ve smyku od 5 do 15 MPa zajišťuje namáhané spoje až do 0,35 mm vůle.

Aldurity jsou v podstatě kapalné monomery, stálé na vzduchu, s viskozitou od 0,015 do 1,5 Pa . s při teplotě 20°C . Tento široký rozsah umožňuje jejich použití pro nejrůznější aplikace.

Druhy tmelů Aldurit a jejich použití

Typy N se používají při upevňování ložisek jak vnějších kroužků, tak i vnitřních kroužků na hřídelích bez nároků na přesné rozměrové tolerance a vysokou jakost opracování povrchů.

Jsou vhodné i pro utěsňování spojení hydraulických a pneumatických zařízení.

Typy S se používají při upevňování dílců vystavených vlivům vibrací. Nahrazují všechny druhy zajišťovacích způsobů a prostředků, jako např. pérové podložky, pojistné matice, samojistné matice, pojistné důlčikování, závlačky atd.

Typy V se používají u velkých závitových spojů, u trubkových spojení, při opravách ložiskových pouzder, pro zásuvná spojení a k tmelení různých součástí s hrubším povrchem.

Typ W je určen k utěsňování bloků motorů, k těsnění přírubových spojů apod.

Tmely Aldurit se vytvrzují při pokojové teplotě na železných materiálech nebo měděných slitinách po dobu 8 až 10 h na jmenovitou pevnost. Na neželezných materiálech bez obsahu mědi, povrchově upravených (chromováním, niklováním, kadmiováním, zinkováním, cementováním apod.), a na plastech je nutné k vytvrzení tmelu Aldurit použít aktivátory Aldurit. Aldurit nelze doporučit k tmelení plastů na bázi vinylových, styrenových, celulózych a akrylátových polymerů a kopolymerů.

Pracovní postup

Tmelené součásti se musí dokonale odmastit. Doporučuje se trichlóretylén, perchlóretylén, tetrachlórmethan a aceton. K odmašťování není vhodné používat benzín, naftu a různá mastná ředidla. Po dokonalém oschnutí se nanáší Aldurit v takovém množství, aby tmelené plochy byly pokryty

souvislým filmem. Lze využít i kapilární vzlinavost typů N a zakapávat vůle již sesazených dílů. Při tmelení součástí z dřívě uvedených materiálů, na kterých se Aldurit nevytvrzuje, je nutné před tmelením nanést aktivátory Aldurit L nebo RJS. Rychlost vytvrzování je závislá na teplotě. Při nižších teplotách (pod 20 °C) je vytvrzovací doba delší, při vyšších teplotách je vytvrzovací doba kratší. Pro průmyslové aplikace lze krátkodobě použít vytvrzovací teploty do 100 °C.

Aldurit v tekutém stavu změkčuje nátěrové hmoty a narušuje polystyrén, metakryláty, PVC a celuloid.

Chemická odolnost

Aldurit po vytvrzení odolává běžným organickým rozpouštědlům, aromatickým a alifatickým uhlovodíkům, slabým zásadám a kyselinám.

Demontáž tmelených dílů

- a) Použitím větší síly, než je pevnost tmelené plochy.
- b) Ohřátím součástí na teplotu asi 180 °C, při níž se pevnost, zmenšuje asi na 50 %.
- c) Ohřátím součástí na teplotu vyšší než 300 °C, při níž dochází ke karbonizaci tmelu.

Bezpečnost a hygiena práce

Aldurit je zdravotně nezávadný, výpary jsou nedráždivé. Není výbušný ani samovolně zápalný.

Aldurit V je hořlavina III. třídy, Aldurit N a Aldurit S jsou hořlaviny II. třídy. V případě požáru je nutné hasit přístrojem s CO₂.

Aktivátory Aldurit

Aktivátory Aldurit jsou speciální chemické sloučeniny — katalyzátory — urychlovače. Mají schopnost urychlovat polymerační reakce probíhající při vytvrzování tmelu Aldurit. Na součástky se nanášejí před použitím tmelu Aldurit. Vzhledem k rozličným požadavkům kladeným na délku vytvrzovacích dob tmelu Aldurit byly vyvinuty dva typy aktivátorů Aldurit — RJS a L. Jsou univerzální pro všechny typy tmelu Aldurit.

Aktivátory Aldurit se musí bezpodmínečně použít před vlastní prací s tmely Aldurit, jde-li o materiály neobsahující železo nebo měď a materiály zušlechťované (např. cementováním, nitrídováním, chromováním) a před tmelením nekovových materiálů (sklo, tvrdé plasty atd.). Opomenutí zaktivovat povrch před tmelením dřívě uvedených materiálů může způsobit nevytvržení tmelu Aldurit.

Při tmelení železných materiálů a materiálů obsahujících měď se používají aktivátory Aldurit pro zkrácení vytvrzovacích dob. Není-li na závalu delší vytvrzovací doba, není třeba tyto materiály aktivovat.

Při použití aktivátoru Aldurit v aerosolovém balení se krátkým stiskem ventilkou nanese tenký film aktivátoru na místa určená k tmelení.

S aktivátory Aldurit jako koncentráty se pracuje tak, že součásti určené k tmelení se máčejí v roztoku koncentrátu zředěném rozpouštědly. Tmelení se provádí až po oschnutí aktivovaných ploch. Vyrábějí se tyto druhy:

Aktivátor Aldurit RJS

Má schopnost urychlit vytvrzení tmelu Aldurit tak, že manipulační pevnosti tmelených materiálů se dosáhne během několika desítek sekund. Tato krátká vytvrzovací doba dovoluje aplikaci aktivátoru Aldurit RJS tam, kdy se tmelení provádí jednoduchou operací trvající řádově několik sekund. Nelze ho aplikovat např. při tmelení dlouhých závitových spojů, kde by vytvrzení tmelu Aldurit proběhlo dříve, než by byla dokončena montáž. Aktivátor Aldurit RJS se dodává v aerosolovém provedení.

Aktivátor Aldurit L

Zkracuje vytvrzovací doby tmelu Aldurit na 10 až 15 min, kdy tmelený spoj dosahuje manipulační pevnosti. Tato doba umožňuje jeho aplikaci i při složitých operacích a při tmelení předem sestavených dílů. Aktivátor Aldurit L se dodává v aerosolovém balení i jako koncentrát pro sériové aktivování součástí. Koncentrát se dává do rozpouštědel (trichlóretylén, perchlóretylén, benzín) v poměru 1 : 20 (tzn. 1 obj. díl aktivátoru do 20 obj. dílů rozpouštědla).

Bezpečnost a hygiena práce

Vzhledem k obsahu rozpouštědel je třeba pracovat s aktivátory v dobře větraných místnostech. Aerosolové nádobky, které jsou pod stálým tlakem, se nesmějí vystavovat teplotám nad 40 °C. Při práci s aktivátory Aldurit jsou pracovníci povinni nosit osobní ochranné pomůcky. Oči se musí chránit před vniknutím aktivátorů. Výpary škodí zdraví. Aktivátor Aldurit RJS je žíravina, obsahuje malé množství kyseliny octové.

11.5. Tmely Balit

Pod tímto označením vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem, n. p., řadu speciálních hydrofobních tmelů odolných proti agresivním vlivům, vhodných pro aplikaci ve značně chemicky namáhaných provozech a laboratořích nejružnějších průmyslových odvětví.

658. Balit FA 5

Tento chemicky odolný a hydrofobní tmel je vyroben na bázi fur-furyl-alkoholové pryskyřice a skládá se ze základní černé sirupovité kapaliny *Balit FA 5*, práškového tvrdidla v podobě *tvrdící výplně DM 25* a tekutého *urychlovače F* (hnědá až černá čirá kapalina). Balit FA 5 je vhodný pro tmelení keramických dílců, betonu, zdiva, dřeva, bakelitu a dalších plastů, k přípravě chemicky odolných vyzdívek průmyslových zařízení a k výrobě plastbetonů.

Tmel Balit FA 5 je možné vytvrzovat jak za normální teploty, tak i za teplot nižších, až kolem bodu mrazu. Smísí se

100 h. d. základní pryskyřice
12 až 20 h. d. tvrdící výplně DM 25

Do navážené tvrdící výplně se po částech a za stálého míchání přidává určené množství pryskyřice. Po dobrém zhomogenizování se vzniklá tmelová pasta ihned zpracovává. Tmel bez přidání urychlovače tuhne při normální teplotě po 1,5 h. Vytvrzení namíchaného tmelu proběhne během 10 až 12 h, po této době je tmel v pryžovitém stavu. Po uplynutí 24 h je Balit FA 5 již v pevném stavu. Optimálních vlastností dosáhne tmel asi po 10 dnech.

Zkrácení vytvrzovací doby, zvláště při teplotách pod 10 °C, při nichž namísený tmel tuhne velmi pomalu, se dosáhne přidáním zmíněného urychlovače F v množství 5 až 20 % na navážku základní pryskyřice Balit FA 5. Urychlovač F se mísí buď s připraveným tmelem, nebo předem (což je výhodnější) se základní pryskyřicí. Urychlovačem F se zároveň také zkracuje doba zpracovatelnosti tmelu, a to při obsahu urychlovače 5 % na 45 min a při obsahu urychlovače 20 % asi na 10 min (při normální teplotě). Dávkováním většího množství urychlovače se zvětšuje i smrštivost tmelu při tuhnutí, nezmenšuje se však chemická odolnost tmelu po vytvrzení. Tepelná odolnost vytvrzeného tmelu je velmi dobrá (220 až 250 °C).

Tmel se mísí nejlépe v polyetylénových nádobách, které se snadno čistí od zatvrdlých zbytků pryskyřic. Nevytvrzená pryskyřice a tmel se dobře rozpouštějí v esterech a ketonech, které se mohou používat k čištění.

Vytvrzený Balit FA 5 je nerozpustný.

Tmelené plochy musí být vždy suché, odmaštěné a zbavené prachu. Balit FA 5 vykazuje dobrou přilnavost ke keramice, bakelitu, zdivu, dřevu, eternitu, vyztuženému betonu a vytvrzeným polyesterovým, epoxidovým, fumarovým a fenolickým pryskyřicím. Pevnost tmelených spojů ve smyku je po dokonalém vytvrzení tmelu u keramiky, betonu a zdiva obvykle větší než pevnost původních materiálů.

Tmel nelze používat pro spojování kovů.

Další oblastí použití Balitu FA 5 je vyrovnávání nerovností a trhlin v betonu a zdivu před nátěry, tmelení dřeva, sololitu a faolitu a tmelení obkladů z těchto hmot. Balit FA 5 je vhodný také pro laminování, což v tomto případě znamená antikorozi ochranu betonových a kovových ploch tmelovou vrstvou zpevněnou skelnou nebo azbestovou tkaninou. Kovové plochy určené k laminování musí mít vhodný adhezní nátěr, nejen epoxidový nebo epoxydehtový. Při normální teplotě vytvrdnou laminované vrstvy během 48 h a konečné pevnosti dosáhnou po 14 dnech.

Pro zajištění dokonalé těsnosti je vhodné opatřit povrch laminovaných vrstev nátěrem speciálního laku CHS Furol 75, který vykazuje stejnou chemickou odolnost jako samotný tmel Balit FA 5. Výrobcem tohoto laku je rovněž Spolek pro chemickou a hutní výrobu, závod Boletice nad Labem.

Čerstvě namísený Balit může sloužit také jako zalévací tmel na doplňování spár a trhlin v betonu mezi dlaždicemi v podlahových vyzdívkách.

Při použití tmelu Balit FA 5 jako plastbetonu se k základní pryskyřici přidává ještě plnivo, nejlépe v podobě drobného křemičitého písku, s maximální velikostí zrna asi do 3 mm. Písek musí být praný, zcela suchý, bez hlíny, prachu a alkalických příměsí. Druh písku značně ovlivňuje výsledné parametry plastbetonu, a proto lze doporučit optimální dávkování pryskyřice a urychlovače nejprve experimentálně ověřit v malém množství. Obvykle stačí do celkového množství písku přidat 8 až 12 % pryskyřice a tvrdící výplně, aby výsledný plastbeton měl po vytvrdnutí pevnost odpovídající betonu střední kvality.

Namísená směs se ihned zpracuje obvyklou betonářskou technologií (dusáním), a to během 30 min až 1 h 30 min, podle přidaného množství urychlovače. Vytvrzení naneseného plastbetonu natane při normální teplotě asi po 24 h. Konečných vlastností dosáhne plastbeton z Balitu FA 5 asi po uplynutí 14 dní. Pro zajištění nepropustnosti je možné povrch zatuhlého plastbetonu chránit furfurylalkoholovým nátěrem CHS Furoi 75.

Vytvrzený Balit FA 5 odolává silným neoxidujícím anorganickým i organickým kyselinám (sírová, solná, fosforečná, octová, mravenčí apod.), silným alkáliím (hydroxidu sodnému, draselnému, vápenatému), aleptickým a cyklickým uhlovodíkům, alkoholům, vodě a minerálním olejům.

Je-li nutné zvětšit odolnost tmelu proti aromatickým uhlovodíkům, esterům a heterním a některým chlorovaným uhlovodíkům (trichlóretylénu nebo tetrachlóretylénu apod.), přidá se k tmelu Balit FA 5 asi 20 % práškového paraformaldehydu. Doba zpracovatelnosti se tím ale zkrátí asi na 1/4 a výsledný tmel má zvětšenou nasáklivost ve vodě.

Tmelené plochy, laminované části, vyzdívky a plastbetony z tohoto tmelu nesmějí být vystaveny agresivnímu prostředí dřive, než proběhne dokonalé vytvrzení.

Bezpečnost a hygiena práce s Balitem FA 5

Základní pryskyřice a urychlovač F jsou hořlaviny II. třídy. Při práci, zejména při laminování v uzavřených prostorách, je nutné pracoviště dobře větrat. Doporučuje se používat ochranné pryžové rukavice, zástěru, ochranný štít a pracovní oblek. Při dávkování práškové tvrdící výplně se má nosit respirátor.

659. Balit A a Balit N

Jsou dva druhy hydrofobních kyselinovzdorných vyzdívacích tmelů na podkladě fenolformaldehydových pryskyřic, vhodné pro chemicky značně namáhané vyzdívky a podlahoviny v nejrůznějších průmyslových provozech, dílnách a laboratořích. Oba typy základních pryskyřic jsou hnědočervené tekutiny s charakteristickým zápachem po fenolu a formaldehydu.

Vytvrzování se děje za normální teploty (15 až 20 °C) po smíšení 10 hmot. dílů tekuté základní pryskyřice Balit A nebo Balit N s 27 až 30 hmot. díly tvrdící výplně.

Prášková tvrdící výplň je v podstatě křemenná moučka s přidavkem tvrdícího katalyzátoru na bázi sulfochloridu. Do navážené tvrdící výplně se zamíchá příslušné množství základní pryskyřice a vzniklá směs se dobře zhomogenizuje. Pro přípravu tmelu Balit A a Balit N je nutné používat suché a čisté nádoby i nářadí. Namísená tmelová pasta se zpracovává při normální teplotě nejpozději do 2 h, jinak nastává částečné tuhnutí a další zpracování je obtížné. Pasta se nanáší nejlépe špachtlemi, stěrkami nebo zednickou lžící.

Tmel ve spárách vyzdívek se za normální teploty vytvrdí do pevného stavu během 24 h. Po dvou dnech začne tmel vlivem probíhajícího vytvrzovacího procesu červenat a po dalších čtyřech dnech až jednom týdnu se doporučuje pro dosažení optimálních konečných vlastností tmel vyhřát na 80 až 100 °C na dobu 6 až 10 h. Toto zahřátí přispěje ke zvětšení přilnavosti tmelu k podkladovému materiálu a přitom se dosáhne jeho chemické odolnosti a maximální pevnosti. Dostatečně vytvrzené pryskyřice Balit A nebo Balit N mají temně červenou barvu.

Nevytvrzené základní pryskyřice, právě jako neztvrdlé tmely, jsou dobře rozpustné v acetonu nebo etylacetátu, kterými lze dobře čistit tmelem znečištěná místa. Vytvrzené tmely jsou nerozpustné.

Pryskyřice Balit A nebo Balit N obsahují vždy určité množství vody, a proto je nutné je před zpracováním nechat alespoň 24 h v klidu ustát a vytvořenou vrstvu vyloučené vody z pryskyřice opatrně odlít. Teprve pak je možné z pryskyřice připravit vlastní tmel.

Práškové tvrdící výplně se pečlivě chrání před vlhkostí a musí se skladovat ve vodotěsných nádobách.

Tmely Balit A a Balit N mají malou přilnavost k hladkým glazovaným plochám, a proto se doporučuje tyto plochy před tmelením zdrsnit (např. obrousit karborundem).

Betonové nebo cihlové podklady s cementovou omítkou musí být před nanášením Balitu dokonale suché, dobře odvodněné a izolované proti vodě a vnější vlhkosti kvalitní asfaltovou izolací (to je důležité zvláště při výskytu agresivních vod). Dále je nutné, aby podklady byly dostatečně staticky dimenzovány pro dané zařízení i budoucí vyzdívkou.

Spáry vyzdívek rovněž musí být před tmelením suché, zbavené prachu a mastnoty. Jejich nejvhodnější šířka se pohybuje v rozmezí 6 až 10 mm. Během vytvrzování se tmelené plochy chrání před působením páry nebo vody.

Hotové vyplněné a vytvrzené spáry se při normální teplotě po uplynutí 24 h přetírají pryskyřicí Balit A nebo Balit N. Zlepší se tak vodotěsnost i otěruvzdornost tmelu ve spárách.

Provedené vyzdívky Balitu A nebo Balitu N nesmějí být vystaveny

korozívním vlivům, dokud nejsou tmely dokonale vytvrzeny. Oba typy jsou odolné proti zvýšené teplotě (do 150 °C).

Vytvrzené tmely Balit A a Balit N odolávají všem neoxidujícím anorganickým i organickým kyselinám (sírové, solné, fosforečné, mravenčí, octové a vyšším mastným kyselinám).

Balit N odolává roztokům sody, amoniaku a vápna, je však rychle napadán roztoky hydroxidu sodného a draselného, dále acetonem, alkoholem, butanolem a estery. Větší odolnost proti těmto látkám má Balit A, který má zároveň větší odolnost proti organickým bázím a fenolovým vodám.

Dobrou odolnost vykazují tmely A i N proti většině uhlovodíků, jako je ropa, pohonné směsi, minerální oleje, toluen, benzen a chlorované uhlovodíky.

Všeobecně je možné doporučit tmely Balit A a Balit N pro silně kyselé až slabě alkalická korozivní prostředí. V nejasných případech smíšeného působení je vhodné před aplikací odolnost vyzkoušet na malém množství vytvrzeného tmelu.

Bezpečnost a hygiena práce s Balitem A a Balitem N

Při práci s pryskyřicemi a tvrdicí výplní je nutné používat ochranné rukavice, pracovní oděv a popř. respirátor. Dále je nutné zajistit dobré větrání pracoviště, zejména v uzavřených prostorách, a dodržovat osobní hygienu. Pokožka znečištěná tmely, pryskyřicemi nebo tvrdicí výplní se musí ihned omýt nitrosolapone, vodou a mýdlem a po osušení ošetřit mastným regeneračním krémem (Indulona apod.).

650. Balit Fal 112

Je speciální tmel na bázi furandolové pryskyřice. Je velmi odolný proti vodě i chemickým látkám. Je vhodný pro tmelení různých materiálů v agresivním prostředí, dále pro vyzdívky a plastbetony vzdorující kyselinám, alkáliím, organickým rozpouštědlům, fenolům, pyridinu, anitinu apod.

Základní pryskyřice Balit FAL 112 je černohnědá čirá sirupovitá kapalina, která se vytvrzuje za normální teploty po smísení

- 10 h. d. základní pryskyřice
- 30 až 35 h. d. tvrdicí výplně TSK 4

Do práškové výplně obsahující křemennou moučku a vytvrzovací katalyzátor na podkladě organické sulfokyseliny se po částech zamíchává odvážené množství pryskyřice. Po dobré homogenizaci je nutné při normální teplotě (20 °C) zpracovat tmelovou pastu do 1,5 až 2,5 h.

Po uplynutí této doby tmel rychle tuhne a je dále nepoužitelný. Vytvrzení do gumovitého stavu proběhne za 7 až 8 h, do pevného stavu za 24 h.

☞ Kromě tvrdicí výplně TSK 4 je také možné použít k vytvrzení Balitu FAL 112 tekutý červenohnědý katalyzátor K 98 na bázi směsi organických sulfokyselin za přidání jiného plniva, např. tavytu, mletého koksu, křemenné moučky nebo elektrografitu. Při použití katalyzátoru K 98 se tmel připraví takto:

Nejprve se smísí 20 až 40 h. d. plniva

1,5 až 2 h. d. katalyzátoru K 98

Po zhomogenizování se k této směsi přidá

10 h. d. základní pryskyřice Balit FAL 112

Vzniklá tmelová pasta se ihned zpracovává. Doba zpracovatelnosti při normální teplotě je 30 až 45 min. Po uplynutí této doby se tmel začne zahřívat a tuhne a nelze jej dále zpracovávat.

Při použití Balitu FAL 112 pro výrobu plastbetonu je pracovní postup opačný — nejprve se smísí pryskyřice s plnivem a pak se přidá katalyzátor.

Vytvrzení při použití katalyzátoru K 98 nastane při normální teplotě (asi 20 °C) do gumovitého stavu během 3 až 4 h, do pevného stavu za 24 h a optimálních vlastností (pevnosti a chemické odolnosti) dosáhne až po 10 dnech.

Hotový, tvrdý tmel Balit FAL 112 snáší tepelné zatížení do 150 °C. Tmel se nejlépe připravuje v polyetylenových nebo polypropylenových nádobách, které se snadno zbaví zatvrdlých zbytků tmelu. Pryskyřice je dobře rozpustná v etylalkoholu a acetonu (jimi lze očistit znečištěná místa). Vytvrzený Balit FAL 112 je nerozpustný.

Tento tmel se vyznačuje značnou přilnavostí k porézním materiálům, keramice, bakelitu, dřevu a eternitu. Není vhodný k lepení kovů. Po stránce chemické odolnosti Balit FAL 112 vzdoruje silným anorganickým i organickým kyselinám (sírová, solná, fosforečná, dusičná, octová, ledová, mravenčí, chlór octová) a jejich solím, silným alkáliím, hydroxidu draselnému a sodnému, amoniaku a všem běžným organickým rozpouštědlům (ketony, alkoholy, estery, uhlovodíky), fenolům, chlorfenolům, pyridinové bázi, čistému pyridinu, anilínu, sulfurylchloridu, siřníku sodnému a peroxidu maximálně 5 %.

Bezpečnost a hygiena práce s Balitem FAL 112

Vytvrzená pryskyřice je netoxická, základní pryskyřice zabarvuje znečištěná místa na pokožce na přechodnou dobu žlutě. Je to hořlavina III. třídy. Tvrdicí výplň TSK 4 se při dávkování snadno rozprašuje, a proto je nutné pracovat v respirátoru (nebezpečí silikózy).

Katalyzátor K 98 je hořlavina III. třídy, průmyslová škodlivina a žravina.

Při mísení tmelu je nutné pracovat v ochranných pryžových rukavicích, pryžové zástěře, pracovním oděvu a v téných brýlích nebo s obličejovým štítem.

661. Balit FF

Je poslední druh z řady chemicky odolných tmelů Balit. V podstatě je to fenolformaldehydová pryskyřice tvrditelná za normální teploty, vhodná pro kyselinovzdorné tmelení a vyzdívání vystavené vlivu silných oxidujících kyselin. Odolává vodě a běžným uhlovodíkům.

Základní pryskyřice je černá sirupovitá tekutina. Smísí se s práškovou tvrdicí výplní v poměru

10 h. d. pryskyřice

27 až 30 h. d. tvrdicí výplně pro Balit FF

Obě složky se dobře zhomogenizují a ihned se zpracovávají. Doba zpracovatelnosti je při normální teplotě 1,5 až 2 h. Pak nastává rychlé tuhnutí (do pevného stavu za 10 až 12 h, zcela vytvrzený tmel je až po 24 h a optimálních vlastností dosáhne Balit FF po 10 až 12 dnech). Vytvrzování nemá probíhat při teplotě nižší než 15 °C.

Vytvrzený tmel odolává teplotám až do 150 °C.

Při aplikaci Balitu FF pro chemické vyzdívky mají být betonové nebo cihlové podklady s cementovou omítkou před nanášením tmelu zcela suché, dobře odvodněné a izolované proti vodě a vnější vlhkosti. Totéž platí i o spárách vyzdívek, které se rovněž zbaví prachu, odmastí se a očistí. Nesmí se zapomenout podklady dostatečně staticky dimenzovat pro předpokládané zatížení. Šířka spár se volí obvykle v rozsahu 6 až 10 mm.

Tmel Balit FF má omezenou přilnavost k velmi hladkým, glazovaným plochám. Doporučuje se proto takové plochy předem zdrsnit obroušením.

Během tmelení a tvrdnutí nesmí být vrstva Balitu napadena vodou nebo vodní parou. Nanesené vrstvy tmelu nesmějí být vystaveny agresivnímu prostředí dřívě, než jsou dokonale vytvrzeny.

Vytvrzený Balit FF odolává silným kyselinám (anorganickým i organickým) a jejich solím a oxidujícím kyselinám (např. dusičné, chromové). S normální křemičitou výplní neodolává kyselině fluorovodíkové. Použije-li se ale plnivo na bázi grafitu, koksu nebo síranu barnatého, lze tmelení Balitu provádět i pro toto agresivní prostředí.

Tmel rovněž odolává roztokům sody, amoniaku a hydroxidu vápenatého, z organických rozpouštědel ropě, naftě, benzínu, toluenu, trichlóretylénu a tetrachlóretylénu.

Bezpečnost a hygiena práce s Balitem FF

Pryskyřice Balit FF je hořlavina III. třídy a při práci s ní i s tvrdicí výplní je nutné používat ochranné rukavice, popř. respirátor.

Vzhledem k tomu, že výpary z jednotlivých složek i z namíseného tmelu jsou zdraví škodlivé, je nutné zajistit dobré odvětrávání pracoviště a pečlivě dodržovat osobní hygienu, jako je převlékání, mytí teplou vodou a mýdlem po skončení práce atd. Pokožka znečištěná pryskyřicí, výplní nebo hotovým tmelem se omyje Solvinou, vodou a mýdlem a po osušení se ošetří mastným regeneračním krémem (Indulonou, Reparoneim apod.).

11.6 Tmely a těsniva Umaflon a Umatherm

Pod těmito názvy vyrábí VCHZ-Synthesia Semtín řdu zajímavých tmelících a těsnících hmot k nejširšímu použití.

662. Umaflon P 1

Grafitoteflonová hmota Umaflon P 1 je speciálním způsobem připravené plastické těsnivo, obsahující nejčistší grafit a polytetrafluoretylén (Teflon). Je to šedá drolivá hmota bez výrazného zápachu. Její specifickou vlastností je, že může být nízkým tlakem (podobně jako plastelína) stlačena, resp. upěchována na kompaktní hmotu. Toho se využívá při vyplňování ucpávkových prostorů čerpadel. Umaflon P 1 neobsahuje žádné tvrdé komponenty, jako např. kovy, tkaninu, azbest a jiné materiály, které by mohly porušit povrch těsněných hřidelů a pouzder. Velmi malý součinitel tření této hmoty nezvětšuje podstatně třecí odpory. Hmota je samomazná a nevyžaduje tedy mazací, proplachovací nebo chladicí kapaliny. Vnější chlazení grafitoteflonové ucpávky se provádí jen po dobu zabíhání, proudem vzduchu nebo vodou.

Grafitoteflonová těsnící hmota Umaflon P 1 nahrazuje a doplňuje klasické způsoby utěšňování hřidelů pístovnic a čerpadel pomocí šňůr a kroužků. Lze ji použít ve všech odvětvích průmyslu, včetně potravinářského, pro nejrůznější druhy kapalného prostředí. Odolává studené i horké vodě, organickým rozpouštědlům všech druhů, leptavým kapalinám, například silným kyselinám s oxidačním účinkem, louhům, tukům a olejům. Snáší provozní tlaky do 5,0 MPa a teplotu až 200 °C, krátkodobě i více.

Bezpečnost a hygiena práce s Umaflonem P 1

S těsnící hmotou Umaflon P 1 se nesmí pracovat v blízkosti ohně a otevřených topných spirál. Rovněž kouření není dovoleno.

Dojde-li nesprávnou manipulací k přehřátí a spálení těsnící hmoty, je nutné mít na zřeteli, že rozkladné plynné produkty působí toxicky.

663. Umaflon E 1

Grafitoteflonová ucpávková hmota Umaflon E 1 je těsnivo na bázi grafitu a polytetrafluoretylénu. Použitý grafit obsahuje nejvýše 0,5 % kysličníku křemičitého. Umaflon E 1 je dodáván v podobě ohebných provazců čtvercového průřezu, modrošedé až černé barvy, v jednom jakostním druhu.

Umaflon E 1 neobsahuje žádné komponenty, které by mohly mechanicky poškodit povrch těsněných hřidelů a pouzder. Hmota je samomazná a při provozu (s výjimkou záběhu) nevyžaduje chlazení ani mazání. Provazce Umaflonu E 1 jsou určeny pro utěšňování včetně armatur, hřidelů, pístnic a plunžerů čerpadel a míchadel. Těsnění odolává studené i horké vodě, organickým rozpouštědlům, leptavým kapalinám, například silným kyselinám s oxidačním účinkem, louhům, tukům i olejům v rozmezí pH 1

až 14. Ucpávky a těsnění připravené z Umaflonu E I je možné použít při provozních teplotách až 200 °C a tlacích do 5,0 MPa, přičemž obvodová rychlost těsněné součásti má být nejvíce 10 m/s.

Grafitoteflonové provazce se nehodí pro těsnění elementárního fluoru, roztavených alkalických kovů ani organokovových sloučenin. Nedoporučují se rovněž pro těsnění látek krystalických.

Bezpečnost a hygiena práce s Umaflonem E I

S grafitoteflonovou těsnicí hmotou Umaflon E I se nesmí pracovat v blízkosti ohně a otevřených topných spirál. Dojde-li nesprávnou manipulací k přehřátí a spálení těsnicí hmoty, je nutné mít na zřeteli, že rozkladné plynné produkty působí silně toxicky.

664. Umatherm K

Umatherm K je teplovodivý (teplosměnný) tmel připravený na anorganické bázi. Je to černá vláčná a tvárná hmota s dobrou adhezí ke kovům. Neobsahuje kovové částice ani organická rozpouštědla. Umatherm K je možné použít přímo v dodaném stavu. Na vzduchu osychá. Neodolává vodě a přímému vlivu povětrnosti. Vyrábí se v jednom druhu a jedné jakostní třídě.

Plochy, na které se má teplosměnný tmel nanášet, se musí důkladně očistit. Topné (popř. chladicí) články musí být předem upevněny, např. pomocí kovových pásek se sponami. Tmel se nanáší špachtlí nebo pistovým vytlačným přípravkem. Vyhřívací trubky (s největším vnitřním průměrem 25 mm) se zatmelují tak, aby vrchní část trubky byla zakryta vrstvou tlustou 3 až 6 mm. Šířka základny tmelu v rovině kontaktu topného tělesa s vyhřívanou plochou je závislá na vnitřním průměru vyhřívací trubky a je zpravidla jeho trojnásobkem až čtyřnásobkem.

Po nanesení se tmel nechá sušit 4 až 6 h za normální teploty, pak 24 h při zvýšené teplotě, počínaje 70 až 80 °C a dále až do maxima 400 °C. Tmel ztuhne na tvrdou hmotu, kterou je třeba chránit před působením vody, vodných roztoků a povětrnosti. Celý systém je nutné nakonec izolovat proti tepelným ztrátám.

Teplosměnným tmelem Umatherm K se zatmelují příložené otopné (popř. chladicí) články, zejména parní trubky, elektrické topné kabely apod. Tmel zlepšuje přestup tepelné energie do té míry, že se dosáhne téměř stejného účinku jako při zahřívání duplikátorem, při podstatně nižších nákladech a menší pracnosti. Je použitelný až do teplot 400 °C.

Bezpečnost a hygiena práce s Umathermem K

Umatherm K je nehořlavý, reaguje alkalicky. Při manipulaci se doporučuje nosit pryžové rukavice.

11.7 Minerální tmely

Typickým představitelem této skupiny tmelů, jejichž základní složku tvoří především přírodní asfalt nebo kamenouhelné dehty, je tmel.

665. Pagit

Kromě asfaltu rozpuštěného v benzínu obsahuje ještě kaučukovou složku a anorganická plniva. Tmel se nanáší zubovou stěrkou na suchý a očištěný podklad. Na vzduchu zasychá odpařováním rozpouštědla, avšak i po úplném zatvrdnutí zůstává pružný, což dovoluje určitou dilataci spoje.

Používá se jako lepicí tmel ke spojování dřeva (zvláště parket a vlysů) za studena se stavebními materiály, zdivem a betonem.

Protože jako ředidlo je použit benzín, je Pagit hořlavý, nesmí se zahřívát na otevřeném ohni ani nesmí být při skladování vystaven přímému slunečnímu záření. Mráz mu neškodí, ale teplota při nanášení nesmí klesnout pod 10 °C.

Dodává se v plechovkách, vyrábí jej družstvo Hlubna Brno.

666. Vlysex (tmel PT 3)

Je lepicí tmel na bázi asfaltu rozpuštěného v organickém rozpouštědle. Nanáší se zubovou stěrkou a pevný spoj vzniká po 48 h. Tento tmel se používá převážně k lepení dřeva (všech druhů kromě habru), dřevěných parket a vlysů na stavební materiály, zdivo a beton. Podklad musí být suchý, pevný, rovný, dobře očištěný a zbavený prachu. Je vhodné základní materiál předem napustit některým penetračním lakem. Dřevo se musí pokládat do tmelu do 10 minut po jeho nanesení.

Vzhledem k tomu, že Vlysex zasychá odpařováním hořlavého rozpouštědla, nesmí se při práci s tímto tmelem manipulovat s otevřeným ohněm a kouřit. Místnost, kde se nanášení Vlysexu provádí, se musí stále větrat.

Tmel Vlysex se dodává pod označením tmel PT 3 v plechovkách s obsahem 10 kg. Vyrábí ho k. p. Pardubická rafinerie minerálních olejů Pardubice.

667. Izotmel

Hlavní složku tvoří opět roztok asfaltu v organických rozpouštědlech. Spolu s dalšími přísadami tvoří pastovitou směs charakteristického zápachu. Nanáší se stěrkou a velmi dobře lne k podkladům. Hustota se může upravit mírným zahřátím ve vodní lázni. Zůstává trvale pružný, odolává povětrnostním vlivům a při kolísání teplot nepraská.

Tmel slouží k vyplňování spár a trhlin v lepenkových a kovových materiálech vystavených venkovní atmosféře (střechové krytiny). Výpary Izotmelu jsou hořlavé a zdraví škodlivé. Dodává se v plechovkách o obsahu 5 a 10 kg. Při skladování nesmí být v blízkosti potravin a nesmí být a vystaven přímému slunečnímu záření. Vyrábí ho družstvo Detecha Nové Město nad Metují.

668. Krystol AFI 70/80 a AFI 80/90

Dva typy asfaltových tmelů s minerálními plnivý, které se aplikují v horkém stavu. Ohřívají se v kovovém kotli za stálého míchání. Jednotlivé typy se liší teplotou měknutí.

Tmel Krytol AFI 80/90 měkne při teplotě 80 až 90 °C.

Použití obou těchto tmelů je shodné. Slouží k lepení asfaltových lepenek, pásů, tkanin a plstí za horka. Nejvyšší povolené teploty u typu AFI 70/80 jsou do 180 °C a u typu AFI 80/90 do 190 °C. Nanáší se stěrkou nebo pokrývačským kartáčem.

Tmely Krytol se dodávají v plechových barelech po 100 a 200 kg. Vyrábí je k. p. Pardubická rafinerie minerálních olejů Pardubice.

669. Atis S (Lutex)

Je asfaltový střešní tmel v podobě husté černé kapaliny s minerálními přísadami. Tmel se nanáší ve studeném stavu a jeho hustota se může upravit technickým benzínem. Před aplikováním se musí dobře promíchat. Používá se k opravám střešních (zvláště lepenkových) krytin a vyplňují se jím spáry (i dilatační) a komínová lemování.

Vzhledem k obsaženým rozpouštědlům je hořlavý, při práci s ním se nesmí kouřit ani manipulovat s otevřeným ohněm. Dodává se v plechovkách po 5 a 10 kg, skladovací teplota nesmí překročit 30 °C.

Výrobce, k. p. Pardubická rafinerie minerálních olejů Pardubice, označuje tento tmel pro maloobchodní prodej názvem Lutex.

670. Asfaltový tmel Barol A 5000

Je černá pastovitá hmota, která se nanáší stěrkou nebo tlakovou pistolí. Lze ji ředit ředidlem A 6000. Tmel zasychá proti prachu za 2 hodiny a zcela zatvrdlý je do 24 hodin. Slouží k utěsnění dřevěných dilů (okenních a dveřních rámců, lišt, prahů) se stavebninami, zdivem, betonem atd. Nesmí přijít do přímého styku s povětrnostními vlivy. Pokud těmito vlivům nelze zabránit, kryje se vrstva tmelu dřevěnou lištou, kovovým nebo plastovým pásem apod.

Barol se dodává v plechovkách. Je to hořlavina III. třídy. Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

11.8. Polyesterové tmely

V podstatě to jsou nenasyčené syntetické pryskyřice na stejné polyesterové bázi jako polyesterová lepidla (viz kapitola XIV, část 11.2), které ve formě roztoku v organických rozpouštědlech tvoří spolu s anorganickými pigmenty a plnivý pastovitou disperzi.

Polyesterové tmely se hojně využívají v elektrotechnice, strojírenství i v amatérské praxi, a to nejen jako výborné tmelící a výplňové hmoty, ale i jako lepicí tmely a spolehlivé zalévací látky pro elektrickou izolaci, pro ochranu biologických preparátů apod.

Základní nevytvrzené pryskyřice a tmely jsou hořlaviny a látky zdraví škodlivé (katalyzátory a urychlovače jsou také žiraviny).

671. Tmel polyesterový stěrkový B 5010

Je šedá pasta ze směsi anorganických pigmentů a plnidel s roztokem nenasyčené polyesterové pryskyřice v organických rozpouštědlech s přísadou urychlovače. Nanáší se stěrkou a vlastní vytvrzení nastává po smísení

100 g základního tmelu

1 g katalyzátoru B 7007

Tmel vytvrdne při normální teplotě za 24 h. Proces lze po 20 minutách zasychání při normální teplotě urychlit zahřátím na 100 °C na dobu asi 30 min. Tmel B 5010 lze nanášet i na základní materiál předeheřtý na 50 °C.

Zpracovatelnost namísené směsi s katalyzátorem je 20 až 120 min.

Polyesterový tmel B 5010 patří mezi nejspolehlivější tmely univerzálního použití. Slouží k tmelení nejen dřeva a kovů (plechy, odlitky), ale i stavebních materiálů, betonu, polyesterových skelných laminátů, vrstvených hmot atd.

Základní nevytvrzený tmel je hořlavina I. třídy a příslušný katalyzátor je žiravina. Tmel se dodává v plechovkách a katalyzátor v polyetylenových lahvičkách. Vyrábí jej n. p. Barvy a laky Praha.

672. Tmel polyesterový B 5022

Je roztok nenasyčených polyesterových pryskyřic v organických rozpouštědlech s dispergovanými anorganickými pigmenty a plnidly. Vyrábí se v bílé barvě a nanáší se stříkáním nebo clonováním. Podle nutnosti je možné jej ředit ředidlem B 6000.

Před nanášením stříkáním se roztok musí smísit s katalyzátorem a urychlovačem v poměru

100 g základního tmelu

1 g urychlovače B 7300

Vše se dobře promíchá a smísí se

100 g této směsi

2 g katalyzátoru B 7007

Doba zpracovatelnosti takto namíseného tmelu je 7 min; připravuje se tedy jen takové množství směsi, které lze zpracovat v této době. Doba zpracovatelnosti se prodlouží dávkováním menšího množství urychlovače B 7300. Brousitelný je tmel B 5022 po 24 h zasychání, které je možné zrychlit zvýšením teploty do 100 °C.

Používá se k vytmelování a vyrovnávání povrchu dřeva, dřevovláknitých desek a podobných materiálů. Tmel B 5022 je možné aplikovat jako pod-

klad pod jakékoliv nátěrové hmoty (syntetické, polyesterové, polyuretanové, nitrocelulóзовé atd.).

Dodává se v plechovkách, katalyzátor a urychlovač v polyetylenových lahvičkách. Tmel B 5022 je hořlavina I. třídy a katalyzátor a urychlovač jsou žíraviny. Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

673. Tmel polyesterový B 5005 pro vytvrzování ultrafialovým zářením

Je speciální druh šedého polyesterového tmelu na bázi disperze anorganických plniv v roztoku polyesterové pryskyřice ve styrénu s přidáním aditiv. Nanáší se navalováním po smísení

100 g základní pasty

0,4 až 0,5 g katalyzátoru 7005

Po dobrém promísení (a případném doředění ředidlem B 6000) se tmel vytvrzuje účinkem ultrafialového záření o délce vln 300 až 400 nm (např. výbojkou Hg Philips HTQ umístěnou 7 až 10 cm nad nanesenou vrstvou tmelu) po dobu 30 s.

Slouží k vytmelování nerovností a uzavření pórů ve dřevě, dřevotřískových deskách apod.

Tmel B 5005 se dodává v plechovkách, katalyzátor v polyetylenových lahvičkách. Základní nevytvrzená pasta je hořlavina II. třídy, katalyzátor je žíravina. Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

674. Polyesterová hmota Terodur A B 8001

Je směs anorganických a organických pigmentů a plnidel s roztokem polyesterových pryskyřic v organických rozpouštědlech. Vyrábí se v odstínu šedém, zeleném, světle béžovém, tmavě béžovém a červenohnědém.

Nanáší se zubovou stěrkou, válečkem nebo hladítkem na suchý a očištěný podklad zbavený prachu. Podklad se předem opatří penetračním nátěrem polyesterovým lakem B 1100 (pro aplikaci Teroduru A se nesmí použít jiný lak!). Případné nerovnosti v základním materiálu se vytmelí polyesterovým tmelem B 5010 a přibrousí se.

Hmota Terodur A se používá k vytvoření litých podlahových povlaků pro nejrůznější účely (dílny, fyzikální laboratoře, prodejny, kanceláře, bytové jednotky — koupelny, prádelny, jídelny, sušárny atd.) na podkladech, které jsou dostatečně izolovány proti spodní vlhkosti. Nedoporučuje se ke zhotovování podlah v mechanicky namáhaných provozech a v místnostech, kde hrozí znečištění organickými rozpouštědly a chemikáliemi nebo kde teplota klesá pod bod mrazu.

Terodur A se před nanášením smísí v poměru

100 g základní hmoty

2 až 2,4 g katalyzátoru B 7007

Zpracovatelnost namísené směsi je 15 až 60 min při normální teplotě. První vrstva se nanese v tloušťce 2 mm, druhá po 24 h zasychání již může mít tloušťku 2 až 4 mm.

Velmi efektní povlak vznikne smísením několika barev dohromady (mramorovaný nebo melírovaný vzorek). Konečný povrch se omyje teplou vodou se saponátem, přebrousí se a po dokonalém vyschnutí a odmaštění se mohou nanést dvě vrstvy epoxidového laku S 1300 nebo polyuretanového laku U 1004.

Při nanášení Teroduru A nesmí teplota v místnosti klesnout pod 10 °C. Mechanickému namáhání při běžném provozu může být hmota B 8001 vystavena po 3 až 5 dnech.

Terodur A se dodává v plechovkách a je to hořlavina I. třídy. Katalyzátor je žíravina, přechovává se v polyetylénových lahvičkách. Výrobce je n. p. Barvy a laky Praha.

675. Eprosin U

Je pastovitý polyesterový lepicí tmel na bázi CHS Polyesteru 104. Nanáší se stěrkou. Před použitím se základní pasta smísí v poměru

100 g Eprosinu U

2 až 3 g pastovitého katalyzátoru

Dobře se promíchá, takže obě složky jsou pak dobře roztíratelné. Doba zpracovatelnosti namíseného tmele je 20 min. Tmel je podle množství katalyzátoru a teploty okolí zcela vytvrzen za 3 až 6 h.

Slouží k vytmelování a lepení kovů, laminátů a stavebních materiálů (betonu). Vytvrzená vrstva Eprosinu U má velkou mechanickou a elektrickou pevnost a chemickou odolnost. Tento tmel není vhodný k aplikaci na polystyrén, PVC, polyetylén a polypropylén.

Nevytvrzený tmel je hořlavina, katalyzátor je žíravina. Obě složky Eprosinu U se dodávají v plechovkách. Vyrábí je Chemická výroba města Plzně.

676. Premixy

Ačkoliv to nejsou přímo tmelící nebo zalévací materiály, spadají podobně jako Terodur A do této kapitoly jako výrobky z plněných polyesterových pryskyřic. V podstatě to jsou heterogenní směsi roztoku nenasyceného CHS Polyesteru 211 ve styrenu s vláknitou výztuží, práškovými plivy a pigmenty, mazadly a vytvrzovacím katalyzátorem. Jako vláknitá výztuž se používají skleněná vlákna z nealkalické skloviny. Premixy se používají jako teplem tvrditelné lisovací hmoty. Vyrábějí se většinou v šedé barvě. Jednotlivé druhy se liší obsahem skleněných vláken. Vyrábějí se tyto druhy:

Premix 1200 a Premix 1200 E (zaměřený na aplikaci v elektrotechnice)

Premix 1300 a Premix 1300 E (zaměřený na aplikaci v elektrotechnice)

Premixy se dodávají v podobě těstovité hmoty. Zpracovávají se na lisech pro termosety s rychlým uzavíráním. Pro výrobu je nutné používat kalené pochromované formy.

Rychlost vytvrzování je závislá na teplotě nástroje; při teplotě 100 °C trvá celý vytvrzovací postup asi 10 min, při teplotě 160 °C se tato doba

zkracuje na 2 min. Příliš vysoké teploty mohou způsobit zčernání výlisku. Lisovací tlak se pohybuje podle jednotlivých druhů od 15 MPa (u typu 1100) do 60 MPa (u typu 1300 E).

Premixy slouží k přípravě výlisků s vysokými mechanickými parametry a elektroizolačními vlastnostmi, s výbornou odolností proti zvýšené teplotě a se značnou stálostí ve vlhku. Rovněž odolávají plazivým proudům a jejich měrný povrchový i vnitřní izolační odpor je 10^{10} až $10^{12} \Omega$ (podle jednotlivých typů). Elektrická pevnost je minimálně 10 kV/mm a permitivita je 7 až 9.

Výlisky z jednotlivých druhů Premixu se používají hlavně v elektrotechnice ke zhotovování nejrozličnějších elektroinstalačních součástí a dílců, dále ve strojírenství a v lehkém a spotřebním průmyslu. Základní premixová pasta se dodává v plechových bubnech a je klasifikována jako zdraví škodlivá látka. Vyrábí je n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem, závod Velvěty.

677. CHS Polyester 101

Je to zalévací a odlévací hmota na bázi polyesterových pryskyřic. Dodává se v podobě žluté čiré řídké kapaliny, kterou lze vytvrdit za normální nebo zvýšené teploty. Skladuje se při běžné teplotě (asi 20 °C), v temnu a v suchu a v dobře uzavřených nádobách (plechovky, láhve), bez závad po dobu 3 měsíců. Tuto pryskyřici vyrábí n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem, závod Velvěty.

Vytvrzení nastává při smísení

100 h. d. základní pryskyřice

0,1 až 2 h. d. P katalyzátoru VI

0,1 až 1 h. d. P urychlovače

Takto namísená pryskyřice se vytvrzuje za normální teploty během 10 minut až několika dnů (podle množství katalyzátoru).

Pro vytvrzování při zvýšené teplotě se smísí

100 h. d. základní pryskyřice

0,1 až 1 h. d. P katalyzátoru I

Při teplotě 80 až 150 °C se pryskyřice vytvrdí podle množství katalyzátoru za 5 až 30 min.

Tento polyester se používá hlavně k zalévání elektrotechnických součástí, biologických a anatomických preparátů apod. Dále se používá k výrobě bižuterie, korálů a umělých perel. Odlévá-li se do forem, je třeba použít separátor (celofán, roztok včelího nebo karnaubského vosku v trichlór-etylenu nebo toluenu, 5% roztok polyvinylalkoholu ve vodě atd.).

678. CHS Polyester 115

Je čirá téměř bezbarvá sirupovitá kapalina tvořená roztokem nenasyčené polyesterové pryskyřice ve styrenu. Vytvrzení nastává reakcí mezi nenasyčeným polyesterem a styrenem po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

1,5 h. d. P katalyzátoru

0,03 h. d. P urychlovače

Základní pryskyřici lze ředit styrénem. Stékavot je možné zmenšit přidáním plnidla (např. aerosilu).

Používá se hlavně jako tmelící hmota a dále k výrobě laminátů a speciálních nátěrových hmot se zvětšenou odolností proti teplu. Aby nedošlo k narušení nátěrové vrstvy vlivem působení ovzduší, přidává se k této pryskyřici 0,05 až 0,1 % parafínu (s bodem tání kolem 50 °C), který během vytvrzování vytváří na povrchu polyesteru ochranný povlak. Tím vzniká z pryskyřice speciální polyestero-parafínový lak.

679. CHS Polyester 105

Je líčí pryskyřice žluté barvy a sirupovitého vzhledu. Podmínky skladování jsou stejné jako u předcházejících druhů.

Vytvrzuje se při normální teplotě po smísení

100 h. d. pryskyřice 105

0,1 až 2 h. d. P katalyzátoru VI

0,1 až 1 h. d. P urychlovače

30 až 40 h. d. plniva (popřípadě s pigmenty)

Podle množství katalyzátoru se pryskyřice vytvrdí za 10 minut až několik dnů. Používá se k zalévání a odlévání nejrůznějších elektrotechnických součástek, jako cívek, nízkonapěťových i vysokonapěťových kondenzátorů atd.

680. CHS Polyester 100

Je bezbarvý až nažloutlý sirupovitý roztok nenasyčené polyesterové líčí pryskyřice ve styrenu. Vytvrzení se děje při zvýšené teplotě po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

1 až 3 h. d. P katalyzátoru V nebo VI

0,2 až 0,4 h. d. P urychlovače I

Želatinační doba namísené pryskyřice je 1 min 20 s až 3 min. Vytvrzování se děje při teplotě 155 až 175 °C po dobu 2,5 až 5 min. Pryskyřice se může mísit s různými barvivy.

Používá se pro zalévání různých elektrotechnických součástí, vzorků pro strojirenství a biologických preparátů a pro výrobu bižuterie. Větší série odlitků se nejlépe zhotovují v pružných formách, např. ze silikonového kaučuku (Lukopren N 20).

681. CHS Polyester 221

Je čirá světle hnědá nenasyčená pryskyřice rozpuštěná ve styrenu, tvrditelná za normální teploty po smísení

100 h. d. základní pryskyřice

1 až 3 h. d. P katalyzátoru I

1 až 3 h. d. P urychlovače X

Namísená pryskyřice se musí použít do 15 až 45 min. Pryskyřici vytvrzenou při teplotě 20 °C je vhodné ještě dodatečně vyehřát na 120 °C po dobu 12 h.

Tato pryskyřice se používá jako speciální tmel se zvětšenou odolností proti chemickým vlivům a při výrobě laminátů.

11.9 Celulózové tmely

Jsou tmelící prostředky většinou na bázi roztoků nitrocelulózy v organických rozpouštědlech, obsahující nejrůznější plniva jak přírodního původu (např. dřevěná moučka nebo piliny), tak anorganického původu (vápence, minerální pigmenty atd.). Páry těchto tmelů jsou hořlavé. Celulózové tmely se aplikují velmi snadno a nanesená vrstva brzy zasychá. Využívají se nejen v průmyslu, ale i v amatérské praxi a v domácnostech při tmelení nejrůznějších materiálů.

682. Dřevotmel

Je nitrocelulózový pastovitý tmel nazývaný také plastické dřevo. Obsahuje organické rozpouštědlo. Vyrábí se v barvě přírodního dřeva a lze jej ředit ředidlem C 6000 nebo acetone.

Nanášá se stěrkou ve vrstvičkách o tloušťce 1 až 2 mm a zasychá v době od 30 min do 1 h. Po zaschnutí první vrstvy se nanášá další, až do zaplnění požadované tloušťky. Používá se k vytmelování škvír, spár a štěrbin v dřevěných materiálech (dřevo všeho druhu, dřevotřískové a dřevovláknité desky atd.).

Dřevotmel je hořlavý, dodává se v plechovkách. Vyrábí ho družstvo Styl Praha.

683. Nitrocelulózový tmel stříkací C 5000

V podstatě je to disperze anorganických pigmentů a plnidel v roztoku nitrocelulózy a syntetických pryskyřic v organických rozpouštědlech. Tmel obsahuje ještě zvláčňující přísady. Vyrábí se v odstínu bílém, šedém a žlutém. Nanášá se stříkáním na příslušný základní nátěr (např. provedený barvou C 2000) nejrůznějších podkladů (dřevo, kovy). Lze jej ředit ředidlem C 6000.

Slouží k vytváření vyrovnávacích i správkových brousitelných vrstev pod nátěry nitrocelulózovými emaily aplikovanými v interiérech nebo v případě malých oprav i pod vnější emaily (např. Celox C 2001). Vrstva tmelu zasychá proti prachu do 20 min, nelepivý je po 6 h.

Tmel C 5000 je hořlavina I. třídy. Dodává se v plechovkách. Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

684. Nitrocelulózový tmel správkový C 5001

Je pastovitý tmel bílé nebo šedé barvy na bázi disperze anorganických pigmentů a plnidel v roztoku nitrocelulózy v organických rozpouštědlech, s přísadou pryskyřic. Nanáší se stěrkou a lze jej ředit ředidlem C 6000. Zasychá do 15 min, avšak brousitelný je až po 12 h.

Používá se k zatmelování drobných nerovností konečné vrstvy nitrocelulózového nebo nitrokombinačního nátěru naneseného na nejrůznější základní materiály (dřevo, kovy) umístěné v interiérech i ve venkovní atmosféře. Je vhodný pro opravy emailů C 2001, C 2006, C 2016, C 2018 atd. Po zatvrdnutí tmelové vrstvy se pod vodou brousí dokud okraje nepřestanou být patrné. Pak se podle potřeby tmelí další vrstvou.

Tmel C 5001 je hořlavina I. třídy a dodává se v plechovkách. Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

685. Nitrocelulózový tmel brusný na dřevo C 5004

Je to disperze pigmentů a plnidel v roztoku nitrocelulózy v organických rozpouštědlech spolu s alkydovou pryskyřicí. Vyrábí se v bílém odstínu. Nanáší se stříkáním nebo clonováním. K ředění se může použít ředidlo C 6000. Tmel C 5004 je nelepivý za 2 h, brousit jej lze až po 24 h.

Je především vhodný pro zatmelování nerovností, škvír a štěrbin ve dřevě, v dřevovláknitých deskách a obdobných materiálech využitých v interiérech. Podklady na bázi dřeva se před tmelením napouštějí 10% roztokem křehové vody nebo některým napouštědlem (fungicidním přípravkem S 1021 apod.). Na tmel C 5004 se aplikuje některým z emailů (např. C 2030).

Dodává se v plechovkách a je to hořlavina I. třídy. Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

686. Umakit C

Umakit C je organický tmel na bázi nitrátu celulózy, rozpouštědel a změkčovadel. Je to lepkavá těstovitá hmota v barvě přirozeného odstínu tvrdého dřeva (buku). Zapáchá slabě po acetonu a kafru. Po vyprechání rozpouštědla vytváří pružnou a tuhou hmotu. Umakit C se vyrábí v jednom druhu. Pro úpravu barevného odstínu se k Umakitu C dodává bělicí pasta, pro úpravu konzistence se dodává příslušné ředidlo a pomocný roztok.

Umakit C je použitelný přímo v dodávaném stavu. Protože tmel rychle vysychá, odebírá se z původního uzavřeného obalu vždy jen takové množství, které se během několika hodin zpracuje. Tmel se nanáší špachtlí nebo stěrkou. S ohledem na smrštivost při vysychání smí být Umakit C nanášen jen ve stálé vrstvě do tloušťky 1 mm. Jde-li o vyplňování větších nerovností, nanáší se Umakit C postupně ve vrstvách tak, aby každá byla předem dokonale proschlá. Interval schnutí jedné vrstvy je podle teploty 20 až 40 min. Při slabé vrstvě a při vyšší teplotě prostředí ztuhne tmel rychleji (a naopak). Umakit C se nanáší jen na suché čisté plochy, zbavené prachu a mastnoty. Po zatvrdnutí tmelu se opravené místo vyrovná dlátem nebo

hoblíkem a uhladí se smirkovým papírem. Hluboké otvory ve dřevě se vyplní nejlépe tak, že se do otvoru vtlačí menší množství Umakitu C a dřevěný klínek. Výplň tvoří kompaktní celek, který se nevydroluje ani nepraská

Největší význam má Umakit C jako tmel na dřevo. Vyplňují se jím drobné nerovnosti na plochách určených k dýchování, rýhy a stopy po vytrhaných vlákních na překližkách, špatně sesazené a nedoléhající spáry, nedotlačené sukové zátky apod. Dále se Umakitem C zatmelují různá kazová místa, zapuštěné vruty a hřebíky, zaoblení na dřevěných slévárenských modelech, škvíry na surových okenních rámech, dvevní konstrukce atd. Umakit C je možné použít všude tam, kde v další operaci navazuje povrchová úprava neprůhlednými laky. Z Umakitu C lze však připravit např. i ochranné plomby pro měřicí přístroje, rozhlasové přijímače apod.

Bezpečnost a hygiena práce s Umakitem C

Umakit C a příslušné ředidlo i roztok jsou silně hořlavé, náležející do I. třídy nebezpečnosti. Při práci s těmito materiály je třeba se vyvarovat manipulace s otevřeným ohněm nebo styku s přehřátými tělesy a topnými spirálami. Obsah organických rozpouštědel v tmelu i ředidlu předpokládá dobré větrání pracoviště.

Umakit C vyrábí VCHZ Synthesia n. p., Pardubice, závod Semtín, a dodává se v plechovkách.

11.10. Lihové tmely

V podstatě jsou to disperze anorganických pigmentů a plnidel v etanolovém roztoku přírodní nebo syntetické pryskyřice, případně i s přísadou zvláčňovadel. Využívají se především ve strojírenství k utěšňování motorových součástí a dílců.

Lihové tmely jsou hořlaviny a někdy také žíraviny.

687. Lihový tmel těsnicí na motory L 5001

Je černá směs anorganických pigmentů a plnidel s roztokem přírodních pryskyřic v organických rozpouštědlech. Nanáší se štětcem a zasychá do 60 min. Ředí se podle potřeby ředidlem L 6000. Konečných vlastností dosahuje až po 24 h. Používá se k utěšňování motorových částí strojních zařízení (např. hav válců motorů). Součásti určené k utěsnění se potřou tmelem L 5001, nechají se mírně zaschnout po dobu 5 až 10 min (tmel musí být lepkavý a vláčný) a pak se smontují dohromady.

Dodává se v plechovkách a konvích. Je to hořlavina I. třídy. Vyrábí jej n. p. Barvy a laky Praha.

688. Lihový tmel bakelitový těsnicí L 5002

Je bílý tmel na bázi disperze anorganických pigmentů a plnidel v syntetické pryskyřici rozpuštěné v organických rozpouštědlech s přísadou

zvláčňovadel. Nanáší se štětcem a lze jej ředit ředidlem L 6002. Zasychá do 60 min a nelepivý je po 24 h.

Používá se jako těsnicí a tmelící prostředek u spojů těsnicích vložek strojního zařízení a u potrubí, které není vystaveno teplotě vyšší než 120 °C. Tmel L 5002 se po nanesení nechá zaschnout tak, aby zůstal vláčný, nikoliv však tekutý. Po smontování dílců nesmí z těsného spoje vytékat.

Tmel L 5002 je hořlavina I. třídy a žíravina. Při práci s ním je nutné dbát zvýšené opatrnosti a dodržovat příslušné bezpečnostní a hygienické předpisy. Dodává se v plechovkách a vyrábí jej n. p. Barvy a laky Praha.

689. Hermosal

Je tekutý těsnicí tmel na bázi roztoků krezolformaldehydové pryskyřice v tmavohnědé barvě. Nanáší se na obě plochy určené k utěsnění. Podkladové materiály, především kovy, musí být řádně očištěné, popř. odrezané a suché. Nanesená vrstva se nechá několik minut zasychat a pak se součásti sesadí dohromady. Vytvrdlá vrstva Hermosalu vzdoruje vysokým teplotám, benzínu, olejům a vodě. Konzistenci Hermosalu je možné upravit etanolem.

Používá se jako těsnicí a lepicí tmel pro části spalovacích motorů, převodových skříní, zahříváných dílů potrubí a podobných strojních aparatur.

Hermosal je hořlavina II. třídy a žíravina. Dodává se v plechovkách po 150 g a vyrábí jej k. p. Spolana Neratovice, závod Velvary.

Obdobným výrobkem stejného závodu je i další těsnicí a lepicí tmel *Hermoplast*. Používá se pro podobné aplikace jako Hermosal.

11.11. Olejové tmely

Jsou většinou jemně třené pastovité směsi (v podstatě disperze) anorganických pigmentů a plnidel v pojidlech obsahujících minerální a vysychavé oleje, pryskyřičné roztoky, fenolické látky nebo syntetické kaučuky. V olejových tmelech se vyskytují také různé přísady na bázi asfaltů, alkydových pryskyřic, sušidel a nízkomolekulárních polymerů. Pro své vynikající tmelící schopnosti se v praxi hojně využívají.

Převážná část olejových tmelů jsou ořlaviny II. třídy, některé typy nejsou hořlaviny ve smyslu ČSN 65 0201, avšak v přímém styku s otevřeným ohněm hoří. Jiné tmely obsahují jedovaté sloučeniny olova. Při práci s nimi se musí zvláště pečlivě dodržovat předepsaná bezpečnostní a hygienická opatření.

Výrobem nejdůležitějších olejových tmelů popsaných v následující části je n. p. Barvy a laky Praha.

690. Olejový tmel lakový Plastol O 5001

Je pastovitý tmel na bázi směsi bílých pigmentů a plnidel v pojidle složeném z pryskyřičného laku, vysychavých olejů a sušidel. Vyrábí se pouze v bílém odstínu. Nanáší se stěrkou a zasychá do 10 h; po této době je již brousitelný.

Používá se k tmelení dřevěných materiálů (dřevo, dřevovláknité a dřevotřískové desky) a omítek napuštěných předem některým z penetračních nebo základních nátěrů (O 1000, S 2000 atd.). Lze jej použít i k vytmelování nerovností kovových dílců.

Tmel Plastol se dodává v plechovkách a je to hořlavina II. třídy.

691. Olejový tmel brusný Granit O 5004

Je jemně třená směs anorganických pigmentů a plnidel s olejovými pojidly s přísadou sušidel. Vyrábí se v bílém, šedém a červenohnědém barevném odstínu. Nanáší se stěrkou a je možné ho ředit ředidlem S 6006. Zasychá do 24 h. Následující vrstva se nanáší až po uplynutí této doby.

Bílý odstín je vhodný k tmelení dřeva a omítek umístěných v interiérech, šedý a červenohnědý Granit tmelí i kovové materiály pro venkovní povrchové úpravy. Dřevo se předem penetruje např. fungicidním prostředkem S 1021, kovy syntetickou barvou S 2000.

Tmel O 5004 je hořlavina II. třídy a dodává se v plechovkách.

692. Olejový tmel pružný O 5005

Je v podstatě pastovitá bílá disperze pigmentů a plnidel v olejovém pojidle. Nanáší se stěrkou a ředit jej lze ředidlem S 6006. Zasychá proti prachu do 8 h a brousit ho lze po 24 h.

Používá se jako izolační mezivrstva pro nejrůznější materiály (kovy, dřevo, plasty) a k nalepování těsnících šňůr.

Je to hořlavina II. třídy a dodává se v plechovkách.

693. Olejový tmel ke stříkání O 5008

Je jemně třená disperze anorganických pigmentů a plnidel v roztoku modifikovaných fenolických pryskyřic a vysychavých olejů v organických rozpouštědlech s přísadou sušidel. Vyrábí se v odstínu bílém a šedém. Nanáší se stříkáním a ředit jej lze ředidlem S 6006. Zasychá za 16 až 24 h, ale nelepivý je již po 6 h.

Používá se na podkladové a izolační brousitelné vrstvy, které budou povrchově upraveny nitrocelulózovými a syntetickými nátěrovými hmotami. Podkladem může být dřevo i kovy umístěné jak v interiérech, tak i ve venkovní atmosféře.

Tmel O 5008 je hořlavina II. třídy a dodává se v plechovkách.

694. Olejový tmel pružný azbestový O 5110

Je jemně třená směs vláknitého azbestu a plnidel v roztoku přírodní pryskyřice minerálních a vysychavých olejů. Vyrábí se v zelenohnědém odstínu. Nanáší se stěrkou nebo výtlačnou pistolí ve vrstvě o tloušťce 1 až 2 cm. Povrchově zasychá po 4 h, vnitřní vrstva zůstává trvale elastická.

Používá se k utěšňování dřeva a kovů ve stavebních materiálech. Je to hořlavina II. třídy a dodává se v konvích nebo sudech.

695. Spárový těsnicí tmel Plastep II O 5113

Homogenní černá pasta ze směsi olejů, asfaltů, syntetického kaučuku, vulkanizačních přísad a minerálních plnidel. Nanáší se výtlačnou pistolí a přibližně po 10 dnech působení povětrnosti dochází vlivem vulkanizačních látek k zesílení kaučukových složek, čímž se změní původní plastický charakter tmelu na elastický. Nanesený tmel odolává zvýšeným teplotám do 70 °C.

Je vhodný především k utěsňování stavebních materiálů, lze jej však použít jako spárový tmel i ve strojírenství.

Plastep II se podle ČSN 65 0201 nepovažuje za hořlavinu, avšak ve styku s přímým ohněm vzplane. Dodává se v plastových obalech nebo v plechovkách.

696. Olejový tmel manganový O 5503

Je směs anorganických pigmentů a kyslíčnicku manganického (burelu) v pojidle. Vyrábí se v barvě tmavě šedé nebo černé. Nanáší se stěrkou nebo speciálním sklenářským nožem.

Slouží k utěsňování potrubí, kotlů, nejrůznějších aparatur a strojních zařízení.

Dodává se v plechovkách.

697. Olejové tmely sklenářské

Základní typy O 5500 a O 5502 tvoří disperze anorganických pigmentů a plnidel v pojidle obsahujícím vysychavé a polovysychavé oleje. Oba druhy se nanášejí stěrkou nebo sklenářským nožem a jsou široce využívány nejen pro svůj původní účel, ale i při mnoha dílenských a laboratorních pracích v nejrůznějších průmyslových oborech.

Tmel O 5500 je *základní* druh. Používá se k utěsňování skla v dřevěných rámech.

Tmel O 5502 je tzv. *sušičkový* tmel. Utěsňuje skla v kovových rámech. Obsahuje jedovaté sloučeniny olova jako antikorozní přísady. Pozor, při aplikaci je třeba dodržovat bezpečnostní a hygienické předpisy!

Oba tmely povrchově zasychají do 24 hodin, pro nanesení nátěrové hmoty jsou ale dostatečně zatvrdlé až po 14 dnech. Dodávají se v plechovkách nebo v dřevěných obalech; nejsou to hořlaviny.

Tmel *sklenářský 5504 pro okna Stako* obsahuje disperzi pigmentů a plnidel v pojidle, které tvoří minerální oleje, fermež, nízkomolekulární polypropylen, alkydové pryskyřice a sušidla. Nanáší se výtlačnou pistolí při teplotě 50 až 70 °C na kovové podklady opatřené základním nátěrem (např. epoxysterovou barvou S 2365). Používá se k pružnému uložení skla v kovových rámech. Tmel O 5504 je odolný proti vlivům povětrnosti.

Nesmí přijít do styku s otevřeným ohněm; dodává se v plastových pytlech.

Tmel sklenářský O 5505 slouží také k pružnému uložení skla v kovových

rámech. Obsahuje jemně třenou směs plniv, pigmentů a antikorozních přísad v pojidle ze lněné fermeže a smáčedla. Nanáší se speciálním sklenářským nožem a má velmi dobrou adhezi jak ke sklu, tak i ke kovovým podkladům. Nanesená vrstva odolává teplotám do 70 °C.

Životnost naneseného tmelu O 5505 se zvětší přetřením zaschlé vrstvy vrchním nátěrem (emailem Industrol S 2013 apod.).

Není to hořlavina; dodává se v plechovkách.

11.12. Syntetické tmely

Do této skupiny patří především tmelící látky vyráběné v n. p. Barvy a laky Praha a označované písmenem S (syntetické).

698. Syntetický tmel ke stříkání S 5000

V podstatě je to disperze pigmentů a plnidel v roztoku syntetických pryskyřic v organických rozpouštědlech s přísadou sušidel. Vyrábí se v bílé a šedé barvě.

Nanáší se stříkáním a ředit jej lze ředidlem S 6001. Nelepivý je za 12 h a zcela zatvrdlý je za 24 h. Používá se k tmelení kovů používaných zejména v interiérech před nátěrem syntetickými, olejovými nebo nitrocelulózovými emaily.

Dodává se v plechovkách nebo v konvích. Tmel S 5000 je hořlavina II. třídy.

699. Syntetický tmel ke stříkání S 5003

Je disperze anorganických pigmentů a plnidel v roztoku alkydové pryskyřice a chlórkaučuku v organických rozpouštědlech. Vyrábí se v barvě bílé, zelené a červenohnědé. Nanáší se stříkáním a lze jej ředit ředidlem S 6005. Nelepivý je do 20 min a zatvrdlý je do 90 min.

Používá se k vytvoření plnicí a izolační vrstvy (zvláště na plechových výliscích) pod vrchní nátěry olejové, syntetické nebo nitrocelulózové. Dodává se v plechovkách nebo konvích; je to hořlavina II. třídy.

700. Syntetický tmel vypalovací S 5012

Hlavní složku tvoří disperze anorganických pigmentů a plnidel v roztoku alkydové a aminoformaldehydové pryskyřice v organických rozpouštědlech s přísadou aditiv. Vyrábí se šedé barvě.

Nanáší se navalováním a vypaluje se 3 min při teplotě 80 °C a pak 5 min při teplotě 140 až 150 °C. Ředí se ředidlem 42 0541.

Používá se hlavně k tmelení dřevovláknitých desek pod vypalovací nátěry (zvláště na mechanizovaných linkách).

Dodává se v plechovkách nebo konvích, je to hořlavina II. třídy.

701. Syntetický tmel brusný S 5015

Je disperze anorganických pigmentů a plnidel v roztoku syntetických pryskyřic v organických rozpouštědlech s přísadou speciálních aditiv. Vyrábí se v barvě bílé, šedé a červenohnědé.

Nanáší se stěrkou a v případě nutnosti je možné jej ředit ředidly S 6006, S 6005, S 6003 a S 6001. Zasychá do 8 h a po této době ho již lze brousit. Zasychání lze urychlit ohřátím na teplotu 80 °C na dobu asi 20 min.

Je vhodný k tmelení kovů, zdiva, betonu atd. pod vnitřní i venkovní nátěry. Při tmelení dřeva jej lze použít pouze pod vnitřní povrchové úpravy.

Dodává se v plechovkách nebo v konvích; je to hořlavina II. třídy.

702. Syntetický tmel vypalovací S 5016

Je v podstatě disperze pigmentů a plniv v roztoku syntetických pryskyřic v organických rozpouštědlech s přísadou aditiv. Vyrábí se v bílé barvě. Nanáší se navalováním. Ředit jej lze ředidlem S 6005. Nátěr se nejprve ponechá schnout při teplotě 20 až 25 °C po dobu 1 až 2 min a pak se vypaluje při 135 °C po dobu 3,5 min.

Slouží k tmelení pazdeřových, dřevotřískových a dřevovláknitých desek.

Dodává se v sudech; je to hořlavina II. třídy.

703. Trvale plastický tmel T 101 M S 5802

Je tužší pastovitá hmota na bázi směsi nízkomolekulárního polypropylénu, kopolymeru etylénvinylacetát, minerálních olejů, plnidel, antikorozních přísad a stabilizátoru.

Vyrábí se v šedobéžové barvě a nanáší se stěrkou při teplotě vyšší než 40 °C. Zůstává trvale plastický a teplem se zvětšuje jeho lepivost. Bod měknutí je od 150 °C. Je odolný proti povětrnostním vlivům.

Používá se ve strojírenství, stavebnictví, elektrotechnice a při výrobě motorových vozidel. Uplatňuje se při utěšňování spár v kovech a v plechových dílech, k ochraně šroubů a matek před korozí, zabraňuje vnikání vody a vlhkosti do přepravních obalů u strojních náhradních dílů atd.

Dodává se v obalech z plastu a nesmí přijít do styku s přímým plamenem (je hořlavý).

704. Tmel pro těsnění S 5803

Je disperze anorganických plniv s nízkomolekulárním polypropylénem v polypropylénovém a lněném oleji. Vyrábí se v béžové barvě. Nanáší se výtlačnou pistolí do suchých a čistých spár k utěsnění různých součástí a dílců, zvláště skla zasazeného v pryži (okénka přístrojů, motorových vozidel atd.). Zůstává trvale plastický. Stéká při teplotě vyšší než 70 až 80 °C. Zabraňuje vnikání vody a vlhkosti. Uchovává si svůj objem a má zvláště dobrou adhezi ke sklu a pryži.

Dodává se v plastových obalech a nesmí přijít do styku s přímým plamenem, protože by vzplál.

705. Tmel LA

Základní složku tvoří 55% roztok polyvinylacetátu ve směsi acetonu, toluenu a etanolu. Tmel LA se vyrábí v podobě čiré viskózní kapaliny. Nanáší se štětcem nebo stěrkou.

Používá se jako lepicí tmel k lepení dřeva, kovů, koženky, pryže, některých plastů a kůže a jejich kombinací.

Tmel LA je hořlavý a jeho páry jsou zdraví škodlivé a výbušné.

Dodává se v plechovkách a vyrábí jej n. p. Škrobárny Havlíčkův Brod.

11.13. Polyuretanové tmely

Výrobce obou typů polyuretanových tmelů je n. p. Barvy a laky Praha.

706. Polyuretanový tmel těsnicí U 5000

V podstatě je to směs anorganických pigmentů a plnidel v nízkoviskózním polymeru. Vyrábí se v šedém odstínu. Nanáší se stěrkou po smísení

800 g základního tmelu

100 g tužidla U 7003

Namísenou směs je nutné zpracovat při normální teplotě do 30 až 40 min. Nános tmelu tuhne během 1 až 4 h, ale konečné vlastnosti získá po 5 až 8 dnech. Tmel není třeba ředit.

Používá se k vyplňování spár, trhlinek a nerovností a k vytváření ochranných povlaků na dřevě, kovech, zdivu, betonu a plastech. Používá se také k lepení jednotlivých vrstev panelů z pazdeřových nebo azbestocementových desek, hliníkové fólie, skleněné vaty nebo tkaniny a izolačních porézních materiálů.

Protože tmel U 5000 neobsahuje organická rozpouštědla, lze jím tmelit i materiály podléhající naleptání (jako pěnový polystyrén, olejové nátery atd.).

Vytvrzený tmel má charakter tvrdé pryžové vrstvy. Dobře odolává vodě a alifatickým uhlovodíkům, krátkodobě i ostatním organickým rozpouštědlům, roztokům kyselin a hydroxidů. Rovněž má velmi dobrou odolnost proti mechanickému namáhání, oděru a ohybu.

Dodává se v plechovkách. Tužidlo se dodává v polyetylénových lahvích. Tmel U 5000 je hořlavina III. třídy.

707. Polyuretanový tmel dvousložkový těsnicí U 5001

Je černá disperze pigmentů, látek odnímajících vodu a speciálních aditiv v ricinovém oleji. Tmel se aplikuje výtlačnou pistolí a není třeba jej ředit. Před nanášením je nutné smísit

500 g základního tmelu
100 g tužidla U 7003

Připravená směs se musí zpracovat při normální teplotě do 25 min. Používá se k těsnění skla a kovů (např. optických vložek reflektorů).

Tmel se nanáší na suchý a čistý podklad. Dodává se v plastových obalech a není to hořlavina.

11.14. Disperzní tmely

Obdobně jako u disperzních lepidel tvoří většinou základní složku disperzních tmelů látky na polyvinylacetátové bázi dispergované ve vodě, spolu s dalšími přísadami, např. syntetickými pryskyřicemi, pigmenty, plnidly, zvláčňovadly a různými speciálními aditivy. Vzhledem ke svému složení jsou nehořlavé a jejich výpary nejsou zdraví škodlivé.

708. Latexový tmel stěrkový V 5010

Je bílá disperze anorganických pigmentů a plnidel v pojidle, které obsahuje směs polyvinylacetátové disperze, syntetické pryskyřice, zvláčňovadla a roztoku metylcelulózy.

Nanáší se stěrkou nebo hladítkem. Používá se k tmelení (vyrovnávání nerovností) stavebních materiálů, betonu, omítek, dřeva, lehčených stavebních hmot apod. umístěných v interiéru. Podklady musí být předem penetrovány některou latexovou nátěrovou hmotou (např. vnitřní barvou V 2011 nebo omývatelnou barvou V 2018).

Tmel je možné ředit vodou. Zasychá po 3 h, zcela nelepivý a brousitelný je po 24 h.

Dodává se v plechovkách nebo v konvích. Není hořlavý. Při skladování se musí chránit před mrazem. Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

709. Vyrovnávací hmota PVAC V 4007

V podstatě to je směs pigmentů a plnidel dispergovaná v polyvinylacetátové vodné disperzi s přísadou zvláčňovadel. Vyrábí se pouze v bílé barvě. Nanáší se stěrkou, štětcem nebo hladítkem. Lze ji ředit vodou.

Používá se k zatmelování, vyrovnávání nerovností a zatírání pórů a štěrbin ve stavebních materiálech, betonových panelech, lehčených stavebních hmotách, omítkách atd. Podklad musí být předem penetrován zředěnou latexovou barvou (např. V 1300, V 2018) v poměru 100 g barvy na 300 až 500 ml vody.

Do vyrovnávací hmoty je možné přidat 10 až 15 % cementu, což je zvláště vhodné při tmelení nerovností o tloušťce od 3 do 10 mm. Hmota V 4007 zasychá 24 h, nejnižší teplota pro nanášení je 10 °C.

Dodává se v plechovkách, konvích apod. Není to hořlavina. Musí se chránit před mrazem. Vyrábí ji n. p. Barvy a laky Praha.

710. Vyrovnávací a lepicí hmota V 7507

Je lepicí tmel na bázi vodné disperze polymerů spolu se směsí plnidel, speciálních aditiv a fungicidních látek. Vyrábí se v bílošedé barvě.

Nanáší se stěrkou, zubovou stěrkou a hladítkem. Zasychá za 1 až 3 dny, podle teploty podkladu a okolí. Základní materiál musí být penetrován některou latexovou barvou (např. V 2011 nebo V 2018) zředěnou v poměru 100 g barvy na 200 až 400 ml vody. Používá se k zatmelování nerovností, škvír a štěrbin ve stavebních materiálech, betonu, omítkách a lehčených stavebninách. Dále je hmota V 7507 vhodná k lepení skla, keramiky plastových desek na beton, na stavební materiály, azbestocement, omítky, pórobeton a pevně uložené dřevo, dřevotřískové a dřevovláknité desky atd. Pro vytváření vrstev tloušťky od 3 do 10 mm je možné přidávat 10 až 15 % cementu jako plniva.

Teplota podkladů při nanášení nesmí klesnout pod 5 °C.

Dodává se v plastových nádobách. Při skladování se musí chránit před mrazem. Hmota V 7507 není hořlavina. Vyrábí ji n. p. Barvy a laky Praha.

711. Teramotmel

Je disperzní lepicí tmel, který se připraví těsně před aplikací smísením práškové a tekuté složky. Prášková část obsahuje minerální plniva a filmotvornou složku. Tekutá část je na bázi akrylátové disperze.

Nejprve se rozmíchá prášková složka ve vodě a k hotovému roztoku se přidá disperze. Vše se znovu dobře promíchá a hotový Teramotmel lze nanášet (štětcem nebo stěrkou). Tmel se mísí pouze v takovém množství, které se ihned zpracuje. Konečné pevnosti dosáhne Teramotmel při normální teplotě po 24 hodinách až 3 dnech, podle teploty podkladu.

Používá se převážně k lepení keramiky (obkládačky) a dřeva (mozaikové parkety, vlysy) na stavební materiály, beton, omítky atd., a to jak pro umístění v interiérech, tak i pro venkovní umístění.

Teramotmel se dodává v plastových pytlích (prášková část) a vyrábí jej n. p. Rudné doly Jeseník. Při skladování je třeba chránit jej před mrazem.

XVII. TMELY PRO SPECIÁLNÍ POUŽITÍ

V této kapitole jsou uvedeny podrobné návody na přípravu některých méně obvyklých tmelících prostředků.

712. Olejový tmel na dřevo

V širší misce se smísí 300 g velmi jemně mleté penzy, 60 g terpentýnové silice, 280 g lněného oleje. Promíchá se a přidá se 20 g bílé želatiny, 20 g kazeínu, 18 g 25% ěpavku, 12 g boraxu a 290 ml vody. Nádoba se vloží do vodní lázně a zahřeje se na 50 °C. Míchá se tak dlouho, až se směs promění v homogenní pastovitou látku.

Hotový tmel se nanáší v teplém stavu štětcem nebo stěrkou.

713. Pryskyřičný tmel na dřevo

Pro vodotěsné tmelení dřeva se připraví tato tavná směs: V širší smaltované nádobě se roztaví 200 g přírodní kalafuny a 400 g ozokeritu (zemního vosku). Tavenina se dobře promíchá a pak se přidává po částech 400 g žlutého pigmentu (okr — malířská hlinka). Znovu se promíchá, až vznikne jednolitá pasta.

Nanáší se stěrkou ještě za tepla. Vychladnutím zbývající tmel ztuhne. Před dalším použitím je nutné jej opět zahřát, aby se roztavil.

714. Olejové tmely

Ve velké třecí misce se rozetře

450 g jemně mleté práškové křídý

195 g železitě červeně

135 g okru

190 g fermeže

30 g sušidla (běžný tzv. sikativ pro nátěrové hmoty)

Vše se důkladně promíchá a prohněte, až vznikne homogenní tmel. Konečná konzistence se může upravit malým množstvím terpentýnové silice nebo ředidla pro olejové a syntetické nátěrové hmoty S 6006. Tmel se nanáší stěrkou a vtlačuje se do pórů, spár a nerovností podkladu. Je vhodný pro tmelení dřeva, kovů, vrstvených materiálů, omítky, zdiva apod.

Jiný olejový tmel, obdobný komerčnímu sklenářskému, se připraví rozetřením 750 g jemného práškového uhlíčitánu vápenatého (sráženého) se 60 g lněného oleje. Roztírání se provede nejlépe špachtlí nebo stěrkou na rovné kovové nebo skleněné desce. Po prvním promíchání se přidá ke směsi tolik fermeže, až vznikne homogenní těstovitá hmota.

Pro urychlení zasychání, případně pro zvýšení antikorozních vlastností (tmel se může použít i na kovy) se do tmelu po částech přimísí 60 až 80 g taveného oxidu olovnatého nebo oxidu olovnatého-olovičitého.

Hotový tmel se uchovává zabalený ve vlhké taknině nebo v olejovém papíru nebo přímo pod vodou.

Zatmelená vrstva je vodotěsná a použití tmelu je skutečně mnohostranné. Kromě tmelení dřeva a kovů umístěných v interiérech se používá i pro venkovní účely. Lze s ním zatmelit skleněné tabule do dřevěných nebo kovových rámců, utěsnit laboratorní aparatury, vodní lázně, akvária apod. Zatvrdlý tmel se může podle potřeby přetřít olejovými nebo syntetickými nátěrovými hmotami.

715. Lepicí tmel na linoleum

Ve smaltované nádobě se při teplotě kolem 110 °C roztaví 110 g přírodní kopálové pryskyřice. Po roztavení se nádoba přenesse do vodní lázně vyhřáté asi na 60 °C a přidá se 30 g terpentýnové silice a 120 g denaturovaného etylalkoholu. Důkladně se promíchá a stále se udržuje teplota kolem 60 °C. Pak se přisypává po částech 165 g kaolínu a 365 g plavené křídly a znovu se vše důkladně promíchá, až vznikne zcela jednotlý tmel v podobě lepidla.

Tmel se používá k lepení linolea za studena na dřevo nebo na beton. Přilepené linoleum se ztíží a tmel se nechá zasychat 1 až 2 dny.

716. Tmely na linoleum

V širší porcelánové misce umístěné ve vodní lázni se roztaví 660 g práškové přírodní kalafuny. Po roztavení se sníží teplota na 40 až 50 °C a přidá se 190 g denaturovaného etylalkoholu. Po promíchání a rozpuštění roztavené kalafuny v etylalkoholu se přilije k hustému roztoku 150 g ricinového oleje. Znovu se dobře promíchá a hotový tmel se případně obarví některým z minerálních pigmentů (podle barvy linolea). Nanáší se stěrkou a zaplňují se štěrby, trhliny a spáry v linoleu. Přebytkový zatvrdlý tmel se zbrúsí skelným papírem.

Jiný tmel se připraví v třecí misce smísením směsi 850 g srážené křídly se 150 g dřevěné moučky nebo jemnými pilinami a malým množstvím fermeže nebo lněného oleje, až vznikne homogenní těstovitá hmota, která se může podle potřeby přibarvit anorganickými pigmenty.

717. Lepicí tmel na kůži a pryž

V porcelánové širší misce se ve vodní lázni roztaví 400 g přírodního kaučuku rozstříhaného na malé kousky a 350 g přírodní kalafuny. Po úplném roztavení se tavenina ochladí na teplotu 40 až 50 °C. Pak se po částech a za stálého míchání přidá 250 g lněné fermeže.

Hotový tmel se nanáší za horka. Vychladlý spoj zůstává částečně pružný, ohebný a odolává působení vody.

718. Vodivý tmel

V porcelánové třecí misce se smísí tyto vysušené a jemně mleté suroviny:

700 g oxidu olovnato-olovičitého (červeného)

150 g práškového grafitu

200 ml vodního skla draselného koncentrovaného

Směs se dobře rozetře na zcela homogenní tmel. Vytvrzení tmelu se děje zahříváním asi 5 min při teplotě 150°C. Získaný spoj odolává vyšším teplotám (do 250 až 300 °C).

719. Epoxidové vodivé tmely

Pojidlem tmelu je epoxidová pryskyřice (Epoxy 1200 nebo 1001). Ta se smíchá s jemně mletým práškovým stříbrem a směs se dobře rozetře. Chceme-li zajistit dostatečnou vodivost, musíme přidat až 60% práškového stříbra. Pak se přidá tvrdidlo. Takto získaný vodivý tmel lze vytvrdit za normální i zvýšené teploty (viz recepty 399 a 402).

720. Polyesterové vodivé tmely

Podobně jako v předcházejícím předpisu lze připravit vodivý tmel z CHS Polyesteru 104.

721. Tmel na porcelán, sklo a keramiku

Velmi odolný tmel se získá podle tohoto předpisu: Nejprve se v třecí misce rozmíchá směs A, která obsahuje

200 g síranu barnatého

200 g oxidu hořečnatého

100 g křídly jemně mleté

Roztok B obsahuje

300 g chloridu hořečnatého

100 g kyseliny solné (33%)

100 g kyseliny sírové (24%)

Směs A se smíchá s roztokem B a dobře se promíchá. Hustotu tmelu lze ještě upravit podle potřeby, a to buď zředit malým množstvím vody, nebo zahustit přimícháním dalších plniv, jako křemeliny, kaolínu, jemného písku atd.

722. Tmel na sklo, porcelán a keramiku, vzdorující vodě

V třecí misce se smíchá a rozetře

700 g oxidu olovnatého

200 g glycerínu (nebo etylénglykolu)

100 ml vody

Tmel ztvrdne během 1 dne a připravuje se vždy čerstvý pro každé tmelení. Lze jej použít i k tmelení kovů se sklem.

723. Tmely na porcelán a sklo

V odpařovací porcelánové misce na vodní lázni se roztaví

700 g světlého šupinkového šelaku

220 g přírodního mastixu

80 g přírodní kalafuny

Roztavená a dobře promíchaná směs se ochladí asi na 45 °C a přidá se po částech 100 až 200 ml denaturovaného etylalkoholu, až se dosáhne potřebné hustoty.

Jiný tmel na sklo se připraví takto:

V porcelánové odpařovací misce se za tepla smísí

600 g šelaku šupinkového

60 g terpentýnové silice

300 g oxidu zinečnatého

Zahuštěná hmota se může odlít do forem (např. do tvaru tyčinky). Tmelí se zahřátým tmelem.

724. Tmel na spojování kovů se sklem

V třecí misce se smíchá a rozetře

100 g fluoridu hlinitého

620 g křemeliny jemně mleté

160 g koncentrovaného vodního skla

120 g vody

Tmelené spoje odolávají chemickým účinkům různých kyselin a solí a zvýšeným teplotám.

725. Tmely na spojování kovů s keramikou a kameninou

V třecí misce se za studena smísí

500 g jemných železných pilin

400 g chloridu amonného

100 g koncentrované kyseliny octové

Směs se rozetře, až vznikne hustý pastovitý tmel.

Tmel na spojování barevných kovů s mramorem se připraví podle této receptury:

V širší baňce nebo kádince se smíchá

225 g přírodní kalafuny

75 g hydroxidu sodného

400 ml vody

Směs se za stálého míchání přivede do varu. Získaný roztok se přeleje do třecí misky a rozetře se s 300 g síranu vápenatého, až vznikne homogenní tmel. Ten je nutné ihned po vyrobení použít, neboť po krátké době začne tuhnout.

726. Tmely na spojování kovů se sklem, porcelánem, keramikou a kameninou

Směs A

500 g lněného oleje
150 g olovnaté běloby
150 g kopálového laku

Směs B

150 g minia (suřík—oxid olovnato-olovičitý)
50 g fermeže

Dobře promíchané směsi se smísí a roztírají, až vznikne zcela homogenní pastovitá hmota.

Další tmel pro stejnou aplikaci

V třecí misce se smísí

600 g srážené křídý
400 g koncentrovaného vodního skla

Roztírá se za normální teploty, až je hotový tmel zcela homogenní. Tmel tvrdne velmi rychle.

727. Tmel na utěšňování spár v kovech

V třecí misce se smíchá a rozetře

300 g oxidu zinečnatého
300 g oxidu manganičitého
150 g křemičitanu vápenatého
30 g práškového grafitu

K získané směsi se za stálého míchání přidá 200 až 300 g koncentrovaného vodního skla a roztírá se tak dlouho, až je tmel homogenní a má požadovanou hustotu.

728. Tmel na skleněné nádoby

Skleněné nádoby s kovovou kostrou (akvária) je možné tmelit hmotami připravenými podle tohoto receptu: V třecí misce se smísí

600 g sirníku olovnatého (nebo olovnaté běloby)
200 až 400 g vodního skla

Směs se roztírá, až vznikne tmel požadované hustoty.

Jiný předpis na obdobný tmel. V třecí misce se smíchá

400 g práškového grafitu
300 g mletého živce (křemičitanu hlinito-draselného)

150 g práškového uhličitanu sodného
100 až 200 g fermeže

Fermež se přidává za stálého míchání, až vznikne hustá pastovitá hmota.

729. Tmel na smaltované povrchy

V kádince nebo porcelánové misce se smísí

450 g kaolínu
120 g jemně mleté křemeliny
80 g boraxu bezvodého
60 g práškového křemičitanu sodného
40 g práškového skla
40 g hašeného vápna
100 g kazeínu
100 až 250 ml vody

Po dobrém promíchání vznikne homogenní pastovitá hmota. Očištěné a odmaštěné součásti nebo nádoby, u nichž mají být utěsněny póry a spáry ve smaltovaném povrchu, se potřou tímto tmelem a nechají se asi 48 h zasychat.

730. Hořečnatý tmel (Sorelův cement)

Ve větší kádince nebo v široké baňce se smísí

15,5 g chloridu hořečnatého
750 ml vody
250 g páleného magnezitu

Po dobrém rozetření je nutné tmel zpracovat do 1 h; úplně ztuhne po 6 h. Tento velmi pevný tmel lze plnit dřevěnými pilinami, mletým korkem nebo minerálními pigmenty (vznikne hmota obdobná xylolitu).

731. Tmel odolný proti účinkům vody

V porcelánové třecí misce se smíchá a důkladně rozetře

350 g práškového skla (nebo jemného písku)
350 g portlandského cementu
300 g koncentrovaného vodního skla

Dokonale promíchaná a rozetřená hmota musí být zcela homogenní, bez hrudek a kousků. Ztvrdlý tmel odolává nejen vodě, ale i kyselinám a teplotám až do 150 °C.

732. Tmel odolný proti účinkům vysokých teplot

V třecí misce se promíchá

900 g kaolínu
100 g boraxu
100 až 200 ml vody

Voda se přidává po částech, až vznikne homogenní tmel požadované hustoty. Po vyschnutí se spoje s naneseným tmelem vypálí do červeného žáru. Po vytvrdnutí odolává tmel teplotám až do 1 600 °C.

733. Rychle tuhnoucí tmel

Lze ho připravit smísením
660 g mastku (steatitu)
340 g koncentrovaného vodního skla

Tmel se roztírá v třecí misce na hustou pastu.

734. Rychle tuhnoucí tmel

Vyrobí se rozetřením těchto látek na hustou pastovitou hmotu:

600 g oxidu zinečnatého
240 g chloridu zinečnatého
160 ml vody

Namíchaný tmel tuhne během několika minut.

735. Tmel odolný proti působení kyselin

V porcelánové odpařovací misce se smísí
50 g práškového azbestu
50 g práškového síranu barnatého
450 g koncentrovaného vodního skla

Směs se dobře rozetře na homogenní pastovitý tmel.

736. Tmel odolný proti účinkům alkoholů

800 g kazeínu
200 až 400 g koncentrovaného vodního skla

Dobře se rozetře na požadovanou hustotu.

737. Tmel odolný proti účinkům olejů

V široké porcelánové misce ve vodní lázni se roztaví
500 g přírodní kalafuny
500 g jemně rozmělněného azbestu

Horká směs se dobře promíchá na homogenní hmotu. Tmel se používá v roztaveném stavu.

738. Tmel na utěsňování parního potrubí

V třecí misce se nejprve rozmíchá
200 g jemně mleté cihlové moučky
180 g plavené křídý
300 g anglické červeně

260 g lněného oleje
60 g ricinového oleje

Směs se roztírá na homogenní pastu. Vzhledem k tomu, že roztírání trvá dosti dlouho (asi 1 až 2 h) je výhodné použít mechanické hnětadlo.

739. Tmel na spojování kovů s dřevem

V širší porcelánové misce se smíchá a roztaví
600 g kalafuny
150 g práškové síry
250 g jemných železných pilin

Vše se promíchá, až vznikne homogenní pasta. Tmel se používá za horka a je zvláště vhodný na připevňování dřevěných držadel kovových nástrojů.

740. Kamenářský tmel na sklo, keramiku, porcelán a minerály

V porcelánové odpařovací misce se smíchá a za mírného zahřívání roztaví

450 g šupinkového šelaku
250 g přírodní kalafuny
40 g mastixu
260 g plavené křídý nebo kaolínu

Po dobrém promíchání a roztření vznikne homogenní pastovitá hmota, kterou je možné v horkém stavu odlévat do forem. Tmel se používá za horka, v roztaveném stavu, převážně pro lepení minerálů (achát, safír) k podložným upínacím destičkám (skleněné, kovové) při broušení a řezání.

741. Fosfátový tmel

Směs A

140 g oxidu křemičitého
140 g oxidu hořečnatého
720 g oxidu zinečnatého

Získaná směs se přesype do tavicího kelímku a dobře se upěchuje. Pak se zahřívá v laboratorní pídce 24 h při teplotě 900 °C. Po vychladnutí se vypálená hmota rozdrtí a roztře se na jemný prášek.

Směs B

900 g koncentrované kyseliny fosforečné
20 g práškového kovového hliníku
80 g práškového kovového zinku

Obě směsi se smíchají až těsně před tmelením. Hustota se upraví podle potřeby a použití.

Tmel je odolný proti účinkům zvýšené teploty a odolává povětrnostním vlivům.

742. Fenolický těsnicí tmel

Pro těsnění kovových součástí zahřívanych na teplotu vyšší než 120 °C (benzínové a naftové motory apod.) lze spolehlivě použít fenolický tmel. V širší misce se smíchá

480 g novolaku (fenolická pryskyřice)

480 g etylalkoholu denaturovaného

43 g hexametyléntetraminu

Všechny složky se dokonale promíchají. Do hotového tmele je možné přidat ještě plnivo, např. práškové kovy (bronz). Vytvrzuje se ve vyhřáté sušárně plamenem nebo elektrickou páječkou, popř. ohřátím při chodu motoru.

743. Tmely na horké a žhavé kovové materiály

Prostředek, který může tmelit i horké až žhavé části strojního zařízení (potrubí na horký plyn, pláště a příruby pecí, kotlů, konstrukce různých tavicích aparatur autoklávů apod.) se připraví podle této receptury:

V porcelánové třecí misce se rozetře

500 g kaolínu

250 g páleného magnézia

150 až 300 g koncentrovaného vodního skla

Složky se dobře promíchají a vodním sklem se upraví hustota na požadovaný stupeň. Tmel se může nanést na netěsné nebo vadné místo, které je třeba zatmelit. Doporučuje se nanášet tmel na dílec již trochu zahřátý. Po zaschnutí opravené místo bez závad snese i vysokou pracovní teplotu.

Obdobný tmel pro stejné použití se připraví tak, že se rozmíchá

500 g oxidu mangančitého

250 g oxidu zinečnatého

50 g tetraboritanu sodného přetaveného

ve 150 až 250 g vodního skla

Vytvoří se hustá těstovitá pasta.

744. Smolný tmel

Tento prostředek je možné použít na vytmelení a utěsnění vnitřních stěn různých nádob, barelů, kanystrů a sudů, zvláště dřevěných.

V porcelánové misce nebo smaltované nádobě se roztaví

840 g přírodní kalafuny

60 g minerálního oleje střední viskozity

60 g ricinového oleje

Po důkladném promíchání se tavenina zchladí asi na 110 °C a přidá se

40 g parafínu

Znovu se promíchá a hotový tmel se ještě v horkém stavu nalije na ocelovou desku. Po vychladnutí se získané kusy rozdrtí na malé kousky.

Mají-li se vysmolovat (neboli požahovat) nádoby, roztaví se kousky tmelu při teplotě asi 180 °C. Horký tmel se nalije do nádoby, která se uzavře. Obrácením a váláním se tmel nanese na vnitřní stěny nádoby. Případný zbytek teplého tmelu se vylije ven.

Vytvořená vrstva nejen dokonale utěsní všechny dutiny, póry a štěrbiny v materiálu nádoby, ale je i zdravotně nezávadná, takže nádoby se mohou použít i pro potravinářské výrobky, pitnou vodu apod.

745. Mendělejevův tmel

Je vhodný zvláště pro použití v laboratořích, kde se s ním zalévají zátky, utěsňují štěrbiny a skuliny, vylévají dutiny v nejrůznějších kovových i skleněných aparaturách atd.

Tmel je možné vyrobit podle této receptury:

Tvrdý tmel	Měkký tmel	
720 g	610 g	přírodní kalafuny
80 g	160 g	včelího vosku
180 g	180 g	oxidu železitého vyžíhaného a prosátého (nebo pemzy nebo okru)
10 g	40 g	lněné fermeže
10 g	10 g	lněného oleje

V kovové nádobě (nikoli cínové) nebo porcelánové misce se nejprve roztaví včelí vosk, pak se přidá kalafuna a zahřívá se tak dlouho, až na tavenině zmizí pěna. Pak se po částech přisypává vyžíhaný a prosátý oxid železitý. Vše se dobře promíchá a zvolna se přilije fermež a lněný olej. Zcela tekutý a jednolitý tmel se pak vylije na kovovou desku, nechá se vychladnout a získané kusy se rozlámou na malé kousky.

746. Glymarinový tmel

K tmelení trhlin v termostatech nebo ke spojování skla s kovy je možné použít tzv. glymarin neboli „mořský klíč“. Ve vodní lázni se ve smaltované nádobě rozpustí

3 g přírodního kaučuku
v 30 g toluenu

Do horkého roztoku se po částech a za stálého míchání přidá 60 g šelaku. Hotový tmel se používá v horkém stavu, jeho bod tání je asi 140 °C. Součástky určené ke spojení je třeba předem dobře vysušit a zahřát. Tmel se rozpustí v organických rozpouštědlech typu benzen, xylen apod.

747. Tmely na termoplasty

Spolehlivé tmely na termoplasty se získají z příslušných lepidel pro jednotlivé druhy těchto materiálů zahuštěním různými plnidly.

Nejvýhodnější je použít plniva ze stejného materiálu, jako je součást, která se má tmelit, a to v podobě jemných prášků, získaných mletím, pilováním, broušením apod.

748. Tmely na reaktoplasty (termosety)

Pro tmelení reaktoplastů jsou nejvýhodnější epoxidová lepidla s plnidlem získaným rozdrčením a rozetřením stejného druhu termosetu na jemný prášek. Rovněž je možné jako plnidlo použít práškové kovy.

Termosety na bázi fenolických pryskyřic se mohou tmelit také alkalickými rezoly, které se vytvrzují za zvýšené teploty.

XVIII. DOVÁŽENÁ LEPIDLA A TMELY

Pro některé průmyslové aplikace nebo laboratorní a dílenské práce se s výhodou používají lepidla a tmely dovezené od zahraničních výrobců. Část těchto lepicích a tmelících prostředků se občas vyskytne i na trhu pro maloodběratele.

Několik nejzajímavějších druhů s širokými aplikačními možnostmi uvedeme proto v této kapitole, spolu s bližšími údaji o praktickém využití, výrobci a distribuční organizaci a (pokud se podařilo získat informace) také o chemickém složení.

749. Nicro Bond

Je speciální rychle schnoucí jednosložkové lepidlo na kyanoakrylátové bázi. Jeho zvláštní předností je velmi rychlé zatvrdnutí i při normální teplotě (kolem 20 °C). Dokonale přilne k nejrůznějším materiálům, které ale musejí být dobře očištěné a odmaštěné a kovové materiály musejí být zbavené rzi. Neobsahuje žádná organická rozpouštědla, a při manipulaci tedy nevzniká nebezpečí ohně.

Dodává se v tubách po 14 g, s velmi jemnými tryskami, pomocí nichž se Nitro-Bond nanáší po kapkách. Jedna kapka tohoto lepidla (o hmotnosti asi 0,02 g) stačí ke slepu na ploše 10 cm². Jedna tuba představuje asi 700 kapek. Lepidlo se nanáší v co nejtenčích vrstvách, polymerace nastává v několika sekundách po nanesení. Pevnost spoje se dále zvětšuje absorpcí vzdušné vlhkosti a působením ultrafialových paprsků v denním světle. Úplné vytvrzení spoje nastane po 24 h.

Lepidlem Nitro Bond lze spolehlivě lepit kovy (i nerez ocel), keramiku, sklo, pryž (přírodní i syntetickou), akrylátové sklo (např. Umaplex), kůži, chromové povlaky, elektrické kontakty plátované zlatem nebo iridiem, PVC a další plasty. Uvedené materiály lze lepit jednotlivě i v kombinacích. Výjimku tvoří pouze polyolefiny (PP a PE) a fluorové polymery. Pomocí lepidla Nicro Bond je možné lepit i tak namáhané dílce, jako jsou hnací pryžové nebo kožené řemeny a pásy.

Vytvrzený slep odolává teplotám od -30 do 100 °C a všem známým rozpouštědlům a je nejedovatý. Nicro Bond vyrábí švýcarská firma Industria Chemie, A. G., Chamonix, obchodní zastoupení má a. s. Pragent Praha.

750. Nicro Lok

Je lepicí a těsnicí jednosložkový prostředek na kyanoakrylátové bázi. Spolehlivě vyplňuje póry a spáry mezi kovy a dalšími materiály. Slouží

zvláště k utěšňování lícovaných dílů ihned po montáži. Také zabraňuje korozi vznikající kondenzací vodní páry. Spáry vyplňuje až do tloušťky 0,25 mm, a může tak vytvářet i vyrovnávací mezivrstvy. Vytvrzuje se stykem s kovy a vzdušným kyslíkem, ihned po nanesení.

Zcela zatvrdlý lepicí tmel Nicro Lok je velmi pevný, odolává vodě, kyselinám, plynům a minerálním olejům. Vyrábí jej švýcarská firma Industria Chemie, A. G., Chamonix a obchodní zastoupení je shodné jako u předcházejícího lepidla.

751. Supra Bond

Je kyanoakrylátové lepidlo s velkou pevností slepu. Je rychle schnoucí a jednosložkové. Má velkou přilnavost a snadnou zatékavost, takže snadno pronikne i do nejmenších spár a pórů lepeného materiálu. Slouží k lepení kovů, pryže a většiny plastů a jejich kombinací. Vytvrzený spoj odolává rozpouštědlům a teplotám od -30 do 100°C .

Dodává se v tubách po 5 g. Tuba obsahuje přibližně 200 kapek a jedna kapka lepidla stačí na lepicí plochu 10 cm^2 .

Lepidlo Supra Bond vyrábí rakouská firma Supatech a obchodní zastoupení v ČSSR má a. s. Pragent Praha.

762. Flexane

Je dvoukomponentní těsnicí a tmelící prostředek za studena tvrděný. Hlavní složku tvoří polyuretan dodávaný v několika typech, podle tvrdosti (30, 60, 85 a 95°Sh). Vytvrzení nastává podle tloušťky vrstvy od 5 do 24 h a výsledná pružná hmota má velkou odolnost proti otěru, proti teplotám do 120°C , korzi a vibracím.

Používá se jako těsnivo pro nejrůznější strojní zařízení, k vytvoření ochranných antikorozních a protivibračních povlaků a k odlévání atypických pružných pouzder a elementů.

Vyrábí ho rakouská firma Supatech, obchodní zastoupení má a. s. Pragent Praha.

753. Silite RTV 108

Je univerzální jednosložkový těsnicí a spojovací prostředek, který lze použít i na neopracované povrchy. Především je vhodný na utěšňování odlitků strojního zařízení a motorových dílů, zvláště tam, kde je nutné stále zachovávat těsnost (např. převodové skříně). Tmel si dlouho zachovává svou elasticitu, takže je možné některá těsnění po demontáži použít víckrát.

Silite RTV 108 odolává vodě, rozpouštědlům, slabým kyselinám, olejům a teplotám od -30 do 260°C . Vyrábí ho rakouská firma Supatech, zastoupení má a. s. Pragent Praha.

754. Supra Flex

Je těsnicí a lepicí tmel určený zvláště na kovy a plechové díly. Dlouho si zachovává svou pružnost a nepropustnost pro vodu. Rovněž odolává

povětrnostním vlivům a zabraňuje korozi. Dodává se v tubách pro vytlačovací pistole. Vyrábí ho rakouská firma Supatech, zastoupení v ČSSR má a. s. Pragent Praha.

755. Devcon

Jsou plněné epoxidové pryskyřice nazývané také plastické kovy. Obsahují až 80 % kovových pigmentů (podle jednotlivých typů na bázi oceli, železa, mosazí, hliníku, karbidů apod.). Vytvrzuje se za normální teploty v tuhou kovovou hmotu, kterou lze opracovávat běžnými mechanickými způsoby. Devcon je určen pro rychlé opravy kovových součástí a dílů strojního zařízení (poškozené bloky, hřídele, ložiska atd.). Dlouhodobá teplotná odolnost vytvrzeného Devconu je 120 °C.

Vyrábí ho rakouská firma Supatech, zastoupení má a. s. Pragent Praha.

756. Terotop

Je jednosložkové rychle schnoucí lepidlo na kyanokrylátové bázi. Nanáší se po kapkách na jednu plochu určenou k lepení, rozetře se do co nejtenčí vrstvy a plochy se spojí dohromady. Lepené plochy se sevrou a lepidlo zatvrdne po několika sekundách. Terotop spolehlivě bez vnitřního pnutí spojuje kovy, pryž, keramiku, porcelán, sádku, polystyrén, polykarbonáty, polyamidy, fenolické termosety, nĕmĕkĕnĕný PVC a ěásteĕnĕ i sklo. Nĕnĕ vhodný pro polyetylĕn, polypropylĕn a teflon.

Styĕné plochy lepenĕch materiĕlĕ musejí bĕt ěistĕ a odmaĕtĕné (např. benzĕnem, acetone). Zvlĕĕtĕ hladĕké plochy (u kovĕ, vĕlĕskĕ z plastu) se doporuĕuje pro zlepĕĕnĕ pevnosti slepu mĕrnĕ zdrsnit. Terotop se dodĕvĕ v tubĕch s tenkou tryskou a se speciĕlnĕm uzĕvĕrem. Vyrĕbĕ ho firma Teroson Heidelberg, NSR.

Tato firma vyrĕbĕ i dalĕĕ velmi osvĕdĕenĕ lepidla.

757. Klebus Universal

Je hospodĕrnĕ, vĕceĕelovĕ kontaktnĕ lepidlo na spojovĕnĕ papĕru, lepenky, textilu, plsti, pryže, polystyrĕnu a mĕkĕenĕho pĕnovĕho polyuretanu s tvrdĕmĕ podkladovĕm materiĕlĕm.

Styĕné plochy musejí bĕt suchĕ, odmaĕtĕné a zbavenĕ neĕistot. Lepidlo se nanese na obĕ plochy urĕenĕ k lepenĕ a nechĕ 5 aĕ 60 min zasychat. Pĕd spojenĕm dĕlĕ mĕ bĕt nĕnos lepidla lepivĕ, nikoliv vĕak vlhkĕ. Lepidlo nenaruĕuje povrchovĕ ũpravy provedenĕ nĕtĕrovĕmĕ hmotĕm. Provedenĕ spoj zĕstĕvĕ elastickĕ a odolĕvĕ teplotĕm od -40 do +70 °C, dĕle vodĕ a omezenĕ esterĕm, ketonĕm a alkoholĕm.

Dodĕvĕ se v plastovĕch nĕdobĕkĕch.

758. Klebus Special

Je velmi spolehlivĕ kontaktnĕ lepidlo s velkou pĕlnavostĕ. Používĕ se k lepenĕ dĕva, pĕekližky, dĕvotĕřsky, polyesterovĕch desek a desek z PVC, kovĕ a pryže na stavebnĕ materiĕly, beton apod.

Lepené plochy zbavené nečistot se odmastí a vysuší. Lepidlo je nutné před nanášením promíchat, pak se rovnoměrně nanese štětcem na obě styčné plochy a nechá se podle okolních podmínek 5 až 20 min zasychat. Lepené díly se k sobě přitlačí a nechají pod tlakem několik minut.

Lepidlo Klebus Special je na bázi polychroprenu s vysokou lepivostí a hotový spoj odolává teplotám od -30 do $+80$ °C, vodě a omezeně i esterům a alkoholům.

Dodává se v plastových nádobkách.

759. PVC Kleber

Je kontaktní lepidlo na PVC, zvláště vhodné pro lepení měkkého PVC (fólií) a koženky na kovy, dřevo, lepenku, beton apod. Lepené fólie se vlivem lepidla neznechodnocují.

Lepidlo se nanese na obě plochy určené k lepení, předem dobře očištěné, odmaštěné a suché. Podle okolních podmínek (teplota, vlhkost) a tloušťky nánosu se nechá zasychat po dobu 10 až 15 min. Pak se styčné plochy k sobě přitisknou. Tím se ihned dosáhne velmi dobré pevnosti spoje. PVC Kleber umožňuje lepit i plochy, u nichž dochází k pnutí. Lepený spoj je odolný proti migrujícím změkčovadlům (uvolňujícím se z měkkých plastů), dále proti teplotám od -20 do 80 °C a za normální teploty i proti vodě, benzínu a olejům.

Dodává se v tubách.

760. Profilgummi Kleber

Je další druh kontaktního lepidla určeného především pro lepení pryže. Dále spojuje kůži, plst a měkké pěnové materiály s pryží, kovy, dřevem, lepenkou, betonem, neměkčeným PVC a polyesterovými hmotami.

Není vhodné k lepení polystyrénu a koženky. Profilgummi-Kleber je velmi dobře roztíratelné lepidlo obsahující polychloropren.

Styčné plochy je vhodné po očištění a odmaštění mírně zdrsnit. Lepidlo se nanáší na obě plochy v rovnoměrných vrstvách, nejlépe při teplotě od 15 do 20 °C. Nechá se po dobu 5 až 25 min volně zasychat a pak se lepené části k sobě krátce silně přitlačí.

Hotový slep odolává teplotám od -30 do 80 °C a při normální teplotě také vodě a omezeně i benzínu.

Dodává se v tubách.

761. Alleskleber

Je univerzální lepidlo na bázi syntetických pryskyřic, vhodné pro nejširší praktické aplikace v průmyslových závodech, dílnách, laboratořích a kancelářích i pro amatérské práce a údržbu v domácnosti. Spolehlivě spojuje papír, lepenku, dřevo, textil, kůži, neměkčené tvrdé plasty, kameninu, porcelán atd.

Styčné plochy se předem důkladně očistí, odmastí a vysuší. Lepidlo Alleskleber se nanáší na obě plochy určené k lepení. Při spojování savých

porézních materiálů lze díly spojit ihned, u jiných materiálů je třeba lepené plochy s nánosem lepidla nechat před spojením krátce zaschnout.

Hotový slep je odolný proti vodě a benzínu a omezeně i proti působení olejů. Neodolává esterům a aromátům.

Dodává se v tubách.

762. Metallkleber

Je dvousložkové lepidlo na bázi epoxidových pryskyřic, bez obsahu rozpouštědel. Lepí kovy, plasty, porcelán, kameninu, sklo, beton, dřevo apod.

Lepené díly musejí být čisté, odmaštěné a vysušené. Složky A a B lepidla Metallkleber se mísí buď objemově v poměru 1 : 1, nebo hmotnostně v poměru 10 : 8. Obě složky se důkladně promíchají a namísená směs je zpracovatelná při normální teplotě po dobu 3 h.

Lepidlo se nanáší jen na jednu z lepených ploch, díly se ihned po nanesení spojí, nechať se pod mírným tlakem a zajistí se proti posunutí. K vytvrzení dojde při teplotě kolem 20 °C za 72 h, při zvýšené teplotě 150 °C do 20 min.

Vytvrzený slep je odolný proti teplotám do 150 °C, dále odolává za normální teploty benzínu, olejům, chladicím kapalinám a omezeně i alkoholům, aromátům, zředěným kyselinám i hydroxidům a vodě.

Výrobce udává pevnost spoje v tahu při normální teplotě 19 až 23 N/mm² a při teplotě 150 °C 28 až 31 N/mm².

Dodává se ve dvou tubách, jedna obsahuje základní pryskyřici, druhá pastovité tužidlo.

763. Tixo

Je řada lepidel obsahujících kyanokryláty, s širokým aplikačním využitím. Vyrábí se v těchto hlavních skupinách:

Tixo K 1, K 10, K 20 — lepidla s rozdílnou vytvrzovací dobou

Tixo K 2, K 20N, K 200N — lepidla s rozdílnou viskozitou

Tixo K 2E, K 200HVT — lepidla zvláště odolná proti zvýšené teplotě a vibracím

Tixo K 2U, K 20U-RP, K 200U-RP — lepidla s ultrarychlým vytvrzením a zároveň s rozdílnou viskozitou

Všechna lepidla Tixo rychle a spolehlivě spojují kovy, slitiny, sklo, keramiku, porcelán, pryž a různé druhy kaučuků, plasty apod.

Dodávají se v malých lahvičkách a vyrábí je firma Tixo Koreska, GmbH, Rakousko.

764. Unoflex

Je velmi spolehlivé lepidlo určené převážně pro měkčené a vláknité materiály. Hlavní složku tvoří polyuretany. Spojuje kůži, pěnový polyuretan, papír, textil a plasty.

Vyrábí ho firma Polymer Industries Inc., USA.

765. Adiprene L

Je další polyuretanové lepidlo vhodné pro lepení pěnového polyuretanu, kovů a jejich slitin, pryže a plastů.

Vyrábí ho firma DuPont Corp., USA.

766. Uhu Plus

Je velmi používané epoxidové lepidlo, které spolehlivě a rychle lepí kovy a jejich slitiny, sklo, porcelán, keramiku, dřevo, kůži, papír a textil a jejich kombinace. Provedený slep se vyznačuje značnou pevností.

Dodává se v tubách a vyrábí ho firma Pharmakon, GmbH, Rakousko. Od stejného výrobce jsou i další typy lepidel Uhu.

767. Uhu Kontakt

Je rychlé univerzální rozpouštědlové lepidlo s okamžitou účinností. Lepí dřevo (i velké desky, používá se k dýhování, k lepení hran a k zaoblení), plasty (i změkčené, např. polyuretan), kovy, sklo, porcelán, kůži, plst apod. Hotový slep je odolný proti zředěným kyselinám, hydroxidu, olejům a teplotám do 60 °C.

Lepidlo Uhu Kontakt je hořlavina. Dodává se v tubách.

768. Univerzální lepidlo Uhu

Je spolehlivé víceúčelové lepidlo na rozpouštědlové bázi. Spojuje rychle a čistě sklo, porcelán, kovy, dřevo, kůži, textil, papír, lepenku i fotografický papír. Zaschlý lepený spoj je vodovzdorný a elastický a nepůsobí agresivně na spojované materiály (lepidlo neobsahuje kyselé složky). Rovněž odolává zředěným kyselinám a hydroxidům, benzínu a olejům.

Univerzální lepidlo Uhu je hořlavé. Dodává se v tubách.

769. Revell Cement, typ S

Je rozpouštědlové lepidlo na polystyrénové součásti a dílce. Je čiré, bezbarvé, v podobě viskózní tekutiny. Nanáší se z tuby na plochy určené k lepení, které se ihned po nanesení spojí dohromady a nechají pod tlakem (zatížené nebo ve svorkách). Lepidlo zasychá ihned, avšak spoj je dokonale vytvrzen až po 24 hodinách.

Lepidlo se nesmí používat v blízkosti ohně a jeho výpary škodí zdraví.

Vyrábí je firma Revell Plastics GmbH.

770. Britfix (Polystyrene Cement)

Je obdobné rozpouštědlové lepidlo v podobě transparentní bezbarvé viskózní tekutiny. Slouží ke spojování součástí a výlisků z polystyrénu. Rychle zasychá. Spojené díly se doporučuje při lepení ponechat pod tlakem. Britfix není hořlavina, avšak jeho páry škodí zdraví. Dodává se v tubách a vyrábí ho firma Humbrol, Hull, Anglie.

771. Supercement

Je univerzální vodovzdorné lepidlo. Spolehlivě lepí kovy, dřevo, porcelán, sklo, termosety (bakelit), polystyrén, celuloid, celofán, kůži atd. Plochy určené k lepení se důkladně očistí a lepidlo se nanese v tenké vrstvě. Nechá se zaschnout a znovu se nanese další vrstva lepidla. Části se spojí dohromady a ponechají se pod tlakem. Supercement zasychá (podle velikosti lepených ploch) za 1 až 6 h.

Dodává se v tubách a je to hořlavina. Vdechování výparů ve větším množství škodí zdraví.

Supercement se do ČSSR dováží z PLR.

XIX. VAKUOVÉ TUKY, VOSKY A TMELY

Tuky, vosky a tmely vhodné pro použití ve vakuové elektrotechnice patří mezi nejdůležitější pomocné hmoty v tomto oboru. Uvádíme zde předpisy a výrobní postupy na přípravu některých těchto hmot, s uvedením vlastností a způsobu použití ve vakuových zařízeních. Průmyslově vyráběné prostředky zde nejsou uvedeny.

1. PRAKTICKÉ NÁVODY NA PŘÍPRAVU

772. Lanolínový vakuový tuk

Do větší varné baňky s kulatým dnem a pokud možno se zábrusem se odváží

560 g lanolínu bezvodého

320 g zemního vosku (ozokeritu)

90 g nevulkanizovaného přírodního kaučuku nakrájeného na malé kousky

Baňka se vloží do laboratorní sušárny a tam se zahřívá za občasného promíchání, až vznikne homogenní směs. Pak se přidá 30 ml trikrezylfosfátu, který je nutné pro tento účel předem převařit ve vakuu. Vše se opět promíchá a přidají se ještě kousky pemzy. Pak se baňka uzavře zátkou nebo zábrusem s přívodem k vývěvě a začne se v sušárně opatrně zahřívát, až směs začne pěnít. Tato teplota se udržuje asi 2 h, pak se baňka nechá poněkud ochladit a ještě horký tuk se přefiltruje hustým sítem (se 120 až 140 oky na 1 cm) do zásobní láhve se širokým hrdlem a zábrusem.

Takto připravený lanolínový tuk je vhodný jako těsnicí prostředek pro vysoké vakuum (např. na těsnění aparatur pro odplynování různých součástí).

773. Ramsayův vakuový tuk

Ve vakuové elektrotechnice je stále velmi oblíben a používán Ramsayův vakuový tuk. Vzhledem k použití se připravuje buď jako tzv. *letní tuk*, který je tužší, nebo jeho tzv. *zimní tuk*, který je měkčí.

Letní tuk

V široké porcelánové misce umístěné v pískové lázni se při teplotě 170 až 180 °C roztaví

660 g bílé vazelíny parafinové

330 g přírodního nevulkanizovaného kaučuku

Jakmile se začne kaučuk tavit, uvede se do chodu skleněné míchadlo (tlustší skleněná tyčinka, zploštělá na konci). Rychlost otáčení míchadla je velmi malá, asi 1 až 3 min⁻¹. Promíchávání pomáhá dokonalému roztavení, rozmísení a rozpuštění kaučuku ve vazelíně. Zahřívání a míchání se provádí až do úplného rozpuštění celého množství kaučuku, což trvá asi 30 až 48 h. Potom se do horkého roztoku přidá 41 g čistého parafínu a znovu se zahřívá a míchá dalších 8 h. Pak se horká směs přefiltruje hrubším sítem do varné baňky s kulatým dnem, která se uzavře zátkou (nebo zábrusem) s přívodem k vývěvě a umístí se v olejové lázni. Do přívodu k vývěvě se v blízkosti baňky zařadí trojcestný kohout, kterým je možné regulovat odsávání nebo připouštění vzduchu.

Směs v baňce se zahřívá na 150 °C po dobu 24 h za stálého evakuování baňky. Pění-li obsah baňky, musí se občas kohoutkem připouštět vzduch. Později se směs zahřívá pouze ve vakuu.

Po uplynutí předepsané doby se vývěva zastaví, do baňky se opatrně vpustí vzduch a ještě horká směs se přeleje do vysušených lahví s dobrým uzávěrem nebo zábrusem.

Zimní tuk

Připravuje se stejným způsobem, pouze hmotnostní množství základních surovin jsou pozměněna. Směs obsahuje

720 g bílé vazelíny parafinové

250 g přírodního kaučuku

32 g parafínu

Ramsayův tuk se používá hlavně na mazání skleněných zábrusů a kohoutů, a to často i u předvakuových částí čerpacích armatur. Maximální dovolená teplota je 25 až 30 °C. Tento vakuový tuk lze rozpustit v benzínu, benzenu a tetrachlórmetanu.

774. Vakuové těsnicí vosky

Tyto vosky se používají převážně jako těsnicí prostředky provizorních vakuových spojů u laboratorních zařízení.

Základní surovinou k přípravě těsnicích vosků je přírodní včelí vosk, který se mísí s dalšími surovinami.

Měkký typ těsnicího vosku, také nazývaný lepicí, se získá rozpuštěním

950 g včelího vosku

50 g terpentýnového oleje

Vzniklou pastovitou hmotu, která zůstává při normální teplotě stále plastická, je možné snadno vtlačit do netěsných míst vakuového zařízení.

Tužší vosk na těsnění se připraví tak, že se v misce ve vodní lázni roztaví

500 g včelího vosku
500 g přírodní kalafuny

Získaná směs se dobře promíchá a ještě horká se naliže do formiček. Hotový vosk měkne při teplotě 50 °C a rozlepi se při teplotě 60 °C. Na vakuové spoje se nanáší v teplém stavu. Vychladlý drží dobře nejen na skle, ale i na kovech a vytváří spolehlivé vakuově těsné uzávěry. Rozpouští se v lihu a v tetrachlórmetanu.

775. Vakuový tmel šelakový

Tmel vzniklý rozpuštěním přírodního šelaku v etylalkoholu nebo butyl-ftalátu se používá podobně jako lepicí vosk na utěsňování pórovitých součástí a trhlin ve vakuových zařízeních a pro uzávěry provizorních spojů. Tmel odolává teplotě do 80 °C.

Další tmel obsahující jako základní surovinu přírodní světlý šelak vznikne ze směsi

150 g přírodního šelaku
300 g práškové kalafuny
200 g terpentýnové silice
125 g plavené křidy
125 g oxidu zinečnatého
50 g alabastrové sádry

V široké kovové nebo smaltované misce se nejprve roztaví šelak s kalafunou a po částech se přimíchá terpentýn. Do horké směsi se za stálého míchání přisypávají další složky, až vznikne homogenní pastovitá hmota, kterou je možné odlévat do forem.

Tento tmel se používá hlavně pro utěsnění nezábrusových spojů a součástí. Tmel se používá v teplém stavu a nanáší se na součástky vyhřáté asi na 100 °C. Tmelené spoje snášejí teplotu do 80 °C. Je rozpustný v etylalkoholu.

776. Vakuový těsnicí lak glyptalový

Glyptalové pryskyřice vznikají jako kondenzační produkty glycerínu s anhydridem kyseliny ftalové. Pryskyřici je možné rozpustit v acetonu nebo xylénu. Tím vznikne těsnicí lak podobný roztokům šelaku. Těsnicí lak po nanesení ztvrdne při normální teplotě asi za 8 h. Vytvoří se hladký elastický film, odolávající teplotám až 200 °C. Lak je odolný proti účinkům vody, alkoholů, kyselin, hydroxidu a olejů.

Glyptalový lak se používá převážně pro těsnění pórovitých součástí a provizorních spojů vakuových zařízení. Dále je vhodný pro vakuově těsné slepování kovových fólií se sklem a keramikou a pro tmelení okének a luminiscenčních stínidel pro experimentální přístroje. Lze ho rozpustit v benzínu.

777. Vakuový těsnicí tmel kaučukový

Kaučukový těsnicí tmel má toto složení:

330 g nevulkanizovaného přírodního kaučuku

670 ml benzenu (nebo gazolinu)

Do hotového roztoku se přidá příslušný díl komerčního vulkanizačního prostředku (jako např. na opravu duší). Plochy spojí určených k pokrytí těsnicí vrstvou se ponoří do vyrobeného tmele a přilnutá tenká vrstva se nechá oschnout. Postup se několikrát opakuje, až je tloušťka těsnění dostatečná.

Spoje provedené tímto tmelem snášejí zahřívání do 70 °C a jsou vhodné pro vakuově těsné lepení pryžových součástí.

778. Vakuový těsnicí lak polyvinylacetátový

Polyvinylacetát se nanáší na místa, která se mají utěsnit, v pevném stavu. Postupuje se tak, že součásti se nahřejí na 150 °C, potřou se polyvinylacetátem, který při této teplotě měkne, a nechají se zchladnout. Polyvinylacetát se může nanést také ve formě roztoku 100 g tuhého polyvinylacetátu v 900 g toluenu nebo acetonu.

Roztok se nanáší štětcem nebo stěrkou na spojované součásti. Po zatschnutí se lak krátce (asi půl hodiny) zahřeje na 150 °C, aby se odpařily zbytky rozpouštědla. Lak ztuhne na bezbarvý průsvitný film.

779. Vakuový tmel pro vysoké teploty

Tento speciální vakuový tmel se od předcházejících tmelů liší tím, že je to v podstatě anorganická sloučenina, a to přetavený chlorid stříbrný. Připravuje se takto:

V širší baňce se za stálého míchání srazí 10% roztok dusičnanu stříbrného zředěnou kyselinou solnou. Vzniká bílá sraženina chloridu stříbrného, který se bez přístupu světla promývá destilovanou vodou a pak se při 100 °C suší v laboratorní sušárně. Vysušený se přetaví v porcelánovém kelímku, až vznikne červenohnědá tavenina, kterou lze odlévat do forem. Přetavený chlorid stříbrný je i při nižších teplotách plastický a lze ho tvarovat. Bod tání hotového tmele je 455 °C. Tmel se používá k tmelení vakuových spojí vystavených vysokým teplotám, k lepení okének ze skla, křemene nebo slídy, skleněných nádob trvale připojených k vakuovému zařízení atd. Tmelí se tak, že součástky určené ke spojení se zahřejí asi na 500 °C a těsnicí plochy se potřou nebo posypou práškovým chloridem stříbrným. Mezi tyto plochy se vloží fólie vyválnovaná z uvedeného tmele. Spoj se zahřeje, až se přítomný chlorid stříbrný roztaví. Pak se nechají ztmelené součásti vychladnout. Tmel tuhne na bezbarvou rohovitou hmotu, snášející bez závad teplotu až 300 °C. Lze ho rozpustit v roztoku sirnatanu sodného.

XX. MAZACÍ PROSTŘEDKY PRO RŮZNÉ ÚČELY A NA RŮZNÉ MATERIÁLY

1. ROPNÁ MAZIVA

Maziva na bázi ropných produktů, ať jsou to již samotné oleje nebo mazací tuky (tuhé nebo polotuhé produkty disperze zahušťovadla v kapalném mazivu), pasty nebo pevná maziva, vyrábí v ČSSR v širokém sortimentu Chemopetrol, koncernový podnik Benzina.

Dělí se do speciálních tříd. V dalším přehledu jsou uvedeny nejznámější typy těchto prostředků, jejich označení, složení a vlastnosti.

Minerální oleje

786. Převodové oleje OA

Jsou to minerální oleje s různými přísadami ovlivňujícími některé jejich vlastnosti nebo bez těchto přísad.

Slouží k mazání nejrůznějších převodovek, rozvodovek, převodů řízení a jiných převodů u různých strojních zařízení, motorových vozidel apod.

a) Převodové oleje bez přísad, P 19

Minerální oleje se značnou přílnavostí

b) Oleje pro převody s velkými tlaky

PP 7 (blíží se k viskozitní třídě SAE 80)

PP 13 (blíží se k viskozitní třídě SAE 90)

PP 44 (blíží se k viskozitní třídě SAE 140)

Obsahují přísady pro zvětšení pevnosti mazacího filmu. Slouží k mazání při velkých tlacích a nízkých teplotách.

c) Speciální oleje pro převody s velkými tlaky

PP 80 (odpovídá SAE 80)

PP 90 (odpovídá SAE 90)

Obsahují také přísady pro zlepšení viskózních, teplotních a protikoročních vlastností.

d) Oleje pro převody s velmi vysokými tlaky

PH 12 (odpovídá SAE 90) pro mazání hypoidních a šnekových převodů

PP 90 H se speciálními přísadami pro provoz i za nízkých teplot

781. Ostatní oleje OA

a) olej OA výplachový 2 (OA-B-2)

b) olej OA pro vrchní mazání

c) olej OA tlumičový

Ložiskové oleje

Jsou to rafinované minerální oleje, převážně parafinické, s velmi dobrou chemickou stálostí a s antioxidačními přísadami. Používají se k mazání nejrůznějších oběhových soustav, převážně u rychloběžných zařízení.

a) Jakostní OL — J0, J1, J2, J3, J4, J5 a J6.

b) S přísadou OL — P0, P0A, P2, P4A, P8A se speciální antikorozií přísadou.

Prísady dodané k těmto olejům umožňují jejich použití v případech, kdy normální mazací schopnost samotného minerálního oleje již nestačí.

c) OL. Běžně se používají ke krátkodobému mazání a pro technologické účely.

782. Oleje trvanlivé turbínové

Používají se hlavně pro mazací a ovládací soustavy parních a vodních turbokompresorů, pro hydraulické soustavy apod.

a) OT s přísadami — T3C, T4C, T5B

Jsou to hluboce rafinované minerální oleje, zušlechťené přísadou pro zvětšení oxidační stálosti a protikorozií odolnosti.

b) OT bez přísad — T5

c) OT speciální — T5K

Je hluboce rafinovaný olej s nízkou tenzí par a dobrou odolností proti radioaktivnímu záření.

783. Oleje trvanlivé kompresorové OT — K8, K12, K18, K28, K28T

Jsou to rafinované minerální oleje vyznačující se velkou chemickou stálostí i při vyšších teplotách. Slouží pro mazací soustavy vzduchových a plynových kompresorů, zapouzdřených převodovek různých průmyslových zařízení nebo (zvláště viskóznější typy) jako teplotnosná média.

Olej vývěvový R 2

Mimo dříve uvedené vlastnosti se vyznačuje zejména nízkým napětím nasycených par $133 \cdot 10^{-3}$ Pa (nad 10^{-3} mm Hg při 25 °C). Je určen pro mazání a těsnění rotačních vývěv.

784. Oleje trvanlivé hydraulické OT — H2, OT — H2A, OT — H3

Jsou to rafinované minerální oleje z neparafinické ropy, s přísadami pro zlepšení oxidační stálosti a odolnosti proti korozi, pro snížení bodu tuhnutí a proti pění. Mají velkou chemickou stabilitu při ztížených podmínkách. Jsou určeny pro hydrostatické systémy s vyšším stupněm tepelného namáhání, pro proudové spojky a některé typy měničů a hydrodynamických převodovek.

Typ OT — H3 je olej s komplexní přísadou, takže odpovídá mezinárodním požadavkům GMC (typu C-2) .

785. Oleje nízkotuhnoucí ON — 1, 2, 3, 4 a 5

Jsou rafinované minerální oleje s případnou přísadou zlepšující viskozitní index. Mají dobrou chemickou stálost a tekutost za nízkých i vysokých teplot. Používají se k mazání chladicích zařízení a jako tlakové médium do hydraulických soustav, zvláště jsou-li vystaveny nízkým okolním teplotám.

786. Oleje válcové

Používají se při vysokých pracovních teplotách pro mazání válců parních zařízení, šnekových převodů atd., do lázní na popouštění kovů a do olejo-vyhřívacích lázní.

a) Oleje válcové s přísadami OV — P-28, P-31

Jsou to minerální oleje s velkou viskozitou, obsahující přísadu ke zvětšení přilnavosti.

b) Oleje válcové běžné OV — B-25, B-28, B-31

787. Oleje tmavé OD — 3, 4, 8, 11, 16 a 20

Jsou čistě minerální oleje, převážně zbytkové, s velkou přirozenou přilnavostí. Používají se pro mazání kluzných ložisek zatížených velkými tlaky a rázy a v prašném a vlhkém prostředí. Pro svůj nízký bod tuhnutí (zvláště při malé viskozitě) se mohou používat i při nízkých teplotách (nikoli však při vyšších).

788. Oleje formové MK a PK (separátory)

Jsou minerální oleje s příslušnými přísadami zabraňujícími přilnutí lisovaného výrobku k formě.

789. Oleje vazelinové

Jsou bezbarvé hluboko rafinované minerální oleje, většinou bez jakéhokoliv zápachu.

Vyrábějí se v různých typech, např. technický, kosmetický (lehký a těžký) a medicínální A I.

Používají se v chemickém průmyslu, kosmetice, očním lékařství a přístrojové technice.

790. Ostatní oleje

a) Olej přístrojový MVP

Je čistě minerální olej, vhodně rafinovaný, s nízkým bodem tuhnutí. Slouží pro mazání měřicích přístrojů pracujících za nízkých teplot a olejových pneumatických tlumičů.

b) Olej k napouštění šroubů

Je minerální olej s emulgátorem. Umožňuje vytvoření jemné emulze ve vodě pro úpravu povrchu (černění) ocelových součástí (matic, šroubů a j.).

c) Olej k uvolňování rzi

Je to lehký ropný olej s přísadou k uvolňování zkorodovaných součástí, šroubů atd. Jeho viskozita je asi 3,9 mm²/s při teplotě 20 °C, bod vzplanutí je minimálně 60 °C a číslo kyselosti je minimálně 15 mg KOH/g.

791. Řezné kapaliny

V průmyslovém obrábění se tyto kapaliny využívají ke zmenšení tření mezi nástrojem a obráběným materiálem a zároveň k chlazení obráběného místa i nástroje a k odplavování vzniklých třísek základního kovu.

a) Oleje řezné

Oleje OR — P3, P2DS, P4DS, MS

Některé oleje obsahují přísady s obsahem chlóru, fosforu a síry nebo rostlinné mastné přísady.

Obráběcí koncentrát KATOL-PP

Je směs vysokotlakých přísad na bázi chlorovaných uhlovodíků. Používá se pro přípravu řezných kapalin pro náročné operace při obrábění s minimální třískou. Používá se buď ve směsi s ložiskovými oleji, nebo ve výjimečných případech při speciálních obráběcích operacích i jako neředěný koncentrát.

b) Oleje emulgační

Tyto oleje emulgují s vodou vytvářejí transparentní emulzi vhodnou pro obrábění kovů, tažení drátů a trubek, nebo se používají jako tlakové kapaliny pro hydraulické lis.

Označení

Oleř emulzní El, D 18 a T

Emulzin H

Akvol

Emulgační tuk

c) Řezné prostředky rozpustné ve vodě

Jsou to prostředky snižující povrchové napětí vody, zlepšující její smáčecí schopnost a zabraňující korozním vlivům. Použití vodných roztoků pro obrábění je velmi omezené. Do sortimentu řezných kapalin patří tento prostředek rozpustný ve vodě:

792. Diol

Je řezný prostředek na neolejové bázi. Aplikuje se při obrábění diamantovými kotouči, při ostření nástrojů, při obrábění litiny a při soustružení slinutými karbidy, a sice jako 3% roztok.

Přípravek Diol vyrábí Okresní průmyslový podnik Praha-západ.

Plastická maziva

793. Mazací tuk T — LH G4

Je sodné plastické mazivo polotuhé konzistence, mírně vláknité, s obsahem koloidního grafitu.

Používá se pro kluzná ložiska, ventilová vahadla a jiné horké části motorů (zvláště leteckých) a pro valivá ložiska, která pracují v širokém rozsahu teplot.

794. Mazací tuky T — A00, AV2, A4

Jsou hlinitá, sodná nebo vápenatá plastická maziva polotuhé konzistence, dobře přilnavá a odolná proti vodě.

Používají se k mazání velmi zatížených kluzných nebo valivých ložisek nebo jako náplně pomaloběžných málo utěsněných převodovek. Do této skupiny patří i tuk pro stěrače automobilů.

795. Tuky mazací T — NH00, NH2

Jsou polotekutá maziva bez obsahu nevázané vody, použitelná v rozsahu teplot od -30 do $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Slouží k mazání kluzných a valivých ložisek, převážně pomaloběžných. Lze je používat i k vedení dlouhými tukovody.

796. Tuky pro kluzná ložiska T — K3, G3

V podstatě jsou to vápenatá plastická maziva, určená pro použití za běžných nebo jen mírně zvýšených pracovních teplot. Jsou odolná proti vodě a mohou obsahovat i chemicky čistý grafit (typ G3).

797. Tuky pro valivá ložiska T — V2

Jsou mírně vláknitá sodná plastická maziva. Používají se pro valivá ložiska různých typů a různých otáček při běžných i vyšších teplotách.

798. Tuky pro nízké teploty T — N1

Je vápenaté plastické mazivo měkké až poloměkké konzistence. Neemulguje s vodou. Slouží k mazání málo namáhaných kluzných a valivých ložisek při teplotách od -30 do $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ vysokotlakými mazacími přístroji s dlouhými tukovody.

799. Tuky pro vysoké teploty T — PH2, PH7

Jsou sodná plastická maziva pro kluzná a valivá ložiska pracující při teplotách do 100 až $150\text{ }^{\circ}\text{C}$, poloměkké až tuhé konzistence.

800. Tuky pro válcovací stolice KL1, VT II

Úsporné mazivo a cihlový tuk

Je plastické sodné nebo vápenato-sodné mazivo, s přísadou grafitu. Je

určeno pro kluzná ložiska a hrubé součásti průmyslových (zvláště hutních) provozů za vyšších teplot.

801. Tuky přístrojové SP — 0, CIATIM 201, SP2 — 3, SP — 4

Jsou lithné tuky měkké až polotuhé konzistence, hladké, nevláknité. Slouží k mazání kluzných a valivých ložisek jmené mechaniky nebo částí přístrojů a strojů v širokém teplotním rozsahu. Používají se hlavně pro telefonní přístroje a ústředny, optická zařízení a mechanické měřicí přístroje.

802. Speciální tuky a mazadla

- a) Mazadla na ocelová lana MLO — Elastik a Elastik R
- b) Mazadla na otevřené převody OP a OPR
- c) Mazadla na kloubové řetězy
- d) Mazadla pro železniční a důlní provoz
- e) Maziva na kohouty a těsnicí prostředky
- f) Tuk na parní ventily (polotuhé plastické mazivo na bázi petrolátu a grafitu)
- g) Tuk na plynové ventily (sodno-hlinité plastické mazivo s přísadou koloidního grafitu, měkké konzistence)
- h) Mazadlo odolné proti kyselině sírové (tuhé plastické mazivo na bázi chlorovaného parafínu s přísadou grafitu, odolné i za mírně zvýšené teploty)
- ch) Mazadlo odolné proti sirouhlíku a benzínu (draselné plastické mazivo s vhodnými přísadami, hutné konzistence, s vodou vytváří emulzi a rozkládá se)
- i) Mazadlo odolné proti formaldehydu (poloměkké zinečnaté plastické mazivo, odolné i za mírně zvýšené teploty)
- j) Mazadlo na těsnění (plastické mazivo na bázi cerezínu, konzervační vazelíny a grafitu, tuhé konzistence. Slouží k mazání součástek s trapézovým závitem apod.)
- k) Mazadlo na závity (plastické mazivo na bázi kysličníků olova a konzervační vazelíny, s přísadou vločkové tuhy. Slouží k mazání a těsnění různých závitových spojení).

Nová maziva

Nejdůležitější typy nových druhů maziv, které se objevily v poslední době na našem trhu, dodává většinou k. p. Benzina Praha.

803. Olej trvanlivý H 4

Je nový druh hydraulického oleje; v podstatě je to rafinovaný ropný olej s obsahem přísad pro zlepšení antioxidačních a protioděrových vlastností, pro zvýšení viskozitního indexu a pro snížení bodu tuhnutí a přísad proti korozivním změnám a proti pění.

Používá se pro hydrostatické převody a pohony s větším tepelným a mechanickým namáháním. Bod vzplanutí je nejméně 190 °C a bod tuhnutí je nejvýše —28 °C. Obsah popela je nejméně 0,09 %.

804. Olej emulgační ALEX

Je řezný prostředek v podobě 7% až 12% vodní emulze. Používá se hlavně při obrábění hliníku a jeho slitin. Dodává ho přímo výrobce, OPP Praha-západ. Bod vzplanutí (v otevřeném kelímku) je nejméně 35 °C, bod tuhnutí je nejvýše -25 °C. Obsah popela je nejvýše 2,0 %.

805. Mazivo NK 50 (ST)

Je sodné plastické mazivo polotuhé konzistence, s obsahem grafitu. Je určeno zejména k mazání horkých částí velmi namáhaných motorů (např. letadlových). Bod skápnutí je nejméně 200 °C. Vodu obsahuje jen ve stopách, mechanické příměsi nebo nečistoty nejsou přítomny. Tento výrobek se k nám dováží.

806. Litol 24

Je mazivo s obsahem antioxidantu a protikorozních přísad, dovážené ze SSSR. Je použitelné v rozmezí teplot od -40 do +120 °C. Je to homogenní tuk s hladkou strukturou a žlutohnědým zabarvením. Je určen především k mazání nábojů kol a dalších mechanismů motorových vozidel, jmenovitě značky VAZ.

Bod skápnutí je nejméně 180 °C, odpařivost při teplotě 120 °C je nejvýše 10 %. Vodu obsahuje jen ve stopách a mechanické nečistoty nejvýše v množství 0,05 %.

807. Plastické mazivo AK 2

Je komplexní mazivo na bázi mýdel hliníku, poloměkké konzistence, s hladkou strukturou. Má dobrou odolnost proti vodě, účinkům vzdušného kyslíku i vyšším teplotám. Teplotní rozmezí použitelnosti je od -30 do 120 °C, krátkodobě do 130 °C a při častém domazávání i nad 130 °C. Bod skápnutí je nejméně 220 °C, mechanické nečistoty nejsou přítomny.

Používá se k mazání různých typů kluzných i valivých ložisek, malých ozubených převodů apod.

808. Plastické mazivo SPG 2

Je lithné plastické mazivo poloměkké konzistence, s přísadou grafitu.

Používá se k mazání ložisek bodových svářeček a jiných zařízení obdobného typu. Bod skápnutí je nejméně 170 °C, obsah popela je nejvýše 1 %. Mechanické nečistoty ani voda nejsou přítomny.

809. Plastické mazivo K 0

Je vyrobeno na bázi vápenatých mýdel a nízkotuhnoucího ropného oleje. Používá se pro ústřední mazací soustavy tkalcovských stavů a pro mazací zařízení balicích strojů. Bod skápnutí je nejméně 60 °C, obsah vody i popela je nejvýše 1,5 %, mechanické nečistoty nejsou přítomny.

810. Plastické mazivo K 3 S

Je komplexní vápenaté mazivo střední konzistence a krátkovláknité struktury. Používá se k mazání kluzných ložisek s normálními tlaky v teplotním rozmezí od -30 do $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Při kratších domázavacích lhůtách je možné krátkodobě překročit teplotu až na $120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Bod skápnutí je nejméně $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, mechanické nečistoty nejsou přítomny a obsah popela je nejvýše 8 %. Toto mazivo dodává n. p. Benzinol.

811. Plastické mazivo HM 2

V podstatě je to komplexní vápenaté mazivo vyrobené na bázi silikonového oleje a sirníku molybdeniditého. Má poloměkkou konzistenci. Používá se k mazání valivých a kluzných ložisek vystavených vysokým teplotám. V některých případech, např. při velmi nízkých otáčkách, je lze používat i při teplotách $200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Bod skápnutí je nejméně $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, zkouška na korozi je negativní.

812. Plastické mazivo Costrac H 205

Je to výrobek z dovozu (firma Klüber), zušlechtěný v ČSSR přísadou velmi kvalitního tuzemského grafitu. Vyznačuje se mimořádnou teplotní stabilitou a značnou odolností proti tlakům.

Je určeno zejména pro mazání tepelně zatížených valivých ložisek. Dále jej lze použít pro kluzná ložiska a tepelně namáhaná uložení. Používá se v rozsahu teplot od -20 do $150\text{ }^{\circ}\text{C}$, krátkodobě i do $200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Použije-li se Costrac na první mazání nového ložiska, je nutná jeho dekonzervace, tj. odstranění ochranné vrstvy konzervačního prostředku. Bod skápnutí nelze určit — mazivo neskápne.

813. Plastické mazivo LV 2-3

Je lithné mazivo s krátkovláknitou strukturou, obsahující autooxidant a přísadu proti korozi. Má žlutohnědou barvu. Používá se při mazání valivých a kluzných ložisek s běžnými parametry a v rozsahu teplot okolního prostředí -30 až $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ (krátkodobě i do $120\text{ }^{\circ}\text{C}$) a pro mazání malých ozubených převodů.

Bod skápnutí je nejméně $175\text{ }^{\circ}\text{C}$, vodu obsahuje ve stopách, mechanické nečistoty nejsou přítomny.

814. Separační olej ve spreji

Je to směs polypropylénového oleje K 300 a fluorochlorovaných uhlovodíků. Má podobu bezbarvé až nažloutlé kapaliny s charakteristickým zápachem. Používá se jako separátor při zpracování plastů lisováním, lisostříkem a obdobnými technologiemi. Zvláště vhodný je pro použití při výrobě součástí a dílců z polyolefinů, polystyrénů, polyamidů a dalších polymerů.

Přípravek se nanáší na formy stříkáním ze vzdálenosti asi 15 cm ve slabé souvislé vrstvě. Při vhodném dávkování nezanechává na výliscích mastné skvrny a povlaky. Může se použít také jako hydrofobizační prostředek. Separátor se používá při teplotě 20 °C. Vyrábí ho chemické výrobní družstvo Druchema Praha.

815. Krystalický grafit PM

Je tuzemský přírodní grafit obohacený chemickou cestou. Je to téměř čistý uhlík (99,5 až 99,9 % C) s lamelárně krystalickou strukturou, jemně práškový.

Používá se pro mazání při vysokých tlacích nebo teplotách nebo ve speciálních prostředcích, kde již nevyhovují normální maziva. Používá se také při tvarování, tažení a protlačování kovů.

816. Grafitová přísada do mazacích olejů

V podstatě je to 20% koncentrát koloidního grafitu ve viskózním minerálním oleji. Slouží jako přísada do mazacích olejů a při zabíhání kluzných ploch.

817. Molyka S, R a FF

Jsou to koncentráty přírodního molybdenitu — sirniku molybdeničitého, různého stupně čistoty a jemnosti.

Používají se k mazání v podmínkách, kdy dosavadní běžná maziva již nevyhovují (tzn. při vysokých teplotách nebo tlacích nebo ve zvláštním prostředí). Dále se uplatňují při montážích a při záběhu namáhaných částí strojů a zařízení (šrouby, matice, ozubená kola, kluzná ložiska atd.) a při tvarování kovů lisováním, tažením nebo protlačováním.

818. Pasta Molyka

Je směs sirniku molybdeničitého s rafinovaným minerálním olejem. Používá se k apretaci kluzných ploch strojních a přístrojových částí, pro velké tlaky, při vysokých teplotách a v agresivním prostředí. Může se také použít při tažení a lisování kovů.

819. Mazací tuk Molyka

Je směs mazacího tuku poloměkké konzistence s 10 % sirniku molybdeničitého. Slouží k mazání součástí různých strojů a strojů, které nelze během provozu domazávat. Odolává velkým tlakům a teplotám a agresivnímu prostředí.

820. MD — Univerzální mazací prostředek ve spreji

Družstvo Druchema Praha vyrábí tento mazací prostředek s molybden-disulfidem v aerosolovém provedení. Lze jej použít k mazání všech třecích ploch u přístrojů, strojů, rámků, řetězů, per, náradí apod. Je vhodný

i k uvolňování zarezavělých šroubů a matek. Vzhledem k nanášení postříkem vniká i na nepřístupná místa a namazané části preventivně chrání před korozí.

821. Thermocup 1200

Je speciální mazací prostředek (bez minerálních nebo grafitových složek), obsahující koloidy různých kovů v organických látkách. Vytváří mezi díly jemný a trvanlivý dělicí film, který zaručuje snadnou rozebíratelnost i po delší době. Nanesená vrstva se neodstraní ani mechanicky (otěrem), ani spálením. Odolává vodě, solím, kyselinám, plynům a tlaku. Teplotní odolnost je rovněž výborná (od -180 do $+1\,200\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Používá se na ochranu šroubových spojení vystavených agresivním vlivům, na písty a kroužky spalovacích motorů, na závity svíček apod. Při aplikaci slouží i jako ochrana proti korozním vlivům (kabelových spojů, svorek baterií atd.).

Dodává se ve sprejích i v tubách, v množství od 53 ml do 18 kg. Vyrábí ho švýcarská firma Industria Chemie, A. G., Chamonix. Obchodní zastoupení v ČSSR má a. s. Pragent Praha.

822. Elaskon 20

Je nový mazací prostředek z NDR, nahrazující dřívější obdobné tuzemské výrobky. Používá se pro první mazání průmyslových ocelových lan (přímo u výrobců). Nanáší se při zvýšené teplotě (obvykle v rozmezí 90 až $110\text{ }^{\circ}\text{C}$). Při těchto teplotách má mazivo viskozitu přibližně od $60\text{ mm}^2/\text{s}$ (při teplotě $110\text{ }^{\circ}\text{C}$) do $170\text{ mm}^2/\text{s}$ (při teplotě $90\text{ }^{\circ}\text{C}$). Bod vzplanutí je minimálně $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, bod skápnutí je minimálně $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, penetrace je 150 až $170\text{ }\cdot 10^{-1}\text{ mm}$. Při korozní zkoušce se po 6 cyklech nemá objevit napadení (zkušební nános 75 g/m^2).

823. Elaskon 30

Je tekuté mazadlo s charakteristickým zápachem po rozpouštědlech, určené k domazávání a ošetřování ocelových lan. Pro snadnější nanášení je částečně rozředěno rozpouštědlem, které odtéká po několika hodinách. Bod skápnutí je 70 až $76\text{ }^{\circ}\text{C}$ u maziva vysušeného při $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ do konstantní hmotnosti. Viskozita při teplotě $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ je 12 až $14\text{ mm}^2/\text{s}$. Po 6 cyklech korozní zkoušky se nesmí projevit žádná koroze.

Dovoz obou typů mazadel Elaskon zajišťuje k. p. Benzina jako náhradu za tuzemská mazadla shodného určení, která se již v současné době nevyrábějí.

824. Olej na kola a šicí stroje

Je jemný ložiskový olej na ropné bázi určený k mazání jízdních kol, šicích strojů a jiných podobných mechanismů, pracujících zejména v prašném prostředí.

Dodává se v lahvičkách po 100 g a vyrábí jej družstvo Druchema Praha.

825. Mazací tuk na jízdni kola

Stejný výrobce dodává pro obdobné použití mazadlo polotuhé konzistence s tímto názvem.

Bezpečnost a hygiena při práci s ropnými mazivy

Minerální oleje, plastická maziva a ostatní mazací prostředky mohou stykem s pokožkou vyvolávat onemocnění. Nejčastější z nich jsou celkové záněty vzniklé mechanickým ucpaním mazových žláz. Některé minerální oleje mohou způsobit zesílení rohové vrstvy kůže nebo větší pigmentaci vzácněji i tvorbu bradavic, kožních polypů a nádorů.

Kromě těchto účinků může být pokožka napadena bakteriemi při použití infikovaných olejů nebo produktů vyrobených z těchto olejů, zvláště obráběcích emulzí. Pokožka může být také mechanicky narušena drobnými částicemi kovů a brusného materiálu. Působením těžkých složek vzniklých při rozprašování nebo zahřívání mohou dále nastat záněty dýchacích cest a nervové a kardiovaskulární poruchy. Účinky ropných maziv jsou podobné působení benzínů nebo petroleje.

Při přímém použití velkých dávek minerálních olejů mohou nastat nebezpečné otravy.

Pracovníci, kteří jsou ve styku s ropnými mazivy, musejí dodržovat osobní hygienu, používat osobní ochranné prostředky a pracovat v dobře větraných prostorách.

Hlavní zásady pro dodržování hygieny práce s ropnými výrobky jsou podrobně obsaženy ve směrnících vydaných k. p. Benzina a schválených hlavním hygienikem ČSSR (viz HE 343.5 — 3.11.64 ze dne 4. 11. 1964).

Pokud některá z maziv spadá do skupiny látek hořlavých (hořlaviny I., II. a III. třídy anebo hořlaviny mimo třídu), je nutné dodržovat pokyny obsažené v ČSN 65 0201.

2. SILIKONOVÁ MAZIVA

Další skupinu mazacích prostředků tvoří některé organokřemičité sloučeniny, známé pod názvem silikony, a to v podobě olejů, různých past, vazelin a emulzí. Jejich výrobcem je n. p. Synthesia Kolín.

Silikonové oleje

N. p. Synthesia Kolín dodává silikonové oleje různého typu, většinou pod označením Lukooil.

826. Lukooil M

K tomuto typu patří metylsilikonové oleje. V podstatě to jsou lineární polydimethylsiloxanové bezbarvé čiré kapaliny o různých molekulových hmotnostech. Základní sortiment dodávaných typů se liší různou viskozitou.

Název	Viskozita při teplotě 20 °C
Lukooil M 10	10 ± 1,0 cSt
Lukooil M 50	50 ± 2,5
Lukooil M 100	100 ± 5,0
Lukooil M 200	200 ± 10,0
Lukooil M 350	350 ± 17,5
Lukooil M 500	500 ± 25,0

Silikonové oleje se od ostatních organických sloučenin liší svou chemickou strukturou a vlastnostmi, které jsou pro celou silikonovou skupinu charakteristické. Tvoří tak zcela zvláštní druh chemických výrobků.

Silikonové oleje mají tyto specifické výhodné vlastnosti:

velmi dobrá tepelná stabilita v oblasti nízkých i vysokých teplot (pracovní rozsah od -40 do +180 °C, krátkodobě odolávají teplotě 250 až 260 °C),

malá změna viskozity a oxidační stálost v závislosti na teplotě,

výborné dielektrické vlastnosti, které se málo mění s teplotou a kmitočtem, schopnost odpuzovat vodu,

dobrá chemická odolnost,

fyzilogická inertnost.

Silikonové oleje se snadno rozpouštějí v organických rozpouštědlech typu toluen, benzen, benzín, éter, trichlóretylén, tetrachlórmethan apod. a omezeně se rozpouštějí v acetonu, butanolu a etylalkoholu.

Dalším charakteristickým znakem olejů typu Lukooil M je nízké povrchové napětí, a tedy i velká povrchová aktivita, která je zvláště výhodná při některých druzích použití (odpěňovače, konzervační prostředky, separátory, při výrobě barev apod.).

Pro mimořádnou odolnost proti namáhání ve střihu nebo smyku a pro velkou stlačitelnost jsou oleje typu M doporučovány jako tlumicí média a maziva v hydraulických systémech.

Dobře se uplatní také jako nosiče světla nebo zvuku a jako ochrana proti záření gama.

Dříve uvedené velmi výhodné vlastnosti se uplatňují především u mazacích prostředků. Silikonové oleje typu M jsou dobrá maziva při kluzném tření v ložiskách tvořených kombinací oceli a bronzu, mosazi, kadmia, zinku nebo chrómu.

Poměrně lepší mazivost v porovnání s minerálními oleji se projevuje až při teplotách nad 100 °C. Jestliže se olej použije pro pomaloběžná ložiska nebo pokusit se před zahájením provozu ložiska sytí olejem při teplotě 150 až 200 °C po dobu 24 h, má takto vytvořený olejový film vynikající únosnost a trvanlivost, asi třikrát větší než neaditivované minerální oleje.

Mazací schopnosti se dále uplatňují u laboratorních a měřicích přístrojů, filmových kamer a projektorů, u těsnění skleněných zábrusů chemických

zařízení, při mazání součástí z pryže a plastů, na olejové ucpávky, bowdeny dopravních prostředků, lékařské přístroje (např. zubolékařské turbínové vrtačky), nejrůznější zámky (olej zabraňuje i zamrzání) apod.

Další použití olejů typu Lukooil M

1. Separací prostředky při lisování a odlévání plastických hmot a syntetických pryskyřic, výrobě laminátů, protahování drátů a kabelů, lisování pryžových materiálů, vytlačování profilovaných součástí, plastů a kaučuků, při skořepinovém a formovém lití kovů, odlévání ingotů a prostředky proti přilepování a přimrzávání sypkých a kusových materiálů při jejich přepravě.

2. Hydraulické a tlumicí kapaliny. Slouží jako náplně tlumičů nejrůznějších dopravních zařízení (osobních i nákladních automobilů, podvozků letadel, lodních hydraulických systémů, železničních vagónů atd.), olejových spojek, regulátorů otáček, leteckých a různých laboratorních měřicích přístrojů, tlumičů torzních vibrací apod.

3. Tepelná a chladicí média pro vysokoteplotní a nízkoteplotní lázně, tepelné výměníky, termostaty, sterilizační lázně, laboratorní přístroje apod.

4. Kapalná dielektrika pro kapalinové kondenzátory, impulsové transformátory, radarová zařízení, usměrňovače, magnetrony, klystrony a jiné elektronky.

5. Přípravky pro vodoodpudivou úpravu textilních materiálů, kůže a syntetické koženky a pro nesmáčivou preparaci pigmentů.

Oleje typu Lukooil se také používají jako odpěňovače pro různé barvy, minerální oleje, asfalty a dehty a dále při destilačních a fermentačních pochodech, při polymeraci pryskyřic a při esterifikaci olejů. V barvářském, farmaceutickém a kosmetickém průmyslu se používají jako nejrůznější přísady do kaučuků a plastů pro zlepšení rozlivů a dispergovatelnosti pigmentů, pro zvýšení lesku nátěrových hmot a jejich odolnosti proti klimatickým vlivům a dále jako složky do autopolíšť, leštěnek, krémů a šamponů, při výrobě antibiotik apod.

827. Lukooil MF

V podstatě je to kapalný, čirý, bezbarvý až nažloutlý lineární polymetylfenylsiloxan, olejovité konzistence, s viskozitou 130 až 190 cSt. Dodává se pouze v jednom typu.

Lukooil MF má většinu vlastností shodných s předcházejícím typem, avšak vzhledem ke svému chemickému složení se liší v těchto nejdůležitějších bodech:

Má větší tepelnou stabilitu, takže pracovní rozsah je od -50 do $+250$ °C, a větší oxidační stálost (mnohem větší než esterové a minerální oleje i oleje typu Lukooil M).

Velmi dobře se mísí s mnoha dalšími organickými látkami, např. s organickými rozpouštědly a tuky, minerálními oleji, lanolínem a vosky (nikoli však s Lukooilem M).

Jeho odolnost proti radiaci je podstatně větší než u předcházejícího oleje, a proto vzhledem k obsahu fenylových skupin vázaných na křemík absorbuje ultrafialovou část barevného spektra.

Poslední z odlišných, avšak výhodnějších vlastností tohoto oleje jsou mazací schopnosti.

Vytvořená olejová vrstva má lepší přilnavost k povrchům mazaných materiálů v oblastech středního a malého zatížení. Používá se proto na nejružnější kluzná a valivá ložiska přístrojů, měřičů, regulačních a registračních zařízení, lékařských přístrojů, filmových kamer a projektorů, leteckých a automobilových palubních přístrojů, elektrických hodin a jiných malých elektromotorů, součástí sklářských automatů, licích strojů, ventilů a šoupátek.

Pro fyziologickou nezávadnost se tento olej používá k mazání injekčních stříkaček a pro sterilizační lázně.

Vzhledem ke snadné mísitelnosti s jinými organickými tuky a oleji se tento olej používá při výrobě teplovzdušných lžidel, pleťových krémů a jiných kosmetických prostředků, dále kyselinovzdorných průmyslových masť apod. Uplatňuje se také jako plastifikátor pro kaučuky a některé druhy plastů.

Ostatní aplikace se téměř neliší od využití olejů Lukoil řady M.

828. Lukoil X

Je nový výrobek v řadě silikonových olejů. Tato nažloutlá kapalina olejovité konzistence má oproti olejům typu M a MF ještě lepší mazací schopnosti a větší tepelnou stálost. Rozsah tepelné stálosti se pohybuje od -70 do $+250$ °C, v netěsné atmosféře nebo uzavřeném systému snáší teploty až $+500$ °C, aniž by se podstatně zhoršily jeho dobré mazací schopnosti. Pevnost mazacího filmu je do $+300$ °C nezávislá na teplotě. Mazací vlastnosti se výhodně projeví zvláště při mazání dvojice kovových materiálů ocel — ocel.

Tento olej je rozpustný rovněž v organických rozpouštědlech (benzenu, benzinu, toluenu, trichlóretylénu atd.) a mísí se jak s minerálními oleji, tak i s asfaltem a syntetickými i přírodními pryskyřicemi.

Používá se především k mazání měřicích a regulačních přístrojů za podnormálních i nadnormálních teplot, dále pro ventily křísicích a dýchacích aparatur, filmové kamery a lékařské přístroje, ke sterilizaci zubolékařských zařízení a k mazání injekčních stříkaček a pro mazání všech velmi náročných zařízení v letecké technice, elektrotechnice, jemné mechanice a optice.

Rovněž se používá jako hydraulická kapalina, pro tepelné lázně apod.

829. Silikonové emulze

Silikonová emulze 60

V podstatě je to vodná emulze metylsilikonového oleje, bílé až nažloutlé barvy.

Používá se ve zředěném stavu jako separátor při lisování a odlévání předmětů z plastů, pryže a kovů. Oproti běžně používaným separátorům na bázi minerálních olejů, vazelin, parafínů nebo mýdel má silikonová emulze značnou výhodu — je teplotně stálá, neznečišťuje vylisky, nezpůsobuje korozi materiálu formy, nemísí se s lisovanými polymery a velmi málo téká i při vysokých teplotách.

Nanáší se nejčastěji stříkáním nebo viskóзовou houbou; ředí se podle potřeby šestkrát až šedesátkrát.

N. p. VCHZ Synthesia Uhřetěves ji vyrábí ve dvou druzích.

Emulze 60 G

Má bod vzplanutí do 290 °C a je určena pro zpracování pryže a lisování plastů.

Emulze 60 S

Má bod vzplanutí nad 290 °C; používá se převážně ve slévárnách a osvědčila se také jako separátor při skořepinovém lití, které patří mezi nejmladší, ale rozšiřující se metody ve slévárenství.

Silikonová emulze 60 S s příměsí koloidního grafitu se s úspěchem používá jako separační látka při odlučování skleněných předmětů od kovové formy při výrobě lisovaného skleněného zboží. Grafitová přísada zvyšuje produktivitu práce a životnost forem tím, že není nutné tak často formu čistit a odstraňovat zbytky spálených minerálních olejů.

Obě tyto emulze jsou nehořlavé a zdravotně zcela nezávadné.

830. Lukooil A 10

Je další separační a odlučovací silikonový prostředek. Jeho výrobce, n. p. Kozmetika Bratislava, ho plní do aerosolového balení. Používá se pro zpracování tvarově náročných výrobků z plastů, a to jak z reaktoplastů tak i z termoplastů. Rovněž je vhodný jako separátor pro tažení vláken z plastů.

Silikonové pasty — vazelíny

Lukosany M

Jsou silikonové pasty na bázi homogenní směsi metylsilikonového oleje s aerogelem kysličníku křemičitého. Jsou bezbarvé až slabě šedé, snadno roztíratelné.

Podle své konzistence se dělí takto:

- Lukosan M 07 — téměř olejovitá polotekutá pasta
- Lukosan M 11 — nejnižší pastovitá konzistence — 260 až 280 penetračních jednotek při teplotě 25 °C
- Lukosan M 14 — střední konzistence — 190 až 230 pen. st.
- Lukosan M 20 — nejvyšší konzistence, nejtužší — 120 až 150 pen. st.
- Lukosan MR 144 — vývojový typ tzv. rozpouštědlové pasty.

Odolávají trvale provozním teplotám 150 °C, nepodléhají oxidaci ve vlhkém, korozivním prostředí (H₂S, SO₂, výpary kyselin atd.), zabraňují korozi a odolávají vodě a chemickým látkám. Nemísí se s tuky a s pryskyřicemi, nenarušují kaučuk ani plasty a mají dobré elektroizolační vlastnosti. Jsou rozpustné v organických rozpouštědlech, např. benzenu, benzínu, toluenu, trichlóretylénu a jiných chlorovaných uhlovodících. Fyziologicky jsou nezávadné.

Používají se hlavně k mazání a těsnění nejrozličnějších přístrojů, pohyblivých součástí jemné mechaniky, optiky a vakuové techniky (zvláště pracující ve výjimečných podmínkách — teplota nižší než normální, zvětšená vlhkost, ve vakuu apod.). Jsou vhodné k mazání zábrusů a kohoutů laboratorních i provozních aparatur i v přítomnosti silně agresivních látek (i chlór, bróm), k mazání kyslíkových přístrojů a jako výplňový izolační a ochranný materiál pro různé elektrotechnické součásti.

Dále se uplatňují jako separátory při tepelném zpracování plastů a kaučuků lisováním a odléváním.

Ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu se využívají jako součást mastí s penicilínem a jinými antibiotiky, vazelin chránících proti sálavému teplu, teplostálých léčidel apod.

831. Lukosan MF 20

Je silikonová pasta řidší konzistence, vyráběná na bázi metylfenylsilikonového oleje, plněná aerosilem. Má obdobné vlastnosti jako uvedené pasty, pouze její tepelná odolnost je větší (může se používat až do teploty +250 °C).

Aplikace Lukosanu MF 20 jsou téměř stejné jako u dříve uvedených druhů; využívá se všude tam, kde se vyskytnou vyšší provozní teploty. Na rozdíl od Lukosanu M se používá i pro přípravu nátěrových hmot, zvláště s tepaným efektem (tepané emaily, epoxidové atd.).

Silikonové mazací tuky

827. Lukosan ST

Tyto vývojové typy silikonových mazacích tuků jsou v podstatě směsi metylfenylsilikonových olejů s různými plnidly (grafit, saze).

Vyznačují se mimořádnou tepelnou odolností (od -50 do +200 až 300 °C), malou těkavostí a odolností proti oxidaci ve vlhkém a korozivním prostředí. Odolávají páře, vodě a chemikáliím. Dobře lnou k povrchům materiálů, na které jsou nanášeny, a chrání je před korozi. Nemění konzistenci při nízkých ani vysokých teplotách.

Nepůsobí na kovy, plasty, přírodní pryskyřice ani kůži.

Rozpouštějí se alifatickými a aromatickými uhlovodíky, chlorovaná rozpouštědla a alkoholy z nich vytvářejí disperze. Ve vodě se nerozpouštějí, ale naopak jsou značně vodoodpudivé a fyziologicky nezávadné.

Vyrábějí se v těchto druzích:

STG 20, STK 43, STG 17, STK 42	— plněné sazemi
STU 45, STU 44	— plněné grafitem
STU 14, STU 16	— plněné grafitem a sazemi

Podle teplotního použití je lze rozdělit takto:

od -10 do +200 až nejvýš 300 °C	typy STG 20, STK 43, STU 14, STU 45
od -50 do +200 °C	— typy STG 17, STK 42, STU 16, STU 44

Uvedené mazací tuky se používají především všude tam, kde dochází k extrémním výkyvům teploty, a to hlavně pro mazání ložisek a pohyblivých částí a řetězů tunelových pecí, plynových turbín a generátorů, v hutních provozech, k mazání mechanismů sušáren, pohyblivých částí rozvozen elektrických lokomotiv, tiskařských a textilních strojů, v chladírenském průmyslu, k mazání čerpadel na alkálie a jiné chemikálie a pro vakuové aparatury, kohouty, ventily a šoupátka ve vodárnách. Je vhodný také pro mazání ložisek jemných přístrojů (geofyzikální, letecké, fotografické, optické atd.) a tachometrů a k dotěšňování ucpávek nízkotlakých parních a jiných rozvodů.

833. Nezmar

Je grafit-silikonový promazávací přípravek vyráběný družstvem Druchema Praha. Používá se k promazávání per a čepů dopravních prostředků, pohyblivých částí průmyslových zařízení, poháněcích řetězů, všech typů zámků, strojních závěrů, pantů, kovových konstrukcí apod.

Vzhledem k obsahu silikonového oleje má tento mazací prostředek značné antikorozi a konzervační účinky.

834. Silikonový olej ve spreji

Je účinný přípravek na povrchovou ochranu kovových částí, zvláště s chromovými nebo niklovými povlaky, před povětrnostními vlivy. Násthik vytváří ochranný film na součástkách, pružinách a šroubech a zabráňuje vzniku koroze. Nepůsobí agresivně na nátěrové vrstvy. Při aplikaci slouží zároveň jako mazací prostředek na třecích plochách kovů, plastů a pryže nebo jejich kombinací. Je vhodný i k promazávání zámkových mechanismů, klíčových otvorů apod.

Dodává se v aerosolovém balení po 160 g, v dózách o obsahu 210 ml. Vyrábí ho n. p. Kozmetika Bratislava.

Výrobek stejného složení, určení a názvu dodává družstvo Druchema Praha. Slouží také k impregnaci rybářských mušek.

835. Mrazol

Je mrazuvzdorný silikonový olej odolávající nízkým teplotám (až do -60 °C). Je speciálně určen k mazání zámků zařízení vystavených nízkým

teplotám (dveře motorových vozidel, klimatických komor, chladicích boxů, vrata dílen, garáží atd.), které chrání před zamrzáním. Plastový obal Mrazolu slouží zároveň jako nanášecí nádobka — olejníčka.

Dodává se v množství po 15 g a vyrábí se v družstvu Druchema Praha.

836. Silikal

Je silikonový olej v aerosolovém provedení. Je určen jako separátor při zpracování plastů a kaučuků a jako speciální mazadlo. Může být také použit jako hydrofobizační prostředek zejména pro skleněné nádoby nebo dělicí prostředek při přípravě skořepin ve slévárenství apod. Není škodlivý zdraví; dodává se v aerosolovém balení po 400 g v dóze o obsahu 420 ml.

Vyrábí ho Spolek pro chemickou a hutní výrobu, závod Velvěty.

3. PRAKTICKÉ NÁVODY NA PŘÍPRAVU NĚKTERÝCH SPECIÁLNÍCH MAZACÍCH PROSTŘEDKŮ

837. Mazací prostředky pro řezání závitů

Výhodná mazadla se připraví smísením

520 g kostního nebo řepkového oleje

480 g petroleje nebo terpentýnu či strojního minerálního oleje
(např. OA — P 19, OL — J0 apod.)

Jiná směs obsahuje

90 g mazlavého mýdla rozvařeného

910 g roztoku uhličitanu sodného (10%)

Hotová mazadla se uchovávají v uzavřených plechovkách nebo v široko-hrdlých lahvích se šroubovým uzávěrem.

838. Olejovité mazací prostředky pro vrtání

Pro vrtání kovů je nejvhodnější používat zmýdelněné oleje, popřípadě ve směsi s různými pryskyřicemi.

Vrtací mazivo obsahující zmýdelněný olej se připraví takto:

490 g ložiskového minerálního oleje (např. OL — J0, 1, 2 apod.)

70 g sulforicinového oleje

290 g kyseliny olejové (elainu)

Uvedené látky se smísí v porcelánové kádince, misce nebo smaltované nádobě. Do hotové směsi se za stálého míchání přilévá po malých částech směs

80 g hexalinu

70 g hydroxidu sodného o koncentraci 20 °Bé

Získaná tekutina se postupně vyčeřuje, pH má být 7 až 8. U čiré směsi je nutné přezkoušet emulgační schopnost. To se provádí smísením

50 g směsi
100 ml vody

a mírným protřepáním. Nevytvoří-li se stejnoměrná emulze, musí se přidat ještě

30 až 50 g kyseliny olejové
10 až 30 g sulforicinového oleje

Zakali-li se opět směs, přidá se malá část hydroxidu, až se směs vyčeří. Opět se přezkouší, tvoří-li se již emulze správného vzhledu.

Prostředek pro vrtání, obsahuje pryskyřici, vznikne takto:

240 g přírodní kalafuny
100 g minerálního oleje (např. ložiskového)

Uvedené látky se roztaví v porcelánové nebo smaltované nádobě. Do roztavené směsi se přidá

480 g stejného oleje

a vše se nechá vychladit. Pak se za stálého míchání přilévá směs

80 g hydroxidu sodného (o koncentraci 40 °Bé)
50 g denaturovaného etylalkoholu
50 g hexalinu

Před zmýdlením se pro větší stabilitu může přidat emulze tvořená

18 až 42 g kyseliny olejové
12 až 28 g sulforicinového oleje

Pak se opět může přezkoušet emulgační schopnost.

839. Pastovité mazací prostředky pro vrtání

Příprava je obdobná jako u emulzí pro vrtání, pouze množství kyseliny olejové bývá větší. Smísí se

400 g kyseliny olejové
110 g minerálního oleje (např. ložiskového)
50 g sulforicinového oleje

Po smísení se v malých dávkách přidává směs

250 g hydroxidu sodného (o koncentraci 20 °Bé)
200 g hexalinu

Jiná pasta (řidké konzistence) obsahuje

520 g minerálního oleje rafinovaného ložiskového
50 g kyseliny olejové
260 g sulforicinového oleje

Zmýdlení nastane přidáním

70 g hydroxidu sodného (o koncentraci 35 °Bé)
80 g etylalkoholu

840. Mazací prostředky k obtížnému tažení a lisování kovů

Lze použít minerální oleje větší viskozity smísené s vodou na emulzi v poměru 1 : 1 až 1 : 3. K této emulzi se může přidat 2 až 3 % práškového jemného grafitu.

Rovněž se osvědčuje řepkový olej smísený s 1 až 2 % grafitu nebo směs

500 g mazlavého mýdla

500 g lněného, řepkového nebo rybího oleje

Do mazacích prostředků pro velmi obtížné lisování nebo hluboké tažení kovů je výhodné přidat malé množství tuhé přísady, která brání přímému styku obou kovů — taženého kovu a nástroje.

Takové prostředky obsahují

minerální vysokoviskózní olej se 3 až 5 % práškového jemného grafitu

řepkový nebo lněný olej s přísadou 5 až 10 % kysličníku zinečnatého velmi jemného nebo vídeňského vápna

řepkový olej s 2 až 3 % jemné práškové síry.

841. Mazací prostředek na skleněné kohouty

V porcelánovém širším kelímku se roztaví surový kaučuk (nevulkanizovaný — paraguma) a smísí se v poměru asi 1 : 1 s roztaveným včelím voskem nebo žlutým syntetickým voskem s označením E.

842. Mazací prostředek na plynové ventily

V třecí misce se rozetře

200 g ozokeritu (zemní vosk)

200 g přírodního oleje

200 g práškového grafitu

Po dobrém promíchání se přidá

400 g roztoku surového kaučuku (5 až 10%)

ve směsi benzenu a extrakčního benzínu (1 : 1) a vše se důkladně rozetře.

843. Mazací prostředek na pohonné řetězy

Pohonné článkové řetězy lze výhodně promazávat mazivem tvořeným

560 g přírodního oleje

280 g cerezínu

Uvedené látky se roztaví na vodní lázni. Do horké směsi se po částech přimíchá

180 g práškového jemného grafitu

80 g vazelinového oleje

(nebo strojního minerálního s malou viskozitou)

Hotové mazivo se přelije do širší plechovky nebo masťovky s uzávěrem.

844. Mazací prostředek na konopná lana

V porcelánové kádince, misce nebo smaltované nádobě se ve vodní lázni rozehtřeje

- 140 g fermeže
- 50 g žluté vazelíny
- 25 g ozokeritu
- 785 g přírodního loje

Vše se důkladně promíchá, slijí do zásobní širokohrdlé láhve nebo většího kelímku na masti a nechá se zchladnout.

845. Mazací prostředek na bavlněné řemeny

Pohonné bavlněné nebo balatové řemeny lze promazávat pro zvětšení trvanlivosti a pružnosti směsí získanou roztavením

- 90 až 850 g ricinového oleje
- 25 až 200 g přírodního loje

Mazací prostředek pro zvětšení přilnavosti obsahuje

- 220 g kaolínu technického
- 280 g kalafuny přírodní
- 250 g rybího tuku
- 250 g minerálního oleje (střední viskozity)

Uvedené složky se roztaví a v horkém stavu se důkladně promíchají.

846. Mazací prostředky na kůži

Uvedená maziva impregnují kožené součástky a dílce, aby zvláště v provozech nebo ve strojních zařízeních se zvýšenou teplotou a prašností kůže nekřehla a nevysychala. Zároveň s některými mazacími prostředky i zlepšují hydrofobní nebo adhezivní vlastnosti kožených výrobků.

Mazivo pro běžné použití obsahuje

- 160 g cerezínu
- 840 g minerálního oleje

Směs se roztaví a dobře se promíchá.

Jiné mazivo se získá roztavením

- 380 g rybího tuku
- 140 g lanolínu technického

Do horké promíchané taveniny se přimísí

- 480 g minerálního rafinovaného oleje

a všechny složky se znovu dobře promíchají. Toto mazivo má dlouhodobější konzervační účinky.

Další mazivo lze připravit tak, že se při teplotě 50 °C roztaví

340 g přírodního loje
660 g mírně zahřátého rybího tuku

a vše se dobře promíchá.

Hydrofobní mazací prostředek se z této pasty získá přidáním

840 g hotového maziva zahřátého asi na 125 °C

160 g přírodního kaučuku v drobných kouscích

Směs se dále zahřívá při teplotě 125 °C a stále se promíchává, až se kaučuk zcela roztaví a smísí se s pastou.

Maziva zvětšující přilnavost kožených součástí (zvláště pohonných řemenů) se připraví takto:

150 g lanolínu technického

200 g parafínu

150 g přírodního loje

490 g kalafuny přírodní (rozdrcené na prášek)

Vše se roztaví při teplotě asi 125 °C a dobře se promíchá. Po zchladnutí na 60 až 70 °C se k směsi přimíchá

asi 10 g okrového práškového barviva

Hotová směs se odlije do papírových forem, kde se nechá ztuhnout.

Obdobné mazivo, avšak pastovité, se připraví roztavením

180 g přírodního loje

100 g parafínu

Do hotové taveniny se pak přidá

180 g rybího tuku

400 g minerálního oleje

140 g ricinového oleje

Vše se dobře promíchá a slije se do plechovek nebo mastovek.

847. Separční prostředky pro lisování plastů

Kromě mnoha průmyslově vyráběných separátorů, z nichž jsou důležité zejména silikonové výrobky (viz příslušnou část této kapitoly), lze podle potřeby připravit i různé typy separačních prostředků, které se rovněž dobře vykovují při nejrozličnějším lisování nebo odlévání plastů a syntetických pryskyřic.

Tuhý separátor se připraví roztavením

340 g parafínu

330 g ozokeritu

330 g minerálního oleje válcového (OV-B25, OV-P28 apod.).

Za tepla se vše dobře promíchá a odlije do papírových forem nebo kelímků.

Dále lze použít

konzervační vosk OP nebo ozokerit
včelí vosk
karnaubský vosk
okubový nebo myrikový vosk

rozpuštěný v aromatických nebo alifatických sloučeninách (benzínu, tetrachlórmetanu, benzenu, trichlóretylénu a perchlóretylénu apod.).

Dobré separační vlastnosti mají také tyto roztoky:

asi 5% roztok polyvinylalkoholu v mírně alkalizované vodě
asi 3% roztok karboxylmethylcelulózy ve vodě
roztoky stearátu zinečnatého, vápenatého, hlinitého apod.

V amatérských podmínkách nebo při lisování a odlévání malého množství výrobků pro dílenskou potřebu se jako spolehlivé separátory často osvědčují i prostředky s jiným určením, např. tvrdá pasta na parkety (např. Cirine, Cirinex), Bistol, bezbarvý krém na obuv nebo pasta Silichrom.

848. Mazací prostředky na skleněné zábrusy

Vzhledem k tomu, že někdy působí vliv agresivních látek nebo organických rozpouštědel, je nutné pro zábrusové spoje, uzávěry, ventily apod. laboratorních přístrojů a chemických aparatur použít místo mazadel na bázi olejů, vazelín nebo kaučukových směsí speciální prostředky na zcela odlišném základě.

Pro přístroje a zařízení, které nepřecházejí vysoké vakuum, je možné použít mazací prostředek z dextrinu s glycerínem. Tenze jeho par je však dosti vysoká.

Mazadlo, které nepohlcuje páry nepolárních kapalin, se připraví smísením speciální hlinky, tzv. bentonitu (směs přírodních jílovitých vodných křemičitanů hlinitých s obsahem Mg, Ca a Fe) s glycerínem na kašovitou pastu požadované hustoty.

Nízkou tenzi par a stálost proti parám organických kyselin a halogenů má jako mazadlo použitý práškový kysličník fosforečný. Čistě vymytá a suchá zábrusová součást se posype práškovým kysličníkem a několik minut se nechá na vzduchu. Jakmile se kysličník fosforečný začne rozplývat, zasune se zábrus do sebe a několikrát se protočí, aby se polotekutý kysličník dostal na všechny plochy. Tento mazací prostředek je vhodný pro nejružnější laboratorní zařízení, kromě hlavních ventilů vakuových aparatur.

XXI. NÁTĚROVÉ HMOTY

Jsou to tekuté, pastovité až těstovité hmoty, které se nanášejí v jedné nebo více vrstvách na povrch výrobku, na němž po jisté době vytvoří tuhý, pružný film — tzv. *nátěr*, který nejen chrání povrch předmětu, ale současně zlepšuje i jeho vzhled.

Podle toho, k jakému účelu slouží, se rozeznávají nátěry vnitřní, vnější (venkovní), antikorozi, ohnivzdorné, antivegetační, elektroizolační, odolné proti agresivnímu chemickému prostředí, vlhkosti, vysokým teplotám apod. Vzhled výsledného filmu může být různý: lesklý, polomatný, matný, leštiteľný, brousiteľný, tepaný, čeřínkový, plastický.

Nátěry se nanášejí podle tzv. *nátěrových postupů* (předpisů), které obsahují všechny základní operace celé aplikace, jako je úprava podkladového materiálu, volba vhodných nátěrových hmot a jejich návaznost při nanášení, počet vrstev, doba zasychání a konečné povrchové úpravy hotového nátěru.

S přihlédnutím k základním složkám, ze kterých jsou nátěrové hmoty vyrobeny, se celý sortiment dělí na tyto hlavní skupiny, označované velkými tiskacími písmeny:

- A — nátěrové hmoty asfaltové
- B — nátěrové hmoty polyesterové
- C — nátěrové hmoty celulózové
- E — nátěrové hmoty práškové
- H — nátěrové hmoty chlórkaučukové
- K — nátěrové hmoty silikonové
- L — nátěrové hmoty lihové
- N — nátěrové hmoty pro povrchovou úpravu kovových pásů
(systém coil-coating)
- O — nátěrové hmoty olejové
- S — nátěrové hmoty syntetické
- U — nátěrové hmoty polyuretanové
- V — nátěrové hmoty emulzní (vodové)
- P — nátěrové hmoty pomocné

Nátěrové hmoty jsou rozděleny na základní druhy s tímto číselným označením:

- 1000 až 1999 fermeže, laky bezbarvé a barevné
- 2000 až 2999 barvy a emaily
- 3000 až 3999 tónovací pasty
- 4000 až 4999 nástřikové hmoty
- 5000 až 5999 tmely stěrkové a stříkací
- 6000 až 6999 ředidla a některá tužidla a katalyzátory

7000 až 7999 tužidla a sušidla
8000 až 8999 ostatní látky a prostředky

Barevné odstíny mají toto číselné označení:

1000 až 1999 šedé (bílá až černá)
2000 až 2999 hnědé
3000 až 3999 fialové
4000 až 4999 modré
5000 až 5999 zelené
6000 až 6999 žluté
7000 až 7999 oranžové
8000 až 8999 červené
9000 až 9999 s obsahem kovových prášků, bronzů
(metalízy, stříbřenky apod.)

Uvádíme příklad označení nátěrové hmoty vyráběné v n. p. Barvy a laky Praha číselným kódem pro skupinu, druh a barevný odstín.

Skupina	Druh	Barevný odstín
2177 (email)	0 (olejový)	1000 (bílý)

Podle konzistence a vzhledu vytvořené filmové vrstvy se nátěrové hmoty dělí takto:

Laky. Jsou to bezbarvé nebo barevné, většinou transparentní nátěrové hmoty, které neobsahují barevné pigmenty ani plnicí látky. Výsledný nekrycí film odpovídá odstínu výchozích surovin a je většinou lesklý. Přidáním rozpuštěných organických barviv se získá barevný transparentní lak.

Emaily a smalty. V podstatě to jsou pigmentované laky. Obsahují menší množství plnidel a barevných pigmentů a větší množství pojivových složek. Vytvářejí neprůhledné nátěrové vrstvy, tuhnoucí jak při normální teplotě, tak při zvýšené teplotě (při vypalování).

Barvy. Obsahují kromě filmotvorných složek větší množství barevných pigmentů a plnidel. Vytvářejí barevné většinou neprůhledné nátěrové vrstvy. Slovo barva připomíná především optický vjem, a proto použijeme-li ho ve smyslu nátěrová hmota, musí být vždy doplněno dalším údajem (základní, podkladová, antikorozní, signální apod.).

Kromě těchto základních nátěrových hmot se v lakařském průmyslu i v sortimentu dodávaných výrobků vyskytují ještě četné další chemické prostředky úzce související s nátěrovými hmotami. Uvádíme je v následujících recepturách a postupech:

Pigmenty. Jsou prášková nerozpustná barviva dávající hotovému nátěru krycí barevný odstín. Působí také jako plniva, popřípadě se speciálním zaměřením, jako např. antikorozní, hydrofobní nebo zmatňující konečný nátěrový film.

Barviva. Jsou to většinou organické látky rozpustné v pojidle, které vytvářejí barevné, avšak nikoliv krycí odstíny nátěrů. Zabarvení může být proto i transparentní.

Lazury. Jsou nátěrové hmoty, většinou čiré, transparentní, jen s malou krycí schopností, používané k dekorativním nátěrům přírodního dřeva, fládování (žilkování) apod.

Politury. Je to druh transparentních laků. Jsou to roztoky filmotvorných látek, které je po zaschnutí možné leštit do vysokého lesku.

Pojidla. Je to filmotvorná látka, ve které se rozpouštějí barviva a která váže rozptýlená plnidla, pigmenty a další přísady v zaschlém nátěru a zároveň je pevně zakotvuje na podkladovém materiálu. Druh, obsah a kvalita pojidel ovlivňují podstatně přilnavost nátěrových hmot k lakovaným předmětům.

Sušidla. Jsou speciální chemické prostředky, urychlující zasychání některých nátěrových hmot. Sušidla jsou také známa pod označením sikativy.

Tužidla. Jsou chemické látky nazývané také tvrdidla. Přidávají se k některým nátěrovým hmotám (epoxidovým, polyuretanovým, polyesterovým) před nanášením. Během určené doby reagují katalyticky se základní složkou, a vytvářejí tak nátěrovou vrstvu konečných vlastností.

Katalyzátory. Jsou chemické látky obdobného zaměření i působení jako tužidla.

Urychlovače. Jsou speciální chemické sloučeniny používané spolu s tužidly, nebo katalyzátory u některých nátěrových hmot. Urychlují chemické reakce (vytvrzování) probíhající v nátěrové hmotě, a usnadňují tak celkové zpracování a technologii nanášení (např. u polyesterových nátěrových hmot apod.).

Zvláčňovadla. Jsou přísady dodávající nátěrům vláčnost. Obdobná jsou změkčovadla upravující konečné mechanické vlastnosti nátěrového filmu.

Ředidla. Jsou organická rozpouštědla jednoho druhu nebo směs několika druhů. Používají se pro úpravu konzistence (hustoty) nátěrových hmot před použitím a k čištění nanášecích pomůcek nebo předmětů znečištěných nátěrovými hmotami.

Konzistence nátěrových hmot při dodání, i když je předepsána technickými podmínkami nebo normou, bývá zpravidla hustší, než je pro nanášení potřebné, a proto je třeba ji předem upravit vhodným rozředěním.

Ředění

Dříve, než se otevře obal s nátěrovou hmotou (plechovka, dóza, láhev), je vhodné očistit jeho povrch, zvláště kolem plnicího otvoru. Po otevření plechovky se nejprve odstraní případný škraloup (odřízne se a vyjme, aby zbytky neznečistily tekutý obsah plechovky). Pak se důkladně promíchá celý obsah, protože pigmentové i plnidlové složky zůstávají usazeny ve spodní části a skutečná konzistence by tím byla podstatně zkreslena. Bezbarvé laky, tixotropní emaily a husté stěrkové tmely se nepromíchávají.

Pro vlastní naředění se použije ředidlo předepsané pro daný druh nátěrové hmoty, v množství vhodném pro zvolenou nanášecí technologii.

Pro informaci jsou v následujícím přehledu uvedena nejpožívanější ředidla, jejich aplikace a složení.

Označení ředidla	Nátěrové hmoty, pro které je určeno	Způsob nanášení	Složení
B 6000	polyesterové	stříkáním clonováním	styren, etylacetát
C 6000	nitrocelulózové	stříkáním	toluen, etylacetát, etanol, izobutanol
H 6000	chlórkaučukové	štetcem, máčením válečkem	směs aromatických uhlovodíků
L 6000	lihové	stříkáním	etanol, toluen
S 6001	syntetické	stříkáním	lakový benzín, toluen
S 6002	syntetické	máčením	lakový benzín, toluen, butanol
S 6006	olejové a syntetické	štetcem	lakový benzín, xylén
S 6300	epoxidové	štetcem, stříkáním	butylacetát, etylen- glykolmonoethyléter, xylén
S 6301	epoxidový email S 2323	stříkáním	toluen, ethylacetát
S 6900	elektroimpregnační	máčením	lakový benzín, xylén
U 6000	polyuretanové	štetcem, stříkáním, clonováním	xylén, etylglykolacetát

Ředidlo se přidává po částech a za stálého míchání. Nátěrové hmoty se mají předem ohřát na teplotu asi 20 °C, protože při ředění hmot s nižší teplotou stoupá zbytečně spotřeba ředidla, a zmenšuje se tím obsah sušiny, účinnost pojidla a množství filmtvorných látek.

Průběh ředění se průběžně kontroluje měřením konzistence podle ČSN 67 3013 (ve výtokovém pohárku s tryskou o průměru 4 mm). Podstata stanovení konzistence spočívá v tom, že se měří doba, za kterou vyteče obsah zkušebního pohárku naplněného zkoušenou nátěrovou hmotou ohřátou na teplotu 20 °C.

Doba výtoku pro různé nanášecí technologie

nanášení štetcem	50 až 80 s
nanášením válečkem	40 až 70 s
nanášení stříkáním	20 až 35 s

Filtrace

Nátěrové hmoty se před nanášením filtrují, aby se odstranily případné mechanické nečistoty, usazeniny a zbytky škráloupů, které se do hmot dostaly v průběhu skladování, ředění a promíchávání.

Vlastní filtrace (přecezení) se provádí přes mosazná nebo bronzová síta s různým počtem ok na cm^2 , tak (např. hustší základní barvy se filtrují přes síta s 10 000 oky, vrchní emaily a laky přes síta s 16 000 oky na 1 cm^2). Velikost ok je závislá nejen na druhu nátěrové hmoty, ale i na zvolené nanášecí technologii.

Některé nátěrové hmoty by se znehodnotily filtrací přes kovová síta (katalytickým účinkem sloučenin mědi), např. polyesterové reaktivní základy nebo silikonové nátěrové hmoty. Proto se v tomto případě pro filtraci používají silonové tkaniny.

Tónování

Tónování nátěrových hmot je poměrně náročná práce, která kromě znalostí materiálu vyžaduje i cit pro barevné odstíny a dobrý zrak. Nátěrové hmoty emulzní, ředitelné vodou (latexové), a malířské výrobky Malbyt, Remal apod. se tónují buď speciálními pastami V 3000, dodávanými v tubách, nebo tónovací pastou Remakolor.

Požadovaný barevný odstín jiných nátěrových hmot se upravuje tónovací pastou Pastelona nebo nátěrovou hmotou téhož druhu, avšak jiného odstínu — tzn. syntetický email pouze syntetickým emailem, olejová barva olejovou barvou atd.

Postup při tónování

Nátěrová hmota se nejprve důkladně promíchá a pak se po malých částech přidává potřebné množství tónovací pasty předem rozmíchané v příslušném ředidle nebo v malém množství stejné nátěrové hmoty. Po každém přidání a promíchání se odebere vzorek, který se natře na čistý podklad a nechá se zaschnout, aby se zjistil potřebný barevný odstín. Podle potřeby se pak může pokračovat v tónování.

Úprava základního materiálu před nanášením

Před nanášením je důležité pečlivě upravit základní materiál, který vytváří podklad nátěrové hmoty.

Dřevěné materiály

Dřevo musí být před nanášením nátěrových hmot čisté a suché. Doporučuje se z přírodního dřeva odstranit místa plná pryskyřice vyškrábáním nebo rozpuštěním v technickém benzínu a vzniklé dutiny vyspravit vhodným tmelem.

Kovové materiály

Z povrchu kovů se musejí především odstranit ty nečistoty, které jsou k povrchu materiálu vázány bez chemického spojení, tzn. mastnoty, prach, zbytky omítky, vápno atd. Kovy se čistí buď suchou metodou, tj. tkaninou, škrabkou nebo kartáčem, nebo omytím roztoky saponátů a jiných emulgačních prostředků, popřípadě použitím organických rozpouštědel jako je tri-chlóretylén a perchlóretylén, toluen, technický benzín, Freon 113 apod.

Korozní zplodiny, tj. výsledné produkty chemických reakcí kovových materiálů s okolním prostředím, jsou k podkladu vázány většinou dosti pevně. Lze je odstranit mechanicky (ocelovým kartáčem, smirkovým papírem nebo oklepáním) nebo chemicky (tekutými odrezovači).

Stavební materiály

Pod tímto označením jsou zahrnuty minerální povrchy zdiva, omítky, beton, osinkocement apod. Tyto podkladové materiály musejí být před nánášením nátěrů suché, neutrální a zkarbonizované, aby nedocházelo ke změně barevného odstínu, popřípadě k odlupování, praskání nebo k jiným závadám nátěrové vrstvy. Doba karbonizace pro omítky je 2 až 4 měsíce, pro beton 4 až 6 měsíců a pro osinkocement dokonce až 1 rok.

Funkce nátěru

Nanesená nátěrová hmota vytváří po zaschnutí na povrchu základního materiálu tenkou vrstvu, film, který odděluje natřený výrobek od okolní atmosféry, popřípadě od jiných prostředí, jakou jsou plyny, páry, kapaliny apod.

Čím je toto okolní prostředí agresivnější a škodlivější pro podkladový materiál, tím účinnější musí být povrchová ochrana provedená nátěrovou hmotou. Stupeň agresivity prostředí záleží na obsahu škodlivých látek a na klimatických podmínkách, včetně nadmořské výšky, intenzity slunečního záření, výskytu biologických činitelů apod.

Na povrchové napadení nechráněných kovů, hlavně železa a oceli, má největší vliv vlhkost, vyšší teplota, kouřové plyny, průmyslové exhalace, kysličníky síry a sirovodík, sloučeniny dusíku, chlóru, amoniak atd.

Nekovové konstrukční materiály, jako plasty, kůže, dřevo, lamináty a vrstvené materiály jsou mimo to narušovány mikrobiálními procesy, houbami, plísněmi, bakteriemi, ale také živočišnými škůdci (hmyzem, hlodavci apod.).

Proti všem těmto činitelům chrání spolehlivě podkladový materiál dobře provedený nátěr.

Základní nátěr a penetrace

Životnost nátěrové vrstvy a tím i celého výrobku je především závislá na dobré přilnavosti jednotlivých vrstev k podkladu. Tuto základní vlastnost zlepšují a v podstatě umožňují základní (popřípadě penetrační) nátěry.

Základní nátěry s obsahem antikorozních a dalších ochranných složek nejen zabraňují podkorodování, ale chrání přímo očištěný podklad a vytvářejí spojovací systém mezi holým povrchem a konečným krycím nátěrem.

Penetrační (tzv. napouštěcí) nátěry se nanášejí na porézní a savé podklady, jako je zdivo, dřevo, dřevotřískové a dřevovláknité desky, papír atd. Penetrace neumožňuje pouze přilnutí nátěrů k podkladu, ale zlepšuje i povrchovou soudržnost základního materiálu. V některých případech se k penetraci používá stejná nátěrová hmota, kterou se má provádět následný nátěr, avšak podstatně zředěnější, jindy je nutné provádět penetrační nátěr zcela jinou látkou, vhodnou pro jednotlivé základní materiály.

Tmelení

Cílem tmelení je zaplnit nerovnosti na podkladech. Tmel se musí nanášet v několika tenkých vrstvách, které je nutné nechat řádně proschnout a protvrdnout. Hotové, tuhé tmelové vrstvy se před nanášením nátěrů přebírují brusnými papíry, nejprve s hrubším zrněním brusiva, později se zcela jemným (blíže viz kapitola XVI).

Nanášecí technologie

Nejběžnější nanášecí technologií je natírání štětcem. Štětce se vyrábí mnoho typů a odpovídající typ štětce se volí podle způsobu natírání i podle druhu nátěrové hmoty. Pro nátěrové hmoty, které se snadno roztírají a které rychle zasychají (latexy, nitrocelulózové nátěrové hmoty) se používá plochý štětec, pro nátěrové hmoty, které se obtížně roztírají (základní barvy, olejové a syntetické barvy) je vhodný kulatý štětec. Na místa těžko přístupná se používá štětec zárohák a na zakřivené plochy a potrubí lze nanášet nátěr i rukavicí.

Před použitím nového štětce se doporučuje vymnout ze štětce uvolněné štětiny a kulaté štětce podvázat. Po konečném nanášení je nutné štětce vyprat buď v ředidle a pak v mýdlové vodě, nebo v přípravku na praní štětců. Vypraný štětec má být zavěšen za držátko štětinami dolů. Pokud byl používán k natírání olejových, syntetických nebo latexových barev, je možné jej uchovávat při přerušení práce na krátkou dobu pod vodou. Nedoporučuje se však nechávat štětec pod vodou delší dobu, protože i když štětec neztvrdne, deformují se štětiny a štětec se znehodnocuje.

Další nanášecí pomůckou je váleček potažený beráncí kožesinou nebo silonovou stříží. Je vhodný pro nátěry prováděné na velkých rovných plochách (plechové střechy, panely, vrata, ale i ploty z drátěného pletiva apod.). Po skončení práce se váleček vypere obdobně jako štětec. Tato technologie není vhodná pro rychle zasychající nátěrové hmoty, např. nitrocelulózové.

V průmyslové praxi a v poslední době i v laboratorní a amatérské praxi se rozšířilo nanášení stříkáním. Používají se vzduchové stříkací pistole

(zdrojem tlakového vzduchu bývá většinou kompresor nebo v domácnosti vysavač) nebo elektrické pistole.

Nátěrové hmoty pro stříkání musejí být více rozředěny než pro nanášení štětcem a je bezpodmínečně nutné je před nanášením přefiltrovat (přes jemné kovové nebo textilní síto), aby se nezanášela tryska.

Floušťka nátěrového filmu

Zpravidla se zhotovuje jeden základní nátěr a dva až pět vrchních nátěrů. Celková floušťka nátěrového systému má být přibližně

90 μm u vnitřních nátěrů zařízení nebo konstrukcí, které nebudou vystaveny působení chemicky agresivních látek;

120 μm u venkovních i vnitřních nátěrů zařízení a konstrukcí, které nejsou v prostředí silně agresivních látek a na něž nepůsobí vysoká relativní vlhkost a ostatní povětrnostní vlivy;

150 μm u venkovních i vnitřních nátěrů zařízení umístěných v chemicky agresivním prostředí nebo pracujících pod vodou.

Zasychání nátěrů

Zasychání je proces, při kterém se z tekuté nátěrové hmoty vytváří pevný film. K této změně dochází buď fyzikálním pochodem, tzn. odpařením rozpouštědel (je to zvláště typické pro nitrocelulóзовé nátěry), nebo chemickým pochodem, tj. vlivem chemické reakce probíhající v pojídkové složce nátěrové hmoty (nátěry epoxidové, polyesterové apod.), popřípadě fyzikálně chemickým pochodem, kdy dochází k oběma popsaným pochodům současně (např. nátěrové hmoty olejové).

Vlastní zasychací proces může probíhat za různých teplot:

1. Za normální teploty; to je nejběžnější způsob zasychání nátěrů; teplota se má pohybovat v rozmezí 15 až 30 °C, nižší teploty příliš prodlužují dobu zasychání a vyšší teploty mohou způsobit závady nátěrové vrstvy.

2. Za zvýšené teploty; tzv. přisoušení probíhá při teplotě 40 až 60 °C.

3. Za vyšší teploty; tzv. vypalování probíhá při teplotách nad 80 °C (dále při 110, 120 a někdy až při 200 °C).

Obnovovací nátěry

Vzhledem k tomu, že životnost hotových nátěrů není neomezená, je nutné stav nátěrové vrstvy průběžně kontrolovat. Zjistí-li se na nátěrovém filmu vady, je nutné provést obnovovací nátěr. Dojde-li k poškození pouze vrchního nátěru, spočívá obnova v lehkém přebroušení starého nátěru brusným papírem a zhotovení dalšího nátěru původním typem nátěrové hmoty.

Je-li nátěr znehodnocen a narušen až na základní podkladový materiál, provede se po očištění a odmaštění celý nátěrový postup, včetně základního nátěru, tmelení, přebroušení a nanesení vrchních nátěrů.

Bezpečnost a hygiena při práci s nátěrovými hmotami

Podle hořlavosti se nátěrové hmoty dělí na nehořlavé a hořlavé. Nechořlavé nátěrové hmoty obsahují nehořlavá rozpouštědla, zpravidla vodu (nátěrové hmoty emulzní), nebo neobsahují těkavé složky (tmely plastisoly).

Hořlavé nátěrové hmoty obsahují organická rozpouštědla, která jsou hořlavá a ve směsi se vzduchem i výbušná. Jejich bod vzplanutí je pod 125 °C. Do této skupiny patří většina nátěrových hmot.

Hořlavé kapaliny se podle stupně nebezpečnosti (ČSN 65 0201) dělí takto:

Hořlaviny I. třídy — bod vzplanutí pod 21 °C

Hořlaviny II. třídy — bod vzplanutí od 21 do 65 °C

Hořlaviny III. třídy — bod vzplanutí od 65 do 125 °C

Při manipulaci, skladování a dopravě hořlavých nátěrových hmot a jejich ředidel je nutné se řídit ČSN 65 0201 „Požární předpisy pro výrobu, skladování a dopravu hořavin“ a ČSN 67 0811 „Skladování nátěrových hmot“. Všechny elektroinstalace v těchto skladech musejí být v nevýbušném provedení podle příslušných předpisů a norem. Teplota skladů se má pohybovat od 5 do 25 °C, místnosti mají být suché, dobře větrané a chráněné před povětrnostními vlivy. Mimo prostory skladů lze skladovat pouze některá ředidla v dobře utěsněných obalech, chráněných před deštěm a přímým slunečním zářením (podrobnosti opět viz v ČSN 65 0201:).

Některé typy nátěrových hmot (např. olejové označené O 2005, O 2004, O 2210 apod.) obsahují i jiné zdraví škodlivé látky, a to sloučeniny olova (suboxid olova, suřík). Při zpracování těchto hmot je třeba zvláště dodržovat zásady osobní hygieny.

Jiné druhy nátěrových hmot, většinou ze skupiny na bázi syntetických pryskyřic (epoxidové, epoxydehtové, polyesterové), potřebují ke svému vytvrzení nebo k jeho urychlení speciální chemická činidla (tzv. katalyzátory, tužidla nebo urychlovače), což jsou často nejen hořlaviny, ale i průmyslové škodliviny a žiraviny (viz Vládní nařízení č. 56/67 Sb.).

Vzhledem ke všem dříve popsaným nebezpečným vlivům není při práci s nátěrovými hmotami dovoleno jíst, pít, kouřit a manipulovat s otevřeným ohněm. Vdechování výparů nátěrových hmot a jejich ředidel může vést k poškození zdraví, a proto pracoviště musí být vybaveno účinným větráním a při přečerpávání, přelévání a ředění je třeba postupovat tak, aby rozpouštědla zbytečně netékala a aby se pracovníci nepotřísnili. Totéž platí o mísení nátěrových hmot s tužidly a katalyzátory.

Při této příležitosti se musí dodržovat též předpis k. p. Benzina Praha „Ochrana zdraví při práci s ropnými produkty a výrobky“, dále hygienický předpis MZd sv. 3/1958 čís. 5 a metodický pokyn hlavního hygienika ČSSR — výnos MZd 44 č. j. HE 343.1 — 24. 6. 1965.

Zaměstnanci z pracovišť zabývajících se nátěrovými hmotami a jejich nanášením musejí používat ochranné oděvy a osobní pomůcky (rukavice — i tzv. biologické, zn. Fistrax, které vyrábí n. p. Spolek pro chemickou a hutní

výrobu v Ústí nad Labem — a dále zástěry, brýle, štíty a respirátory), které jsou předepsány podle konkrétních technologických postupů a při praktické aplikaci jednotlivých nátěrových hmot. Dále musejí být všichni pracovníci řádně poučeni o vlivu nátěrových hmot a ředidel na lidský organismus, o zásadách bezpečnosti a hygieny práce; jsou rovněž povinni se podrobit pravidelným preventivním lékařským prohlídkám.

Před každým jídlem a po skončení práce se pracovníci musejí řádně umýt teplou vodou a vhodným mycím prostředkem (Solsaponem, nebo toaletním mýdlem). K mytí je zakázáno používat jakákoliv organická ředidla a rozpouštědla. Po osušení je vhodné nanést na pokožku některou z regeneračních masť nebo krémů (Indulona A64, Glydorée, Reparon apod.).

1. ASFALTOVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Jsou to většinou roztoky přírodních nebo umělých asfaltů s přísadami vysychavých olejů, vosků apod. Patří k nejlevnějším nátěrovým hmotám. Používají se jako ochranné nátěry proti korozi a vlhkosti u železných součástí a dílců a u betonových konstrukcí. Používají se také jako elektroizolační laky.

Hlavním výrobcem převážné části asfaltových nátěrových hmot je n. p. Barvy a laky Praha.

Nejznámější druhy vyráběné v současné době

lak asfaltový vypalovací (při 180 až 200 °C)	A 1003
lak asfaltový na uhláky	A 1007
lak asfaltový	A 1010
barva asfaltová základní vypalovací (při 180 až 200 °C)	A 2000
barva asfaltová grafitová	A 2002
barva asfaltová izolační pro vodní stavby	A 2005
email asfaltový vypalovací (při 180 až 200 °C)	A 2100

849. Renolak

Je asfaltová nátěrová hmota určená pro obnovovací a krycí izolační nátěry železných konstrukcí, stavebních materiálů (betonu, osinkocementových dílců a potrubí), lepenkových krytin, dřeva, litinových rour, spojek a tvarovek apod. Porézní hmoty (jako je beton, omítky, dřevěné materiály nebo zdivo) je nutné předem napustit některým z penetračních prostředků (např. zředěným asfaltovým lakem A 1010 nebo Penetralem).

Vyrábí se ve dvou typech:

Renolak ALN — normální

Renolak ALT — tvrdý

Nanášá se štětcem nebo pokrývačským kartáčem. Zasychá během několika hodin a zatvrdlý nátěr odolává povětrnostním vlivům.

Dodává se v plechovkách nebo kanystrech a je to hořlavina. Páry Renolaku jsou zdraví škodlivé. Vyrábí ho k. p. Pardubická rafinerie minerálních olejů Pardubice.

850. Penetral

Je penetrační asfaltový lak k základnímu napouštění porézních materiálů před konečnou povrchovou úpravou asfaltováním. Je zvláště vhodný pro suché betonové a cihlové podklady, dále pro omítky a dřevotřískové a dřevovláknité desky. Používá se také pro penetrační nátěry podkladů před kladením parket a vlysů. Nanáší se štětcem nebo pokrývačským kartáčem. Zasychá v průběhu několika hodin a dobře zatvrdlý nános, pevně zakotvený v pórech podkladu, vytváří spolehlivé spojení s následnými izolačními vrstvami. Vrstva samotného Penetralu bez vnějšího nátěru není však odolná proti vlivům vlhkosti a povětrnosti.

Dodává se v kanystrech a je to hořlavina. Výpary Penetralu jsou škodlivé zdraví. Vyrábí ho k. p. Pardubická rafinerie minerálních olejů Pardubice.

851. Asfaltový lak izolační

Je koloidní roztok přírodního nebo petrolejového asfaltu s podílem vysychavých olejů a manganových resinátů v organických rozpouštědlech. Vyrábí se pouze v černé barvě (podle použitých surovin). Nanáší se štětcem, kartáčem nebo stříkáním. Doředit ho lze ředidlem S 6006. Slouží k izolačním krycím nátěrům betonu (i vnitřních nátěrů betonových nádrží), zdiva, omítek a dalších stavebních materiálů. Tímto lakem lze provádět vodorovné i svislé izolace.

Povrchově zasychá do 8 h, nelepivý je po 60 h. Dodává se v sudech, je to hořlavina II. třídy. Vyrábí ho výrobní družstvo Hlubna Brno.

852. Asfaltový lak na pitnou vodu A 1008

Je to nový typ asfaltové nátěrové hmoty, určený pro zhotovování zdravotně nezávadných a ve vodě nerozpustných ochranných nátěrů ocelových zařízení pro skladování, dopravu a přepouštění pitné vody. Natírají se jím vnitřní části, které jsou s pitnou vodou v přímém styku, jako jsou trubky, nádrže, barely, části strojního zařízení atd. Lak A 1008 má ochránit základní materiál před napadením korozí a pitnou vodu před značištěním rzí.

Tento lak je koloidní roztok speciálního bitumenu v organických rozpouštědlech. Má černou barvu.

Asfaltový lak A 1008 se nanáší měkkým štětcem, stříkáním, poléváním či vyléváním. Doporučuje se první vrstvu nanášet štětcem a další vrstvu nanášet až po dokonalém zaschnutí předcházející vrstvy.

Nátěr tloušťky 25 až 30 μm zasychá při normální teplotě a při relativní vlhkosti 55 až 75 % proti prachu maximálně 30 min a nelepivým je nejvýš za 2 h.

Jelikož páry rozpouštědel, které se vytvářejí během zasychání laku, jsou těžší než vzduch, mohou v nevětraných prostorech zpomalit nebo i zamezit

zasychání nátěru (na zcela uzavřených místech). V tomto případě se doporučuje vytvořit nucené větrání a zasychání urychlit ještě působením zvýšené teploty (30 až 40 °C).

Zdravotní nezávadnost získá nátěr lakem A 1008 až po řádném zaschnutí, tj. po vypřechání všech těkavých složek, které nátěrová hmota A 1008 obsahuje. Tento stav nastává asi po třech dnech zasychání při běžné pokojové teplotě a ve větraném prostoru.

853. Asfaltový lak A 1010

Je to v podstatě roztok asfaltu a syntetických pryskyřic ve vhodných rozpouštědlech, s přísadou vysychavých olejů. Vyrábí se jen v přírodní černé barvě. Slouží k nátěrům železných a ocelových zařízení, stavebních materiálů, betonu a zdiva, které jsou vystaveny značnému působení vlhkosti a dočasně i užitkové (nikoliv však pitné!) vody.

Nanášá se štětcem, máčením nebo stříkáním, obvykle ve dvou vrstvách, přímo na čistý a suchý povrch nebo na základní nátěr, provedený rovněž ve dvou vrstvách (např. olejovou barvou O 2005 nebo O 2302).

V případě potřeby je možné lak A 1010 přiředit ředidlem A 6000. Nátěr zasychá za 2 h a dokonale vytvrdlý je za 24 h. Elektroizolační a impregnační laky jsou popsány v kap. XXIV.

Podle následujících předpisů je možné vyrobit obdobné laky, které plně nahradí komerční výrobky.

854. Asfaltový lak pro vnitřní použití

Tento lak je zvlášť výhodný pro vytvoření ochranné vrstvy na vnitřních stěnách kovových nádob, konstrukcí, dílců apod.

V širší nádobě se roztaví

350 g asfaltu

350 g zemního vosku

2 g kumaronové pryskyřice

Po zschladnutí se v malých dávkách za stálého míchání přilévá směs 100 až 250 g tetrachlórmetanu a 100 až 250 g toluenu, až má lak požadovanou hustotu. Uchovává se v plechovkách nebo skleněných nádobách se širokým hrdlem.

855. Černý lak na železo

Ve smaltované nádobě se roztaví

260 g asfaltu

120 g kalafuny přírodní

460 g fermeže

Po úplném roztavení a dobrém promíchání se ochladí asi na 180 °C a za stálého míchání se přidá 160 g terpentýnové silice. Lak se přeleje do zásobních nádob, kde se nechá vychladit. Slouží jako ochranný nátěr proti vlhkosti, korozi a povětrnostním vlivům.

2. POLYESTEROVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Tyto speciální laky na bázi nenasyčených polyesterových pryskyřic vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem. Nejdůležitější druhy těchto hmot jsou v další části podrobněji popsány spolu s uvedením jejich vlastností a způsobu použití.

856. CHS Polyester 001

Tento dvousložkový lak patří mezi bezrozpuštědlové druhy a je vytvrzován za normální teploty. Dodává se v podobě bezbarvé nebo narůžovělé koncentrované nenasyčené pryskyřice. Skladuje se při normální teplotě, v temnu a suchu, v dobře uzavřených nádobách. Životnost takto přechovávané pryskyřice je asi 3 měsíce.

Ztuhnutí laku vytvrzením pryskyřice nastává při normální teplotě po přimísení P katalyzátoru VI, který se k základní pryskyřici dodává zvlášť. Těsně před nanášením laku se smísí obě složky v poměru 100 dílů pryskyřice a 1 díl P katalyzátoru VI. Po smísení má lak velmi malou životnost (asi 30 min), a proto se vždy připravuje jen takové množství laku, které je možné během uvedené doby nanést.

Polyester 001 se nanáší poléváním nebo nejčastěji stříkáním při normální teplotě. Používá se buď lakařská pistole, kterou je třeba častěji čistit vhodnými rozpouštědly (acetonem, styrénem, etalycetátem), nebo speciální pistole pro dvoukomponentní laky, ve které se pryskyřice s katalyzátorem mísí přímo během stříkání. Nanesená vrstva se vytvrdí do 24 h při teplotě asi 20 °C; pak je již dostatečně tvrdá a může se i dále zpracovat.

Vlastnosti vytvrzeného laku značně předčí běžné nátěrové hmoty. Je výhodný zvláště tím, že po jedné nebo po dvou pracovních operacích dává již dostatečně tlustou lakovou vrstvu, která je lesklá, čirá a značně tvrdá. Kromě toho odolává vodě, zředěným kyselinám, hydroxidům, alkoholům, olejům, mycím prostředkům a mechanickému oťeru. Dále se nemění působením světla, vzdoruje povětrnostním vlivům a velkým tepelným rozdílům a nepoškozuje se krátkodobým stykem s horkými předměty.

Polyesterové laky se používají hlavně k vytváření náročných povrchových úprav vnitřních dřevěných zařízení (hudební nástroje, hudební skříně, rozhlasové přijímače, televizory, stolní desky, obložení apod.).

857. CHS Polyester 016

Polyesterový lak tohoto typu vyniká zmenšenou stékavostí. Je to slabě viskózní tekutina. Skladování je shodné jako u předcházejícího typu. K základní pryskyřici CHS Polyester 016 se dodává ještě další složka, tzv. P základ I, což je rovněž žlutá viskózní tekutina.

Použití je obdobné jako u CHS Polyesteru 001. Vzhledem k malé stékavosti se používá převážně k povrchové úpravě svislých nebo profilovaných stěn.

858. CHS Polyester 020

Je to novější, dosud méně používaný druh nenasyčené polyesterové pryskyřice. Vzhledem i vlastnostmi se podobá CHS Polyesteru 016; vyznačuje se rovněž zmenšenou stékavostí.

Polyesterové nátěrové hmoty B

Jsou to další polyesterové nátěrové hmoty obdobných vlastností i použití, vyráběné v n. p. Barvy a laky Praha. Jejich předností oproti jiným typům nátěrových hmot je, že jsou (stejně jako předcházející výrobky bezrozpouštědlové, tzn., že se z nátěru odpařuje nejvýš 10 % hmotnosti. Proto je možné nanášet menší počet vrstev a ty lze již druhý den po nanesení brousit a leštit.

Tyto nátěrové hmoty se vytvrzují také po přidání katalyzátoru nebo i urychlovače. Nanášejí se stříkáním nebo poléváním, nejlépe při teplotě 20 až 24 °C a při relativní vlhkosti nejvýš 65 %. Vlhkost podkladu (např. dřeva) nesmí přesáhnout 12 %, jinak nastává nebezpečí vzniku kráterů a nerovnosti povrchu. Nanášejí se nejméně dvakrát a druhý nátěr se nanáší vždy na začátku vytvrzování (polymerace) první vrstvy.

Hlavní typy těchto nátěrových hmot

polyesterová pasta pro laminaci	B 2002
polyesterový email k probarvování laminátů	B 2030
ředidlo do polyesterových nátěrových hmot	B 6000
iniciátor pro polyesterové nátěrové hmoty	B 7005
	B 7006, B 7007
urychlovač pro polyesterové nátěrové hmoty	B 7300

859. Polyesterový lak penetrační B 1100

Je transparentní lak v přírodní barvě; obsahuje roztok nenasyčené polyesterové pryskyřice v organických rozpouštědlech s obsahem kobalt-natého urychlovače. Nanáší se štětcem a kartáčem. Řešit ho lze ředidlem B 6000.

Před nanášením se musí smísit s iniciátorem v poměru

100 g základního laku B 1100

5 g katalyzátoru B 7007

Doba zpracovatelnosti namísené směsi při normální teplotě je 2 h. Slouží pro vytváření penetračních nátěrů savých podkladů, převážně pod licí polyesterovou hmotu Terodur A — B 8001.

Dodává se v plechovkách; je to hořlavina I. třídy.

860. Polyesterový lak kontaktní B 1200

Používá se ke zhotovení základní kontaktní vrstvy pod email B 2020 nebo lak B 1001.

Před použitím se smísí s iniciátorem B 7007 v objemovém poměru 7 : 1. Je určen k nanášení na lících nanášečkách. Zaschne do nelepivého stavu za 4 h.

861. Polyesterové laky B 1010 a B 1011

Používají se k provádění bezbarvých nátěrů clonováním směšovacím způsobem na mechanizovaných linkách (např. zn. Hackemag).

Lak B 1010 se před použitím smísí v objemovém poměru 9 : 1 s iniciátorem B 7006, dobře se promíchá a směs se nalije do nádrže první lící hlavy. Nádrž druhé lící hlavy se naplní lakem B 1011, který se neupravuje.

Doba zpracovatelnosti směsi je nejméně 8 h při 22 °C.

862. Polyesterový email k leštění B 2020

V podstatě se jedná o disperzi anorganických a organických pigmentů v roztoku nenasyčené polyesterové pryskyřice ve styrenu s přídavkem urychlovače a zábranných látek proti inhibici vzdušným kyslíkem. Vyrábí se v těchto odstínech:

1000 — bílá	6208 — žlut střední
1008 — šed střední	8138 — červen světlá
1999 — černá	

Jednotlivé odstíny se nedoporučuje vzájemně míchat, protože by se ze směsi mohl vyplavit pigment.

Email je určen ke stříkání i clonování. Používá se hlavně na dřevo, a to přímou, nebo na vybroušenou vrstvu polyesterového tmelu B 5022.

Před nanášením běžným stříkáacím zařízením se email smísí s iniciátorem B 7002 v objemovém poměru 10 : 1. Při clonování se nanáší na zaschlý nátěr kontaktního laku B 1200. Nejdříve za 24 h po nanesení je možné nátěr vybrousit a vyleštit. Doba zpracovatelnosti směsi je 15 až 60 min při teplotě 22 °C podle odstínu.

863. Polyesterový lak se sníženou stékavostí B 1001

Slouží k povrchové úpravě dřeva clonováním nebo stříkáním. Při clonování kontaktním způsobem se používá ve směsi s urychlovačem B 7300 v objemovém poměru 100 : 2. Nanáší se na zaschlou vrstvu vytvořenou směsí laku B 1200 s iniciátorem B 7007. Po úpravě lze lak nanášet i směšovacím způsobem clonování.

Svým tixotropním charakterem omezuje stékání.

Před stříkáním se lak smísí nejdříve s urychlovačem B 7300 v objemovém poměru 100 : 1 a řádně se promíchá. Těsně před použitím se tato směs smísí s iniciátorem B 7007 v objemovém poměru 100 : 3,5 až 4,5 a opět se řádně promíchá. Lak se nanáší stříkáním nejméně ve dvou vrstvách. Doba zpracovatelnosti je 7 min při teplotě 22 °C.

864. Polyesterové laky B 1006 a B 1007

Používají se k transparentním nátěrům dřeva; nanášejí se clonováním nebo stříkáním. Doba zpracovatelnosti směsi laku B 1006 s iniciátorem B 7006 v objemovém poměru 9 : 1 je při teplotě 22 °C 8 h. Tato směs se těsně před zpracováním smísí s lakem B 1007 v objemovém poměru 1 : 1.

Zbytek laku B 1006 ve směsi s iniciátorem B 7006, který se nezpracuje, je možné uchovat do druhého dne při teplotě nižší než 0 °C. Druhý den se tento zbytek přidá k čerstvě připravené směsi.

3. CELULÓZOVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Nejrozšířenější hmoty této skupiny jsou tzv. *nitrolaky*, které používají jako základní složku nitrocelulózu. Menší význam mají laky z derivátů celulózy (acetylcelulózy, etylcelulózy apod.).

Celulózové nátěrové hmoty se používají ve všech průmyslových odvětvích k povrchové úpravě kovů, dřeva, papíru, keramiky atd.

Ze širokého sortimentu těchto laků, vyráběných v národním podniku Barvy a laky Praha, uvádíme tyto základní typy:

Kolodium amylacetátové	C 1000
lak nitrocelulóзовý na kov (zaponový)	C 1005
lak nitrocelulóзовý na dřevo k leštění	C 1008
lak nitrocelulóзовý na mosaz a torelak	C 1019
lak nitrocelulóзовý na dřevo, matný	C 1022
lak nitrocelulóзовý základní Albín	C 1026
lak nitrocelulóзовý impregnační, bělicí Albet	C 1034
lak nitrocelulóзовý lesklý Celolesk	C 1037
lak nitrocelulóзовý matný Celomat	C 1038
barvy nitrocelulóзовá základní na kov	C 2000
email nitrocelulóзовý venkovní k leštění Celox	C 2001
email nitrocelulóзовý krycí na kov	C 2006
email nitrokombovační	C 2012
email nitrokombovační opravářský	C 2018
email nitrokombovační pololesklý	C 2019
email nitrocelulóзовý tepaný	C 2023
email nitrokombovační	C 2024
email nitrocelulóзовý matný	C 2030
email nitrocelulóзовý odolný proti oleji	C 2121
barva nitrocelulóзовá na promítací plátna	C 2122
barva nitrocelulóзовá	C 2132
ředidla do nitrocelulóзовých nátěrových hmot	C 6000, C 6001 C 6002, C 6003 C 6004, C 6013 C 6016, C 6018 C 6020, C 6021

865. Barva nitrocelulózová trhací C 2117

V podstatě je to disperze anorganických a organických pigmentů v roztoku celulózy v organických rozpouštědlech s přísadou změkčovadel a speciálních aditiv. Vyrábí se v barevném odstínu bílém, světle šedém a tmavě šedém, zeleném a žlutém. Nanáší se stříkáním a lze ji ředit ředidlem C 6000.

Slouží k vytvoření dekorativního nátěru na dřevě, kovu a dalších materiálech, které nejsou vystaveny působení povětrnosti (kryty přístrojů a strojů, nátěry vnitřků dopravních prostředků, rámy obrazů atd.). Nátěr se nanáší na podklad vytvořený např. u dřeva penetračním lakem O 1000, tmelem O 5004, stříkacím tmelem O 5008 a emailem C 2001 k leštění zn. Celox.

Zasychá (proti prachu) do 15 min a nelepivý je do 45 min. Zcela záschlý nátěr vytváří obrazce se vzhledem mačkané nebo ražené kůže (nátěr vypadá jako popraskaný, odtud název trhací barva). Hustota trhání nátěru je závislá na tloušťce nánosu bary C 2117 (tlustší vrstva tvoří větší vzory, tenká vrstva tvoří drobné plošky).

Dodává se v konvích; je to hořlavina I. třídy.

866. Lak nitrocelulózový lesklý Celolesk C 1037

Je to nový druh lesklého nitrocelulózového laku obsahujícího ultrafialový filtr pohlcující ultrafialové paprsky, který omezuje žloutnutí nátěru i podkladového materiálu. Je určen pro transparentní bezbarvé nátěry dřeva, dřevotřísky, hobry a podobných materiálů používaných ve vnitřním prostředí (např. vnitřní stěny chat, dřevěné obložení, nábytek, parkety, sportovní nářadí). Tento lak není vhodný pro nátěry předmětů vystavených dlouhodobému přímému působení povětrnosti.

Nanáší se štětcem, nebo stříkáním za normální teploty (20 °C) na předem upravený podklad (vybroušené, vyhlazené a očištěné dřevo) ve 2 až 3 vrstvách v intervalu 2 h. Příliš velká tloušťka nátěru může způsobit vznik povrchových kazů. Lak zasychá do nelepivého stavu asi za 2 h při normální teplotě. Nižší teplota, velká relativní vlhkost v ovzduší a případné zbytky mastnot na základním materiálu zpomalují zasychání a mohou být příčinou špatné přilnavosti nátěrové vrstvy, zmlhovatění nebo dalších závad provedeného nátěru.

Pracovní pomůcky lze omývat ředidlem C 6000 nebo speciálním čisticím na štětce P 8501.

867. Lak nitrocelulózový matný Celomat C 1038

Celomat je nový druh nitrocelulózového laku s obsahem speciálních přísad. Použití, nanášení i zasychání je shodné jako u laku Celolesk, pouze před zpracováním je nutné obsah zvláště důkladně promíchat, neboť část matovacích složek může být usazena a konečný nátěr z nepromíchaného laku by byl lesklý. Příliš velká tloušťka nátěru může u tohoto laku rovněž zvýšit lesk.

K mytí pracovních pomůcek a nářadí se používá ředidlo C 6000 nebo přípravek P 8501.

Další druhy nitrocelulóзовých laků vyrábějí Východočeské chemické závody, n. p., Synthesia Pardubice, závod Semtín.

868. Zušlechťovací lak Umanax F

V podstatě je to bezbarvý až lehce namodralý lak s malou viskozitou, na bázi acetobutyrátu celulózy, s přísávkem změkčovadla bez mechanických nečistot. Lakový film je velmi pružný a je odolný proti oděru a účinkům vlhkosti. Viskozitu je možné upravovat speciálním ředidlem (směs organických rozpouštědel), které výrobce dodává zároveň s lakem.

Umanax F se používá k lakování speciálních obalových papírů určených k uskladnění různých materiálů citlivých na vlhkost (svitkové filmy, měřicí přístroje, součástky atd.).

Nanášá se na běžných typech lakovacích strojů, obvyklých v papírenském průmyslu.

869. Kalandrovací lak Umanax KL

Je to čirý, nažloutlý, lak s malou viskozitou bez mechanických nečistot. V podstatě je to roztok nitrátu celulózy v organických rozpouštědlech s přísávkem změkčovadel a syntetických pryskyřic. Výsledný lakový film je velmi pružný a odolný proti otěru a vlhkosti. Tento lak lze ředit speciálním ředidlem pro Umanax KL, což je směs rozpouštědel bez obsahu pevných látek.

Kalandrovací lak je určen pro povrchovou úpravu papíru, zejména na luxusní obaly, obálky, časopisy a různé propagační materiály, Zajišťuje brilantní lesk a větší odolnost povrchu lakovaných předmětů proti znečištění, oděru nebo promáčení. Lakované materiály získají také větší výraznost a estetický vzhled. Umanax KL se nanášá válcovým lakovacím strojem a lesk lakovaného papíru se zvýší válcováním za tepla na kalandru, jehož leštící válec je vyhřátý asi na 80 °C.

870. Éteralkoholové kolodium Umanax EA

Je to bezbarvé až mírně nažloutlé průhledná kapalina s charakteristickou vůní po éteru, bez mechanických nečistot. V podstatě je to roztok dusičných esterů celulózy ve směsi éteru a alkoholu. Po odpaření rozpouštědla vytváří Umanax EA čirý, pružný a velmi tenký film, dobře odolný proti vlhkosti a oděru.

Kolodium se používá v polygrafii a kartografii, ve sklářském, papírenském a tužkařském průmyslu a v menší míře i ve zdravotnictví. Slouží k rychlému vytváření velmi tenkých ochranných povlaků, např. na skleněných předmětech a součástkách k fixaci barev a pigmentů, k výrobě uhlových papírů, k lakování tužek apod.

Umanax EA se zpracovává přímo v dodaném stavu. Může se barvit barvivý rozpustnými v lihu; ředí se směsí alkoholu s éterem a nanášá se

zpravidla máčením nebo naléváním na podklad. I za normální teploty vysychá velmi rychle. Proto musí být nádoby se zásobním roztokem dobře uzavřeny a uloženy v chladu.

Nitrocelulózový lak lze vyrobit také podle tohoto předpisu:

871. Acetylcelulózový lak

90 g acetylcelulózového filmu (zbaveného emulze)
730 g dichlóretylénu
70 g etylalkoholu denaturovaného
20 g butanolu
90 g butylacetátu

Po dobrém promíchání a rozpuštění všech kousků filmu se hotový lak přeleje do zásobních nádob.

872. Prostředek k odstranění starých nátěrů

K chemickému odstanění nitrocelulózových laků a smaltů lze použít s výhodou tuto směs rozpouštědel:

340 g etylalkoholu denaturovaného
480 g acetonu
60 g toluenu
120 g nafty (solventní)

4. PRÁŠKOVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Je to nový druh výrobků n. p. Barvy a laky Praha na bázi epoxidových a polyesterových pryskyřic. Podstatný rozdíl oproti normálním nátěrovým hmotám spočívá především v odlišném způsobu nanášení — hmoty skupiny E se nanášejí v podobě prášku, bez použití organických rozpouštědel.

Práškové hmoty se nanášejí pomocí elektrostatické metody nebo tzv. fluidního lože na přehřátý předmět a vzniklý nátěr se vytvrdí vypalováním při zvýšené teplotě (150 až 200 °C).

Výhody nových práškových nátěrů spočívají jednak ve výborných konečných vlastnostech hotového nátěru (je dostatečně tvrdý i pružný, otěruvzdorný i korozivzdorný, barevně stálý) a jednak v úspoře organických rozpouštědel, která se při této technologii nepoužívají.

Praktické využití práškových nátěrových hmot však předpokládá pouze průmyslovou aplikaci s odpovídajícím strojním nanášecím zařízením a sériovou výrobou většího množství výrobků pro kontinuální nanášení. Proto se tyto nátěry osvědčují zvláště ve výrobě spotřebního zboží, elektrospotřebičů, krytů měřicích přístrojů, menších průmyslových agregátů apod. Vyrábějí se prozatím v osmi základních normalizovaných barevných odstínech. Dále uvedený přehled současných práškových hmot obsahuje i dvě pomocné hmoty pro tmelení a lepení:

Prášková nátěrová hmota epoxidová naprašovací Komaxit	E 2131
Prášková nátěrová hmota pro fluidní nanášení Komaxit	E 2141, E 2121
Práškový email epoxidový pro elektrostatické nanášení Komaxit	E 2110, E 2111
Práškový email epoxidový pro fluidní nanášení Komaxit	E 2120, E 2132
Práškový email polyesterový pro elektrostatické nanášení	E 2310
Práškový email polyesterový odolný povětrnosti Komaxit	E 2211

5. CHLÓRKAUČUKOVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Tyto nátěrové hmoty se používají převážně k vytvoření ochranných povlaků proti vlhkosti, korozi a povětrnostním vlivům na nejrůznějších materiálech (kovy, dřevo, beton, lepenka, zdivo atd.). Základní složku tvoří chlórkaučuk, jehož vlastnosti se upravují dalšími přísadami, např. změkčovadly (chlórovaný difenyl, vysychavé oleje, různé pryskyřice apod.).

Hlavní sortiment chlórkaučukových nátěrových hmot vyráběných v současné době v n. p. Barvy a laky Praha tvoří

email chlórkaučukový, odolný proti louhům a kyselinám	H 2001
barva chlórkaučuková podkladová	H 2003
barva chlórkaučuková podkladová na pontony	H 2007
email chlórkaučukový na pontony	H 2008
barva značkovací Signit S	H 2211
ředidlo pro chlórkaučukové nátěrové hmoty	H 6000

873. Chlórkaučuková barva základní suříková H 2100

Je jedna z nejodolnějších základních barev na bázi disperze suříku ve lněném oleji s přídavkem roztoků chlórkaučuku v organických rozpouštědlech a přísadou sušidel. Vyrábí se v oranžovém odstínu. Nanáší se štětcem nebo válečkem. Používá se pro základní nátěry železných konstrukcí a zařízení vystavených stálému působení vody. Nátěr zasychá proti prachu do 1 h a nelepivý je po 24 h.

Dodává se v plechovkách a je to hořlavina II. třídy. Vzhledem k obsahu sloučenin olova (suřík) škodí zdraví (pozor — jed!).

874. Základní chlórkaučukový lak

Pro dílenskou potřebu lze připravit základní chlórkaučukový lak podle tohoto předpisu: Za teploty 60 °C se ve vodní lázni smíchá a rozpustí

- 30 g chlórkaučuku
- 280 g tetralinu
- 63 g xylenu
- 59 g toluenu

Po úplném rozpuštění se přidá 65 g lněného oleje a po malých částech 505 g kysličníku olovnatoolovičitého (minia).

Směs se důkladně roztírá, až vznikne homogenní lak. Uchovává se v dobře uzavřených nádobách.

Lak vytváří nátěr velmi odolný proti korozi a vlhkosti.

6. SILIKONOVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Je nový druh nátěrových hmot. Jejich hlavní pojídkovou složku tvoří organo křemičité pryskyřice. Tyto nátěrové hmoty jsou přínosem pro povrchovou úpravu kovů namáhaných vysokou teplotou, povětrnostními vlivy a korozivně agresivními plyny a parami, u nichž se až donedávna musely používat speciální galvanické povlaky, keramické smalty nebo jiné žáruvzdorné materiály.

Silikonové nátěrové hmoty umožňují bez nákladných zařízení zhotovit povlaky běžnými nanášečnými způsoby, a to i povlaky rozměrných dílců a celých konstrukcí, které nelze opatřit ochranným nátěrem jinou technologií.

Povrchové úpravy provedené silikonovými nátěrovými hmotami odolávají nejen teplotám od 250 do 700 °C (podle typu silikonového laku), kyselinám, zředěným roztokům solí, alkáliím a organickým rozpouštědlům, ale jsou i značně hydrofobní (odpuzující vodu), což je výhodné zvláště u zařízení a konstrukcí umístěných ve vlhkém prostředí.

Národní podnik Barvy a laky vyrábí tyto základní druhy silikonových nátěrových hmot:

875. Silikonová barva základní vypalovací K 2000

Slouží k vytvoření základní vrstvy pod vnější silikonové laky. Vyrábí se ve stříbročerveném odstínu (označ. 0800). Samotný povlak touto základní barvou odolává teplotám do 400 °C, zředěným kyselinám a krátkodobému styku s benzínem a oleji. Dále odolává vodě, i teplé (do 70 °C). Vytvořené povlaky se nesmějí brousit.

876. Silikonový email pololesklý vypalovací K 2050

Nanáší se na vypálenou vrstvu základní barvy K 2000. Není-li nutná velká odolnost proti korozi, lze ho nanést přímo na odrezený, očištěný a odmaštěný základní materiál, který však nemusí vždy tvořit kovy, ale mohou to být i jiné materiály schopné vypalování při teplotě 200 °C.

Tento email se vyrábí v různých odstínech.

Tepelná odolnost je u různých odstínů různá vzhledem k použitým pigmentům; nejvyšší teplotu snáší odstíny 8440 a 1990. Naopak u odstínů 6085 a 5080 je nutné prodloužit vypalovací dobu o 50 %.

Hotový nátěr odolává teplotám 250 až 300 °C, roztokům kyselin, tukům a vodě, i horké (do 80 až 90 °C).

877. Silikonová stříbřenka vypalovací K 2100

Použije-li se na vypálený nátěr základní barvy K 2000, je teplotní i korozní odolnost zvláště velká (500 °C, krátkodobě i 800 °C). To se osvědčuje zvláště u zařízení umístěných ve volném prostředí. Jestliže se stříbřenka nanese přímo na základní materiál, odolnost proti korozi se poněkud zmenší. Tento postup lze použít na dílce a konstrukce uvnitř objektů. Barevný odstín, ve kterém se stříbřenka K 2100 vyrábí, je označen 9110 (tzv. hliníkový).

Uvedené silikonové nátěrové hmoty je nutné vždy nanášet na základní materiál dokonale očištěný. Nejlépe vyhovuje mechanická úprava otryskáváním nebo kartáčováním drátěnými rotačními kartáči, u hladkých ploch někdy stačí jen důkladné osmírkování.

Pro tyto nátěrové hmoty není vhodné používat chemické odrezovače, ani různé pasivační úpravy, fosfátování apod. Jako odmastovadlo se mohou použít alkalické prostředky nebo organická rozpouštědla.

Silikonové nátěrové hmoty se nanášejí štětcem, tlakovým stříkáním, poléváním a máčením. Pouze emaily se nedoporučuje pro špatný rozliv a řídkou konzistenci nanášet štětcem. Nanášení může probíhat při teplotě 15 až 20 °C a vlhkosti nejvýš 75 %. Všechny popsané typy silikonových nátěrových hmot je možné ředit ředidlem S 6001. U stříbřenky K 2100 můžeme pro nátěr štětcem použít ještě ředidlo S 6006.

Hotové nátěry se nechají zaschnout při teplotě asi 20 °C po dobu 20 až 30 min a pak se vypalují při teplotě 200 °C po dobu 2 h nebo při teplotě 250 °C po dobu 30 min nebo při teplotě 300 °C po dobu asi 5 min. Tuto dobu je možné ještě zkrátit přidáním 2 až 3 % speciálního urychlovače B 7300, který se přidá do nátěrové hmoty těsně před použitím. Takto vytvořená směs se však musí použít do 24 h.

Nejvýhodnější při nátěru silikonovými nátěrovými hmotami je vrstva tloušťky asi 70 až 80 µm, což odpovídá 1 až 2 nátěrům základní barvou a 1 až 2 nátěrům vrchním lakem. Tlustší vrstvy již nejsou výhodné, protože jsou značně citlivé na tepelné změny materiálu a dříve popraskají a odlupují se.

878. Silikonová barva K 2020

Je nový typ silikonové nátěrové hmoty; v podstatě je to disperze anorganických pigmentů a plniv v roztoku silikonové pryskyřice v organických rozpouštědlech s přísadou antikorozního inhibitoru. Vyrábí se pouze v černé barvě. Nanáší se štětcem, stříkáním nebo máčením. Ředit ji lze ředidlem S 6001. Používá se k nátěrům suchých, odmaštěných a odrezených ocelových nebo litinových dílců (např. kouřovodů, výfuků, plotýnek elektrických vařičů, součástí sušáren a pecí), které nebudou v provozu vystaveny teplotě vyšší než 400 °C.

Nátěr se nechá zasychat při normální teplotě po dobu 30 min a pak se musí vypalovat při teplotě 200 °C po dobu 2 h nebo při teplotě 300 °C

po dobu 15 až 20 min. Vypálení nátěru lze také provést při provozu zařízení.

Barvu K 2020 vyrábí n. p. Barvy a laky Praha. Dodává se v plechovkách a je to hořlavina I. třídy.

Popsané silikonové nátěrové hmoty se používají především k povrchové úpravě železa, oceli, litiny, hliníku, hořčíku a jejich slitin. Jako základní materiál ale nelze doporučit měď a její slitiny a cínované nebo pozinkované povrchy, protože k nim mají tyto barvy menší přilnavost.

N. p. Synthesia Kolín, který je hlavním výrobcem většiny silikonových výrobků, dodává také silikonové laky, z nichž některé mají obdobné vlastnosti jako uvedené nátěrové hmoty. Některé z nich probereme v dalším textu.

879. Lukolor M 250

Je červenohnědá nátěrová hmota s tepelnou odolností do 250 °C. Používá se na tepelně namáhaná zařízení ve značně korozivním prostředí a k vytváření ochranných povlaků při galvanickém pokovování. Je odolná proti teplé vodě (jako dosud jediný typ nátěrové hmoty), a proto se často používá pro nátěry přestupníků, u nichž zlepšuje vlastní přechod tepla. Nanáší se stejným způsobem jako popsané nátěrové hmoty. Vytvrzuje se pálením při teplotě 200 °C po dobu 30 min a po zaschnutí při normální teplotě po dobu 15 min.

880. Lukolor M 350

Je podobná nátěrová hmota červenohnědé barvy, s větší tepelnou odolností (až do 350 °C). Tvoří pevný hydrofobní film odolávající také horké vodě. Ředí se toluenem, lakovým benzínem nebo ředidlem C 6000.

Je vhodná pro nátěry tepelně namáhaných zařízení pracujících v korozivním prostředí v nejrůznějších průmyslových odvětvích. Vytvrzení této hmoty trvá 15 min, zaschnutí na vzduchu při teplotě 250 °C trvá 30 min.

881. Lukolor M 500

Je silikonová stříbřenka odolávající teplotě 500 až 550 °C. Používá se pro ochranné nátěry tepelně namáhaných zařízení, jako jsou komíny, topná tělesa, lapače popelu, parní potrubí, kondenzační komory, pece různých typů a výfuková potrubí automobilových a leteckých motorů.

882. Základní barva pro Lukolor M 500, M 250 a M 350

Je dvousložková základní nátěrová hmota k vytvoření základní vrstvy s antikorozními vlastnostmi pod vrchní nátěr Lukolorem M 500.

Základní nátěr se používá též pro nátěrové hmoty M 250 a M 350 a zabraňuje tak korozi. Používá se pro zlepšení antikorozních vlastností hotového nátěru ve značně agresivních provozních prostředích.

883. Silikonové laky Lukosil

Jsou čiré bezbarvé nebo slabě nažloutlé roztoky metylfenylsilikonové pryskyřice v organickém rozpouštědle. Vyrábějí se v pěti typech a jako vodní emulze.

Lukosil 150 a Lukosil 200 používají jako rozpouštědlo toluen.

Lukosily 250, 150 × a 200 × se vyrábějí rozpuštěné v cyclenu.

Lukosil E 200 — 25 je 25 % vodná emulze Lukosilu 200 s přídavkem katalyzátoru NC 25.

Tyto laky mají vynikající hydrofobní vlastnost, velkou tepelnou odolnost a stálost a velmi výhodné elektroizolační vlastnosti. Dalšími specifickými vlastnostmi těchto laků jsou fungistabilita a odolnost proti vlivům chemikálií a povětrnosti. To umožňuje řadu aplikací v nejrůznějších průmyslových odvětvích. Laková vrstva z laků 150 a 150X je tvrdá a křehká, vrstva z laků 200 a 200X je pružná a vrstva z laku 250 je měkká, avšak pevná.

Pokyny pro zpracování

Silikonové laky Lukosil 150, Lukosil 200 a Lukosil 250 se nanášejí na ošetřované předměty stříkáním, máčením, poléváním a natíráním. Povrch předmětů se musí předem zbavit nečistot, mastnoty a vlhkosti. Předměty, zejména elektrická zařízení, se zbavují vlhkosti v teplovzdušné sušárně při teplotě 150 až 200 °C po dobu 3 až 10 h. Silikonový lak se nanáší na předměty ještě teplé (při 50 až 70 °C).

Silikonové laky se vytvrzují ve dvou stupních. Nejprve se při nižší teplotě dokonale odstraní rozpouštědlo, aby se zabránilo vzniku bublin. Vytvrzování samotných laků Lukosil 200 a Lukosil 250 probíhá po dobu 10 až 20 h při teplotě 220 až 250 °C a u laku Lukosil 150 po dobu 7 až 10 h při teplotě 250 °C.

Nejvhodnější vytvrzovací podmínky pro jednotlivé aplikace je třeba experimentálně vyzkoušet. K vytvrzování je možné použít lakařskou vytvrzovací pec i infračervené zářiče.

U Lukosilu E 200 — 25 platí po odpaření vody při vytvrzování stejné podmínky jako u Lukosilu 200 s přídavkem vytvrzovacího katalyzátoru.

Vytvrzování je možné ovlivnit přidáním katalyzátoru NC 25. Potom se vytvrzovací doba zkrátí asi na polovinu. Katalyzátor se přidává v množství 0,5 až 2 hmotnostních procent.

Katalyzátor NC 25

Je vytvrzovací katalyzátor pro všechny druhy silikonových laků. Je to temně fialová kapalina, v níž je jako rozpouštědlo použit toluen.

Tyto laky se používají v elektrotechnice, zejména na izolaci elektrických motorů a velkých točivých strojů pro vyšší tepelnou třídu (H), pro stálé tepelné zatížení 180 °C. Dále se používají jako izolace elektrických točivých strojů pro tropické podmínky a strojů pracujících ve vlhkém prostředí

s vysokou teplotou okolí, jako lepicí laky pro výrobu izolantů pro tepelnou třídu H pro slídu, azbestový papír, sklo, k izolaci vinutí cívek apod.

Lukosil E 200 — 25 se používá jako pojídlo při výrobě azbestového teplostálého papíru, ředit lze vodou.

884. Lukosil SB 150

Lukosil SB 150 je silikonový lak modifikovaný organickou pryskyřicí, v němž převažuje organokřemičitá složka (modifikovaný metylfenylsilikonový lak).

Vyznačuje se velkou adhezí ke kovovým i nekovovým materiálům, velkou odolností proti otěru (abrazivností), zkrácenou vytvrzovací dobou a velkou tvrdostí lakového filmu. Používá se pro povrchovou úpravu různých zařízení a materiálů, kde se vyžaduje vysoký lesk, chemická stálost a nesmáčivý povrch.

Lukosil SB 150 dává lakový film s výbornými hydrofobními vlastnostmi. Snáší vyšší teploty než ostatní organické pryskyřice. Má velmi dobré elektroizolační vlastnosti a odolává nízkým teplotám a povětrnostním vlivům. Lze ho rozpouštět v toluenu a xylenu.

Pokyny pro zpracování

Lukosil SB 150 (naředěný nebo v dodaném stavu) se nanáší (stříkáním, štětcem) na předem dokonale očištěný materiál. Předsušení probíhá buď volně na vzduchu za teploty okolí, nebo suchým teplem (např. v horkovzdušných sušárnách). Lak zasychá za 2 až 4 h volně na vzduchu a během několika minut při teplotě kolem 100 °C. Aby bylo dosaženo konečných vlastností Lukosilu SB 150, je třeba lakovou vrstvu ještě dotvrdit (za 3 až 5 h při teplotě 200 až 220 °C). Množství 1 kg stačí k nátěru asi 10 až 12 m² plochy. Při práci s Lukosilem SB 150 je třeba dodržovat bezpečnostní opatření pro hořlaviny I. třídy. Lukosil SB 150 se dodává bez katalyzátoru. Přídavek 0,05 až 0,1 % katalyzátoru NC 25 urychlí udávanou dobu schnutí a vytvrzení až o polovinu. Uvedené množství katalyzátoru se počítá na hmotnost sušiny laku. Účinná složka katalyzátoru je v koncentraci 2,5 % a přepočítává se vzhledem k hmotnosti sušiny na 100 %.

Tento lak se používá obecně k povrchové úpravě zařízení a materiálů proti působení chemických a povětrnostních činitelů. V elektrotechnice se používá jako pojídlo pro různé materiály na výrobu elektrických izolantů, jako výchozí materiál pro výrobu tmelů apod.

885. Lukosil M

Metylsilikonové laky Lukosil M jsou čiré bezbarvé až slabě nažloutlé roztoky metylsilikonových pryskyřic, vzájemně libovolně mísitelné. Dodávají se v těchto typech:

Lukosil M 101

Lukosil M 112

Lukosil M 122

Vyznačují se krátkou dobou tvrzení a tvrdostí lakového filmu; jsou určeny jako povrchové, ochranné, separační a impregnační laky.

Lukosil M poskytuje lakový film s vynikajícím hydrofobním účinkem a s velmi dobrou tepelnou odolností, má výbornou adhezi k podkladovým materiálům (např. kovům, dřevu, minerálním materiálům) a dobré elektroizolační vlastnosti, je mrazuvzdorný a stálý jak proti povětrnostním vlivům, tak ve styku s mikroorganismy, např. plísněmi.

Jednotlivé typy se liší dobou vytvrzení a pružností lakového filmu, která se zvětšuje s větším obsahem organického radikálu v pryskyřici.

Nejtvrdší lakový film a nejkratší doba vytvrzení charakterizují Lukosil M 101, elastický a pružný lakový film dává Lukosil M 122. Vlastnosti Lukosilu M 112 jsou na mezi obou vyjmenovaných typů.

K ředění metylsilikonových laků Lukosil M lze použít toluen, xylen a chlorované uhlovodíky.

Lukosil M se nanáší na předem očištěné a odmaštěné předměty zbavené vlhkosti. Nanáší se stříkáním, natíráním, máčením a poléváním. Předměty se předsuší v teplovzdušných sušárnách při teplotě 100 až 200 °C. Lak se nanáší na předměty ještě teplé (50 ± 10 °C). Po samovolném oschnutí (okapání) se nátěr vytvrzuje, a to ve dvoufázích, aby se zabránilo vzniku puchýřků. Zpočátku se nátěr suší po dobu asi 1 h při teplotě 90 až 100 °C, se teplota zvýší na 200 nebo 250 °C a probíhá vlastní vytvrzování po dobu uvedenou v následujícím přehledu.

K vytvrzování je možné použít lakařskou vypalovací pec i infračervené zářiče.

Nejvhodnější vytvrzovací podmínky pro jednotlivé aplikace je třeba experimentálně vyzkoušet.

Množství 1 kg neředěného laku stačí k jednomu nátěru 15 až 20 m² plochy.

Přehled doby schnutí a doby vytvrzování

Doba schnutí bez katalyzátoru při teplotě	M 101	Lukosil M 112	M 122
20 °C	do 60 min	do 90 min	—
150 °C	do 5 min	do 5 min	do 90 min
200 °C	asi 1 min	asi 1 min	asi 1 min
250 °C	1 min	1 min	1 min

Doba vytvrzování bez katalyzátoru při teplotě

150 °C	180 až 240 min	200 až 300 min	250 až 400 min
200 °C	60 až 120 min	90 až 150 min	120 až 240 min
250 °C	do 30 min	do 30 min	30 až 60 min

Při použití katalyzátoru NC 25 (s obsahem 2,5 % Co), který se přidává v množství až 0,5 % Co na hmotnost sušiny laku, se vytvrzovací doba podstatně zkrátí (přibližně na polovinu uvedené doby).

Lukosil M se používá v nejrůznějších oborech. Především se používá pro povrchové ochrany ve strojírenství a elektrotechnice, jako povrchový ochranný tropikalizační lak, dále v potravinářském průmyslu (mlékárenském, masném, pivovarinnickém) atd.

Při zpracování plastů a přírodních i syntetických kaučuků se používá jako separační lak na lisované a odlévací hmoty. K tomu jsou vhodné všechny tři typy Lukosilu M, podle individuálních experimentálních zkoušek.

V elektrotechnice se používá jako pojídlo pro slidu, azbest a skleněná vlákna. Výrobky umožňují dosáhnout elektroizolační tepelné třídy H (provozní teploty 180 °C).

Ve stavebnictví a uměleckých řemeslech se používá jako ochranný lak stavebních děl, zvláště pro architektonicky a historicky významné stavby, a k ochraně pískovcových a keramických sochařských děl.

Bezbarvý lakový film zajišťuje odolnost proti povětrnostním vlivům (dešti, mrazům, exhalacím, plísním) a dlouhodobě zachovává původní vzhled. K tomuto použití se doporučuje Lukosil M 101 ředěný v poměru 1 : 10 až 1 : 30.

V potravinářském průmyslu se používá jako separační lak na nádobí pro pečení a vaření, umožňující přípravu pokrmů bez přepálení tuků, popř. umožňující pečení bez tuku (zabraňuje připékání pečiva i pokrmů ke stěnám nádob a forem).

Lakový film je fyziologicky zcela nezávadný, jeho použití je povoleno ministerstvem zdravotnictví. K této aplikaci je nejvhodnější Lukosil M 112.

V papírenském průmyslu se používá jako impregnační lak při výrobě papíru se zmenšenou nasákavostí a navlhavostí a k přípravě teplostálých papírů a separačních obalů pro různé materiály (asfalt, kaučuk apod.). Nejvhodnější pro toto použití jsou Lukosil M 101 a Lukosil M 122.

Pro podobné použití se dodávají i vodní emulze s obsahem 30 % sušiny. Mají obchodní označení Lukosil ME 101 až 122 a obsahují sušiny příslušných laků.

886. Silikonové laky 4103 a 4105

Jsou to organokřemičité kompozice pro antiadhezní úpravu kuchyňského nádobí, domácích spotřebičů a laboratorních pomůcek.

887. Silikonový lak M 123

Je roztok silikonové pryskyřice typu polysiloxan v toluenu. Používá se převážně jako výchozí materiál pro výrobu teplostálých nátěrových hmot.

888. Nátěrová hmota SY 501

Je termoizolační nátěrová hmota s velkou tepelnou odolností a přilnavostí zvláště k fosfátovým povrchům. Hotové nátěry mají výbornou odolnost proti ztíženým klimatickým podmínkám, hlavně cyklickému střídání extrémních teplot.

889. Pryskyřice BS

Je to výrobek VCHZ Synthesia Kolín na bázi organokřemičitých sloučenin. Je to v podstatě bezbarvý až slabě nažloutlý středně viskózní roztok akrylové pryskyřice modifikované silikonovou pryskyřicí v toluenu.

Pro svou velkou odolnost proti působení povětrnostních vlivů je pryskyřice BS určena pro ochrannou povrchovou úpravu především málo pórézních stavebních materiálů, jako jsou střešní krytiny, osinkocementové desky, vlnovky, betonové panely nebo březolitové omítky.

Pryskyřice BS se nanáší na odmaštěný základní materiál zbavený všech nečistot. Nanáší se stříkáním nebo štětcem po naředění toluenem (nejvhodnější je poměr 1 : 1). Pryskyřice se nanáší při teplotách 5 až 25 °C, v jedné nebo více vrstvách. U příliš savých podkladů (např. silikátových materiálů) je vhodné provést první nátěr jako penetrační, zředěný ve větším poměru (1 : 2 až 3).

Základní materiály chráněné roztokem pryskyřice BS nemění svůj původní barevný odstín, ale nanesená vrstva naopak zdůrazní sytost vybarvení a povrch je navíc omyvatelný vodou. Tato pryskyřice se osvědčuje hlavně v oblastech se značnou průmyslovou exhalací, kde zabráňuje trvalému značišťování a narušování podkladových materiálů. Jedním kilogramem pryskyřice BS je možné upravit asi 6 m² plochy.

Bezpečnost a hygiena práce s pryskyřicí BS

Je nutné dodržovat platné předpisy pro práci s hořlavinami I. třídy a pro práci s organickými rozpouštědly.

7. LIHOVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Jejich název je odvozen od použitého rozpouštědla, kterým je etylalkohol (líh). Jako filmotvornou složku obsahují přírodní nebo syntetické pryskyřice, např. šelak, kopal, sandarak nebo fenolové pryskyřice. Používají se jako povrchové lesklé nátěry na kovové nebo dřevěné součásti a dílce, dále jako elektroizolační laky a emulze a jako vnitřní impregnační látky. Výrobce je n. p. Barvy a laky Praha.

Současný sortiment lihových nátěrových hmot

politura lihová roztírací	L 1005
lak lihový bakelitový	1, 1010
ředidlo do nátěrových hmot lihových	L 6000
ředidlo do laku syntetického lihového	L 6003

890. Lak syntetický lihový L 1013

V podstatě je to roztok syntetické pryskyřice a nitrocelulózy v organických rozpouštědlech s převážnou částí etanolu. Vyrábí se transparentní v přírodní barvě (podle použitých surovin). Nanáší se štětcem, stříkáním, máčením, navalováním nebo bubnováním. Ředit jej lze ředidly L 6003 nebo C 6016.

Používá se především k lakování papíru (někdy se proto označuje názvem Lak na papír nebo Lak syntetický na papír), ale spolehlivě vytváří tvrdý a lesklý nátěrový film na dřevě a kovech, které nebudou vystaveny působení povětrnosti. Působením zvýšené teploty se stává lepivý. Zasychá do nelepivého stavu do 1 h, zcela vytvrdlý je do 24 h.

Lak L 1013 je hořlavina I. třídy. Dodává se v plechovkách nebo v sudech. Dále uvedeme předpisy pro přípravu některých druhů lihových laků.

891. Lihový lak na kovy

V kádince se rozpustí a promíchá

420 g šelaku přírodního

680 ml etylalkoholu denaturového

40 g ricinového oleje

Hotový lak se přeleje do zásobních lahví.

892. Lihový lak na kovy

V kádince se rozpustí

100 g šelaku přírodního

900 ml etylalkoholu denaturovaného

20 g kafru

10 g levandulového oleje

893. Lihový lak na kovy

V kádince se rozpustí

60 g šelaku přírodního

60 g sandaraku

900 ml etylalkoholu denaturovaného

60 g terpentýnové silice

Lihové laky je možné přibarvovat anilínovými barvivy rozpuštěnými v malém množství etylalkoholu (asi 10 g barviva na 100 ml alkoholu pro 1 litr hotového laku).

894. Neprůhledný lihový lak na kovy

V kádince se rozpustí

180 g sandaraku

1000 ml etylalkoholu denaturovaného

60 g ricinového oleje

Směs se promíchá a leje se do zásobních nádob.

895. Lihová politura

V baňce ve vodní lázni (45 °C) se rozpustí

160 g šelaku přírodního

20 g kalafuny přírodní

800 ml etylalkoholu denaturovaného

Po promíchání se roztok nechá vychladnout a usadit a pak se slíje do zásobní láhve nebo plechovky.

896. Lihový fixační lak

V kádince se na mírného zahřívání rozpustí

160 g bílého šelaku

840 ml etylalkoholu denaturovaného

Po rozpuštění se roztok za horka přefiltruje hustým sítem do zásobní nádoby. Hustota se upravuje malým množstvím etylalkoholu. Nanáší se stříkáním.

897. Lihový kopálový lak

Tento transparentní lihový lak se používá převážně pro povrchovou ochranu leštěných kovových součástí. V kádince se za občasného promíchání rozpustí

140 g kopálové pryskyřice

140 g sandaraku

80 g terpentýnové silice

640 g etylalkoholu denaturovaného

Po úplném rozpuštění se hotový lak slíje do zásobní nádoby s dobrým uzávěrem.

8. NÁTĚROVÉ HMOTY PRO POVRCHOVOU ÚPRAVU KOVOVÝCH PÁSŮ

Je to skupina nátěrových hmot označená výrobcem n. p. Barvy a laky Praha písmenem N. Používá se pro povrchové úpravy nekonečných kovových pásů na speciálních linkách tzv. způsobem coil-coating. Nanášení navalování a součástí celého výrobního zařízení je kromě úpravny povrchu (odmašťováním, fosfátováním, pasivací atd.) i vypalovací pec, chladič, navíječ pásů, hydraulické nůžky a smyčkový zásobník. Metoda je vhodná pro pásy ocelové, ocelové pozinkované a hliníkové.

K velmi kvalitní povrchové úpravě pásů se využívají speciální nátěrové hmoty na bázi akrylátových, polyesterových nebo epoxidových pryskyřic. Všechny typy těchto hmot vyráběné a používané v ČSSR se vypalují při teplotách kolem 250 °C po dobu asi 60 s.

898. Epoxyzolový lak na rub hliníkových plechů N 1000

V podstatě je to roztok epoxidových a fenolických pryskyřic v organických rozpouštědlech. Vyrábí se v transparentním zeleném odstínu. Nanáší se navalováním systémem coil-coating pro kontinuální povrchovou úpravu kovových pásů. Zvláště vhodný je pro rubovou stranu hliníkových pásů.

Povrch plechu musí být dokonale odmaštěn, očištěn a pasivován chromátováním. Nanesený nátěr se vypaluje při teplotě 241 až 249 °C po dobu asi 60 s. Hustotu laku N 1000 je možné upravit ředidlem C 6000. Lak N 1000 se dodává v sudech a je to hořlavina II. třídy.

899. Epoxidový základ chromátový na hliník N 2000

Je disperze anorganických a organických pigmentů a plnidel ve směsi epoxidových pryskyřic s přísadou aditiv a rozpouštědel. Barva N 2000 se vyrábí pouze ve žlutém odstínu. Nanáší se navalováním a používá se při kontinuální povrchové úpravě hliníkových pásů systémem coil-coating. Ředí se ředidlem C 6000.

Hliníkový povrch musí být očištěn a upraven chromátováním. Základ se vypaluje při teplotě 241 až 249 °C po dobu 60 s. Na vytvrzenou vrstvu N 2000 je možné nanášet polomatný email N 2100 nebo matný email N 2101. Barva N 2000 se dodává v sudech a je to hořlavina II. třídy.

900. Akrylátový základ na hliník N 2001

Je obdobná základní barva na hliníkové pásy. Vyrábí se v bílém odstínu. Využívá se pro kontinuální nanášení. Vypaluje se při teplotě 216 až 224 °C po dobu 60 s. Dodává se v sudech a je to hořlavina II. třídy.

901. Akrylátový email polomatný N 2100

Je nátěrová hmota na bázi disperze anorganických a organických pigmentů a plnidel ve směsi syntetických pryskyřic (hlavně akrylátových) s přísadou aditiv a rozpouštědel. Vyrábí se v bílém a červeném odstínu. Používá se při povrchových úpravách kovových, převážně hliníkových pásů systémem coil-coating. Ředí se ředidlem C 6000. Nanáší se na podklad dokonale očištěný odmaštěný a chromátovaný, který má povrch upraven základní barvou N 2000 nebo N 2001.

Email N 2100 se vypaluje při teplotě 232 až 241 °C po dobu 60 s. Dodává se v sudech a je to hořlavina II. třídy.

902. Akrylátový email matný N 2101

Je podobná disperze syntetických pryskyřic jako email N 2100. Vyrábí se v bílém a žlutém odstínu a lze jej ředit ředidlem C 6000.

Používá se pro navalování na kovové (hliníkové) pásy způsobem coil-coating. Základní materiál musí být po dokonalém očištění a chemické

úpravě (chromátováním) chráněn vypáleným základním nátěrem barvou N 2000 nebo N 2001. Matný email N 2101 se vypaluje při teplotě 232 až 241 °C po dobu 60 s. Dodává se v sudech a je to hořlavina II. třídy.

9. OLEJOVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Základní filmotvornou složku těchto nátěrových hmot tvoří vysychavé oleje smíchané s přírodními nebo syntetickými pryskyřicemi spolu s různými plnicími látkami, barevnými pigmenty a sikativy (např. naftenáty olova, kobaltu, zinku manganu).

Olejové laky a olejové barvy patří k nejrozšířenějším nátěrovým hmotám. Vyrábějí se v širokém sortimentu a s nejrůznějším zaměřením (na kovy, dřevo, zdivo, železné konstrukce viz kap. XXII) a dále jako elektroizolační, impregnační a vypalovací laky (viz kap. XXIV).

Hlavním výrobcem těchto nátěrových hmot je n. p. Barvy a laky Praha. Základní typy olejových nátěrových hmot

fermež napouštěcí Fermena	O 1000
lak impregnační na beton	O 1010
fermež pozlacovačská Mixtion	O 1100
lak olejový do bronzu	O 1101
lak olejový na nábytek Lignol	O 1104
lak olejový venkovní	O 1108
lak olejový na lodě	O 1109
barva olejová suříková základní	O 2001
barva fermežová suříková základní	O 2002
barva fermežová základní na konstrukce	O 2004
barva fermežová popisovací	O 2015
barva olejová Waterproof	O 2016
barva fermežová Unibal	O 2025
email olejový na školní tabule, polomatný	O 2115
email olejový vnitřní Emailin	O 2116
email olejový Emolex	O 2117
email olejový písmomalířský	O 2118
email olejový konzumní	O 2130
email olejový pro drátěná pletiva	O 2202
email olejový na zrcadla	O 2204
barva olejová na konstrukce Plumbinol	O 2301
barva olejová na konstrukce do vody Plumbinex	O 2302
sušidlo Terebina	O 7000
sušidlo (3 % Pb, 1 % Mn, 0,4 % Co)	O 7101

903. Fermežové penetračné napúšťadlo FOP 50

Používa sa k vytvárení penetračných náterů na poréznych materiáloch, ako je drevo, dřevotřískové a dřevovláknité desky, zdivo, stavební materiály, omítky apod., pod olejové nebo syntetické nátérové systémy. Napouštědlo FOP 50 není třeba ředit.

Podkladové materiály musí být čisté a suché. Napouštědlo se nanáší v jedné vrstvě a zasychá do 24 h. Část penetračního nátěru, který se nevsákne do jedné hodiny, se musí setřít (tkaninou, houbou apod.).

Na dokonale zaschlou vrstvu FOP 50 se může nanášet kromě již zmíněných olejových nebo syntetických základních nátěrů také některý z olejových nebo syntetických bezbarvých, transparentních laků (to je vhodné zvláště u dřevěných materiálů).

Napouštědlo FOP 50 je hořlavina. Dodává se v lahvích nebo v plechovkách. Jeho výpary jsou zdraví škodlivé.

Vyrábí ho výrobní družstvo Novochema Levice.

904. Fermodur

Je základní fermežová barva. Vyrábí se v bílém, šedém, a červeno-hnědém odstínu. Nanáší se štětcem a lze ji ředit speciálním ředidlem z výrobního družstva Novochema Levice (Ředidlo do fermežových farieb). Používá se pro základní nátery na dřevěné materiály a kovy pod vrchní nátery olejové nebo fermežové. Nanosená vrstva Fermoduru zasychá do 24 h. Pak již lze nanést vrchní nátěr.

Fermodur je hořlavina a jeho páry škodí zdraví. Dodává se v plechovkách a vyrábí jej družstvo Novochema Levice.

905. Krytol

Je základní olejová barva s antikorozními přísadami. Vyrábí se v šedo-zeleném a červeno-hnědém odstínu. Je vhodná na odolné základní nátery předmetů ze železa a oceli umístěných v prostředí se zvýšenými exhalacemi. Nanáší se štětcem na dobře očištěné, odmaštěné a odrezané podklady. Lze ji ředit stejným ředidlem jako Fermodur. Zasychá do 24 až 48 h. Na zaschlý nátěr se pak nanáší vnější barva Fermika nebo email Synta, v jedné až dvou vrstvách.

Krytol je hořlavina a vzhledem k obsaženým sloučeninám olova je zvláště zdraví škodlivý. Dodává se v plechovkách a vyrábí jej výrobní družstvo Novochema Levice.

906. Fermex O 2013

Je fermežová vnější barva na bázi jemně třeňé směsi pigmentů a plnidel ve fermežovém pojidle. Vyrábí se v mnoha barevných odstínech a nanáší se štětcem ve dvou až třech vrstvách na dřevěné materiály a železné kovy umístěné ve venkovní atmosféře. Používá se na podkladové nátery pod emaily i na vrchní nátery. Dřevěné podklady musí být čisté a suché, železné

podklady musí být dobře odrezené a odmaštěné a opatřené antikorozií vrstvou základní barvy O 2004 nebo barvy Plumbinol O 2301.

Nátěr zasychá za 18 až 24 h a jednotlivě se nanáší po 36 až 48 h. Fermex je možné ředit ředidlem S 6006.

Dodává se v plechovkách a je to hořlavina. Výpary jsou škodlivé zdraví. Vyrábí ho n. p. Chemolak Smolenice.

907. Fermika

Je vrchní fermežová barva schnoucí na vzduchu. Vyrábí se v 15 základních barevných odstínech. Nanáší se štětcem nebo stříkáním na základní nátěr barvou Krytol. K ředění se používá Riedidlo do fermežových farieb. Fermika se používá na vrchní venkovní nátěry dřevěných a kovových částí a dílců vystavených vlivu povětrnosti. Vznikají velmi dekorativní a odolné nátěry, které zasychají do 48 h.

Dodává se v plechovkách a je to hořlavina. Výpary škodí zdraví. Vyrábí ji družstvo Novochema Levice.

908. Fermežokumaronová barva suříková základní O 2005

Je speciální nový druh velmi odolné nátěrové hmoty určené na základní nátěry železných a ocelových konstrukcích, které budou trvale vystaveny přímým účinkům vody (vodní díla, zdymadla, konstrukce jezů a přehrad, čistící stanice, potrubí, laboratorní a průmyslové agregáty apod.). Nanáší se štětcem a ředí se podle potřeby ředidlem S 6006.

909. Olejokumaronová zinkochromátová barva základní O 2106

Je nový typ základní barvy s velkou odolností proti působení vlhkosti a vody. Používá se na základní nátěry železných a ocelových průmyslových zařízení a dílců, které byly předem opatřeny kovovými povlaky zinku nebo hliníku zhotovenými metalizací a které v provozu budou vystaveny korozivním vlivům a přímému vlivu vody.

Nanáší se štětcem i stříkáním a ředí se ředidlem S 6006.

Olejové nátěry určené k ochraně proti korozi, vlhkosti a povětrnostním i chemickým vlivům jsou uvedeny v souhrnu antikoročních prostředků v kap. XXII.

Dále uvedeme několik předpisů na olejové nátěrové hmoty.

910. Fermežová venkovní barva

Ve velké třecí misce se smísí

670 g železitě červeně

10 g sikativu

280 g fermeže

40 g terpentýnové silice

Směs se dobře promíchá a roztírá se tak dlouho, až vznikne zcela homogenní nátěrová hmota červenohnědého zabarvení. Hotová barva se přelije do zásobní nádoby se širokým hrdlem.

911. Olejový lak

Ve smaltované nádobě se za tepla (180 °C) rozpustí
300 g fenolové pryskyřice modifikované (ABIFEN-125 D)
300 g lněného oleje zahuštěného
30 g sušidla kobaltnato-olovnatého
370g benzínu lakového

Benzín se přidává až po ochlazení. Směs se dobře rozetře, až vznikne zcela homogenní hmota, která se slije do zásobních nádob.

912. Olejová barva

Ve smaltované nádobě se za stálého míchání smísí
340 g litoponu (směs síranu barnatého a sirníku zinečnatého)
300 g zinkové běloby
230 g lněného oleje

Vzniklá směs se po částech roztírá ve větší třecí misce a rozetřená pasta se slévá do zásobní nádoby. Pak se přidá

120 g benzínu lakového
8 g sušidla kobaltnatého lněnoolejného

Vše se dobře promíchá, až vznikne homogenní pastovitá hmota, která se přefiltruje přes síto. Tato barva se používá pro venkovní nátěry nebo jako vrchní vrstva vnitřního nátěru. Různého zabarvení lze dosáhnout přidáním minerálních barviv.

913. Olejová barva na zahřívání tělesa

Ve velké třecí misce se smísí
200 g hliníkového prášku
140 g terpentýnové silice
80 g fermeže
40 g vodního skla koncentrovaného

Vše se dobře rozetře, až se získá homogenní nátěrová hmota stříbrného zabarvení.

Jiné zabarvení této olejové barvy se získá, nahradí-li se hliníkový prášek např. zinkovou bělobou.

914. Prostředek k odstranění starých olejových nátěrů

Kromě opalování pájecí lampou je možné staré nátěry odstranit i chemicky. Olejové nátěry se nejlépe odstraňují potíráním (houbou, štětcem) zředěným roztokem hydroxidu sodného (asi 15 %) nebo máčením do horkého

5 % roztoku hydroxidu sodného. Starý nátěr se v lázni rozpadne nebo naruší tak, že ho lze po vyjmutí snadno seškrábat z podkladového materiálu.

915. Prostředek k odstranění starých olejových nátěrů

60 g hydroxidu sodného
85 ml vody
710 g vodního skla koncentrovaného
145 g amoniaku

Roztok se dobře promíchá a nanáší se na předměty. Nechá se působit asi 10 až 15 min. Při práci s těmito chemikáliemi se musí používat pryžové rukavice a ochranné brýle.

916. Prostředek k odstranění starých olejových nátěrů

50 g parafínu
650 g toluenu
50 g etylalkoholu denaturovaného
250 g nafty (solventní)

Roztok se dobře promíchá a nanáší se potíráním nebo máčením. Mohou se použít i odstraňovací prostředky na nitrocelulózoové laky (viz předpis 867). Doba působení na staré olejové nátěry je ovšem mnohem delší.

917. Odstraňovač starých nátěrů s parafínem P 8201

N. p. Chemolak Smolenice vyrábí parafínovou disperzi ve směsi organických rozpouštědel; je určena k odstraňování starých nátěrů nejen olejových, ale i syntetických a nitrocelulózoových, převážně z kovových podkladů.

Nanáší se štětcem v tenčí vrstvě a nechá se působit 15 až 30 minut. Pak se rozrušený nátěr odstraní stěrkou. Podle potřeby se odstraňování opakuje, popř. se přípravek nanáší v tlustší vrstvě a nechá se působit déle (2 až 4 h).

Odstraňovač lze ředit přípravkem na mytí stříkacích pistolí P 8500. Dodává se v plechovkách a jeho výpary jsou zdraví škodlivé. Odstraňovač je rovněž hořlavina.

10. SYNTETICKÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Tento druh nátěrových hmot se připravuje z většiny syntetických pryskyřic, které v nich tvoří základní filmotvornou složku. Bývají to nejčastěji pryskyřice fenolformadehydové, rezolkrezolové, akrylové, polyuretanové a v poslední době zvláště pryskyřice epoxidové, polyesterové a silikonové. V některých případech se tyto pryskyřice kombinují s přírodními pryskyřicemi nebo s vysychavými oleji.

Využití syntetických nátěrových hmot je velmi široké. Slouží ve všech průmyslových odvětvích jako laky vnější nebo vnitřní (na kovy, dřevo,

zdivo, plasty atd.), dále jako antikoroziční nátěry, elektroizolační laky, impregnační prostředky, nátěry chránící před vlivem chemikálií apod.

Vzhledem ke značnému množství nejrozumnějších typů syntetických nátěrových hmot uvedeme v následujícím přehledu pouze nejdůležitější druhy ze současného sortimentu n. p. Barvy a laky Praha.

Název	Označení
lak syntetický venkovní	S 1002
lak syntetický vypalovací	S 1004
lak syntetický na lehké kovy	S 1005
lak syntetický rychleschnoucí	S 1009
napouštědlo fungicidní syntetické	S 1021
lak syntetický tixotropní	S 1091
lak syntetický kyselinotvrditelný matný Celoplast	S 1710
barva syntetická základní	S 2000
barva syntetická základní vypalovací	S 2001
barva syntetická základní na lehké kovy	S 2003
barva syntetická základní zinkochromátová	S 2004
barva syntetická základní snírková	S 2005
barva syntetická základní reaktivní dvousložková	S 2008
barva syntetická podkladová	S 2012
email syntetický venkovní Industrol	S 2013
email syntetický pololesklý	S 2021
email syntetický tepaný vypalovací	S 2023
email syntetický rychleschnoucí	S 2038
email syntetický matný vypalovací	S 2043
email syntetický na kov, rychleschnoucí	S 2063
email syntetický na radiátory	S 2067
email syntetický matný Unimat	S 2075
barva syntetická na šasi Autex	S 2089
email syntetický Industrit	S 2094
email syntetický tixotropní Tixobal	S 2096
email syntetický tvrditelný za studena matný Celoplast EM	S 2710
barva syntetická tvrditelná za studena Celoplast BP	S 2711
ředidla do syntetických nátěrových hmot	S 6004, S 6005
— ke stříkání	S 6001
— k máčení	S 6002
— vypalovacích	S 6003
ředidlo do olejových a syntetických nátěrových hmot k nanášení štětcem	S 6006
ředidlo do syntetické barvy S 2008	S 6010
katalyzátor do syntetické barvy S 2008	S 6011
tužidlo do syntetických nátěrových hmot	S 6710

tužidlo do nátěrových hmot Celoplast
(koncentrované)
tužidlo do nátěrových hmot epoxidových

S 6718
S 7300

918. Durlin S 2081

Je nový druh syntetického emailu na bázi disperze anorganických pigmentů a plnidel v roztoku alkydové a modifikované pryskyřice v organických rozpouštědlech s přísadou sikativů a aditiv. Vyrábí se v šesti barevných odstínech (1206, 2102, 2320, 5071, 6700 a 8440) a nanáší se štětcem. Ředí se ředidlem S 6006. Zasychá proti prachu za 4 h, nelepivý je za 8 h a zcela zatvrdlý je za 24 h.

Tímto emailem se vytvoří efektní a odolné nátěry dřeva (zvláště podlah) a dalších materiálů, které nebudou vystaveny venkovní atmosféře a účinkům povětrnosti. Durlin se nanáší na suché a odmaštěné podklady opatřené penetračním nátěrem fermeží O 1000 a základní barvou O 2025 nebo S 2000. Po zaschnutí a přebroušení podkladu se nanáší jedna až dvě vrstvy Durlinu.

Durlin se dodává v plechovkách a je to hořlavina II. třídy. Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

919. Parkelit Universal

Je bezbarvý, transparentní lak na bázi syntetických pryskyřic plastifikovaných v organických rozpouštědlech. Nanáší se plochým štětcem. Je určen na ochranné nátěry suchého, čistého a odmaštěného dřeva (zvláště výhodný je na parkety). Zasychá do 25 min a zcela zatvrdlý je po 18 h. Hotový nátěr je lesklý, tvrdý, hladký a jednolitý.

Parkelit je hořlavina a jeho páry škodí zdraví. Dodává se v plechovkách a vyrábí jej družstvo Druchema Praha.

920. Synta

Je vrchní syntetický email. Vyrábí se ve 20 barevných odstínech. Nanáší se štětcem nebo stříkáním. K ředění se používá Riedidlo do syntetických farieb. Nátěr zasychá za 2 až 3 dny. Synta se používá ke konečné povrchové úpravě dřeva i kovů. Vzhledem k široké barevné paletě vyráběných odstínů lze Syntu použít i pro dekorativní nátěry dřeva. Tyto nátěry ale neodolávají povětrnostním vlivům. Nanáší se na zaschlý základní nátěr olejovou barvou Krytol.

Email Synta se dodává v plechovkách a je to hořlavina. Jeho výpary škodí zdraví. Vyrábí ho výrobní družstvo Novochema Levice.

921. Syntadur

Je základní syntetická barva pro nanášení štětcem, stříkáním nebo máčením. Vyrábí se v odstínu bílém, červenohnědém a šedém. K ředění se používá Riedidlo do syntetických farieb. Syntadur je vhodný na základní nátěry kovů a dřeva pod vrchní nátěrové systémy olejové, syntetické,

nitrocelulózové, ohlórkaučukové nebo epoxysterové. Podklady musí být čisté a odmaštěné, kovy musí být odrezené. Nátěr zachne za 18 h.

Syntadur se dodává v plechovkách a je to hořlavina. Výpary škodí zdraví Vyrábí ho výrobní družstvo Novochema Levice.

922. Syntetický lak lazurovací Luxol S 1012

V podstatě je to roztok alkydových pryskyřic v organických rozpouštědlech s přísadou vysychavých olejů a disperzí organických a anorganických pigmentů a speciálních funkčních aditiv pro rozpouštědla na dřevo. Vyrábí se v těchto pěti základních normalizovaných barevných odstínech:

bezbarvý	0000
světle žlutý	0060 (pinie)
červenohnědý	0080 (mahagon)
tmavohnědý	0022 (palisandr)
zelený	0051 (jedlová zeleň)

Jednotlivé odstíny jsou vzájemně mísitelné, takže lze dosáhnout široké palety odstínů.

Luxol se nanáší štětcem, stříkáním nebo máčením na čisté a dobře obroušené dřevo. Před zpracováním je nutné tento lak velmi dobře rozmíchat, zvláště usazené části u dna nádoby. Lze jej nanášet přímo v dodaném stavu, nemusí se ředit. Dřevo s rozdílnou savostí je vhodné předem penetrovat bezbarvým typem Luxolu. Dřeviny s velkým obsahem pryskyřic (např. borovice) je nutné nejprve vymýt ředidlem C 6000. Po odstranění pryskyřice se doporučuje provést zkušební nátěr na malém vzorku dřeva stejného druhu i povrchové úpravy, jaké budeme později lakovat. Nátěr pro vnitřní prostředí se nanáší v jedné až dvou vrstvách, pro venkovní použití je nutné vytvořit tři vrstvy, avšak pouze u Luxolu s barevnými odstíny.

Po 10 až 20 min po nanesení se nevsáklý Luxol setře pomocí suchého štětce, houby nebo hadříku. Tím se zdůrazní struktura dřeva. Kompletní nátěr zasychá během 24 h; je pololesklý a nevyžaduje přetření bezbarvým lakem. U více pryskyřičných nebo méně savých dřevin, popřípadě při nižších okolních teplotách, se doba zasychání prodlužuje.

Místa vystavená mechanickému namáhání lze přelakovat olejovým nátěrem O 1108 nebo syntetickým lakem S 1002. Použití bezbarvých laků k ochraně vrstvy Luxolu v exteriéru není vhodné, protože se zhoršují možnosti obnovy nátěrů Luxolem, která bez použití zmíněných ochranných laků je jinak velmi snadná.

Luxol jako moderní druh bezbarvého laku je vhodný na všechny druhy měkkých i tvrdých dřevin. Chrání je nejen před působením klimatických vlivů, ale i proti plísním, dřevokazným houbám a hmyzu. Současně zabarvuje dřevo na požadovaný odstín a zvýrazňuje vlastní reliéf a strukturu dřeviny. Je vhodný pro venkovní nátěry oken, dveří, dřevěných štítů, plotů, zahradního nábytku i celých chat a dřevěných domků. Pomocí

Luxolu je možné provádět i vnitřní povrchovou úpravu stropů, podlah, dřevěného obložení, schodišť a dalších dřevěných předmětů.

K mytí pomůcek lze použít ředidlo S 6006 nebo přípravek P 8203. Při používání Luxolu je nutné dbát na ochranu zdraví a na bezpečnost práce, protože obsahuje organická rozpouštědla a fungicidní a insekticidní přísady. Je to také hořlavina II. třídy, Hadry, piliny a podobné organické materiály nasáklé Luxolem je nutné zlikvidovat, protože se mohou za určitých okolností samovolně vznítit.

923. Syntetická barva venkovní Synbal S 2400

Je druh syntetické nátěrové hmoty určené pro venkovní použití. Synbal je disperze anorganických plnidel a pigmentů v roztoku syntetických pryskyřic v organických rozpouštědlech s přísadou sušidel.

Vyrábí se v těchto pěti odstínech:

bílý	0100
šedý	0101
světle zelený	0510
okrový	0660
červenohnědý	0844

Nanášá se štětcem (ředidlo S 6006) nebo stříkáním (ředidlo S 6001) na vhodně upravený podklad ve 2 až 3 vrstvách v intervalu 24 h při normální teplotě. Před zpracováním je nutné obsah plechovky dobře rozmíchat a přefiltrovat přes fosfor-bronzové síto nebo přes silonovou tkaninu.

Synbal je určen pro polomastné venkovní nátěry stavebních dílů, obkladů, azbestocementových střešních krytin, dokonale zkarbonizovaného zdiva, omítek a betonu. Rovněž ho lze použít pro vrchní nátěry kovů pro vnitřní i venkovní prostředí, dále dřeva, dřevotřískových, dřevovláknitých sádrokartónových desek v interiérech.

Hotový nátěr zasychá do nelepivého stavu při normální teplotě za 24 h. Nízká teplota a velká relativní vlhkost zasychání prodlužují.

K mytí pomůcek je možné použít ředidla S 6006 a S 6001 nebo přípravek pro mytí štětců P 8203.

Příklady praktických aplikací Synbalu

Nátěr oceli pro venkovní použití

Odrezený a odmaštěný povrch předmětu se opatří dvěma vrstvami antikoroziho nátěru, např. fermežovou barvou základní na konstrukce O 2004 nebo olejovou barvou fermežosuříkovou O 2005. Pak se nanese ve dvou vrstvách Sanbal ředěný nejvýš do 10 %.

Nátěr omítky

Suchá neloupající se a dobře zkarbonizovaná omítka se nejprve napustí syntetickým lakem venkovním S 1002 zředěným ředidlem S 6006 v poměru

1 : 10. Pak se nanese Synbal ve 2 až 3 vrstvách. První nátěr se ředí 20 % ředidla, další nejvýš 10 % ředidla.

Při práci se Synbalem je nutné dodržovat základní hygienická a bezpečnostní pravidla. Obsahuje organická rozpouštědla a je to hořlavina II. třídy.

924. Syntetická barva tixotropní na šasi S 2092

Je to v podstatě směs pigmentů a plnidel v roztoku syntetických pryskyřic převážně tixotropního charakteru. Dalšími složkami jsou organická rozpouštědla, aditiva a sikativy.

Barva S 2092 se vyrábí pouze v šedém odstínu. Používá se ke zhotovování antikorozních základních i vrchních nátěrů na železe a oceli. Spolehlivě odolává působení vlhka, vody, olejů, benzínů, naftě, posypovým rozmrazovacím solím apod.

Tato nátěrová hmota má speciální vlastnost, že v dodaném stavu tvoří hustý gel, který se teprve natíráním rozruší a barva se stane tekutou. Necháme-li jej v klidu, přejde opět do původního tuhého stavu.

Nanáší se výhradně štětcem, ve dvou vrstvách, na dokonale odrezané, suché a čisté kovové plochy. Druhý nátěr se provádí až na zcela zaschlou vrstvu prvního nátěru. Předností této barvy je, že při nanášení na svislé nebo šikmé povrchy nestéká po štětcí ani se nerozstříkává.

K čištění nádob a štětců se používá ředidlo S 6006 nebo přípravek na čištění pomůcek P 8501.

10.1. Epoxidové nátěrové hmoty

Mezi syntetickými lakařskými pryskyřicemi zaujímají epoxidové pryskyřice velmi důležité místo. Často se kombinují s nenasycenými monomery a jsou základem pro výrobu bezrozpouštědlových laků. Dále se používají k modifikaci s jinými syntetickými pryskyřicemi (fenolovými, močovinovými, melaminovými, polyesterovými, polyamidovými). Nátěry na podkladě epoxidových pryskyřic mají vynikající elektroizolační a mechanické vlastnosti a velmi dobrou odolnost proti chemickým činidlům a povětrnostním vlivům. Jsou to tedy důležité antikorozní prostředky. Používají se k tropikalizaci nejrůznějších výrobků. Základní druhy epoxidových pryskyřic jsou popsány v kap. XIV. Tato část je věnována pouze těm druhům epoxidových pryskyřic, které mají význam pro lakařské účely, a nátěrovým hmotám vyráběným z těchto pryskyřic.

V následujícím přehledu jsou uvedeny základní lakařské epoxidové pryskyřice určené převážně pro nátěrové hmoty vypalovacího typu, vyráběné v n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem.

CHS Epoxy 1/09

CHS Epoxy 1/09 — S 40

CHS Epoxy 1/16

CHS Epoxy 1/03
CHS Epoxy 1/33
CHS Epoxy 1/09 — NKO 40
CHS Epoxy Al 15
CHS Epoxy Al 15/50X

Dále uvedené druhy je možné použít nejen jako základní pojídkové složky, ale i jako samostatné nátěrové hmoty.

CHS Epoxy PGA — 40
CHS Epoxy PGA — 35
CHS Epoxy 1/16 Al 15
CHS Epoxy 1/16 R 40

925. CHS Epoxy 300 AC

V podstatě to je asi 50% roztok epoxidové pryskyřice v acetonu v podobě čiré nízkoviskózní kapaliny bez mechanických nečistot.

Před nanášením (štetcem, máčením nebo stříkáním) je nutné základní pryskyřici smísit s příslušným tvrdidlem.

Na 100 g CHS Epoxy 300 AC se přidá buď

3 g tvrdidla CHS P 1 nebo
3 g tvrdidla CHS P 11 nebo
18 g tvrdidla Rezamil KP nebo
10 g tvrdidla CHS Aminoamid D 500 nebo
42 g tvrdidla CHS Epamin 300/60 XB

Doba zpracovatelnosti je 2 h při teplotě 20 °C. Nanesené vrstvy (minimálně dvě) jsou dokonale vytvrzeny (při normální teplotě) za 48 h. Tato pryskyřice se nemá nanášet při teplotách nižších než 5 °C nebo vyšších než 30 °C. Optimální nanášecí teplota se pohybuje kolem 20 °C.

Nátěry CHS Epoxy 300 AC se využívají k vytváření penetračních vrstev a k impregnaci porézního materiálu (dřevo, papír atd.). Základní materiál musí být suchý a dokonale očištěný a odmaštěný. S touto pryskyřicí se nedoporučuje pracovat na přímém slunci.

Základní pryskyřice je hořlavina I. třídy a tvrdidla jsou žíraviny.

926. Epoxidový jednosložkový lak

Podle tohoto předpisu je možné připravit epoxidový lak, který vytváří dokonalou ochrannou vrstvu na nejrůznějších materiálech. Tato vrstva vzdoruje účinkům chemikálií, vody a povětrnostních vlivů. Lak lze připravit z běžné epoxidové pryskyřice (např. CHS Epoxy 1200 nebo CHS Epoxy 1600) smísením

100 h. d. základní pryskyřice
6,5 až 7 h. d. tvrdidla P 1, P 11 nebo P 12

Po důkladném promíchání se směs pryskyřice s tvrdidlem rozředí v poměru 10 : 2 až 10 : 5 speciálním rozpouštědlem tvořeným

- 12 % butylacetátu
- 8 % etylacetátu
- 10 % butylalkoholu
- 60 % toluenu
- 10 % etylénglykolu

Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem, n. p., vyrábí mimo jiné i kompletní speciální nátěrové hmoty na bázi epoxidových pryskyřic. Některé z nich popíšeme v dalším textu.

927. Sadurit Z 1 A

Je nátěrová hmota vyráběná z pigmentovaných dvousložkových epoxidových pojidel, plnidel a vysokovroucích rozpouštědel. Je slabě viskózní a vytvrzuje se za normální teploty.

Sadurit Z 1 A se dodává jako 60 % roztok ve směsi rozpouštědel (xylen — butanol v poměru 4 : 1), a to v těchto odstínech:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 100 — bílý | 620 — žlutý |
| 110 — světle šedý | 670 — okr |
| 199 — černý | 820 — červený |
| 450 — modrý | 850 — červenohnědý |
| 510 — světle zelený | |

K dosažení širší škály barevných odstínů je možné základní zabarvení mísit v libovolných poměrech. Dva nebo více odstínů se mísí intenzivním mícháním pomocí mechanického míchadla. K dosažení větší barevné stálosti se převážně používají anorganické pigmenty.

Před vlastním zpracováním se důkladně promíchá a zhomogenizuje základní Sadurit Z 1 A. Pak se přidá některé z těchto tvrdidel:

- Na 100 h. d. Saduritu Z 1 A
- 25 h. d. Saduritu Z 1 B nebo
- 10 h. d. Resanilu PV nebo
- 25 h. d. ChS Aminoamidu D 190

Životnost namísené směsi je při normální teplotě asi 4 h. Hotová nátěrová hmota se nanáší štětcem nebo stříkáním na čistý, suchý a odmaštěný podklad, zbavený všech nečistot a případných starých nátěrů. K úpravě konzistence lze použít speciální ředidlo Z 1. Ředidlo není třeba používat, jestliže jsme přimíchali tvrdidlo Resanil PV.

Sadurit Z 1 A se nanáší v jedné nebo více vrstvách v intervalu asi 24 h, podle jakosti podkladu a způsobu jeho namáhání. K vytvoření zvláště odolných povrchů se doporučuje provést tři vrstvy nátěru po penetraci podkladu Saduritem N 11. První nátěr je vhodné ředit ředidlem Z 1 v poměru 2 : 1. Teplota prostředí při provádění nátěru Saduritem Z 1 A by

neměla klesnout pod 12 °C. Nátěrová vrstva má dobrou přilnavost i k vlhkým podkladům.

Poškozená místa v podkladovém materiálu, trhliny a nerovnosti je nejvhodnější opravit epoxidovým tmelem Retenol 2.

Hotový nátěr dosáhne při normální teplotě svých optimálních vlastností po 48 h. Odolává vlhkosti, zředěným kyselinám, alkáliím, minerálním olejům, rozpouštědlům a čisticím prostředkům. Vytvrzený Sadurit Z 1 A neobsahuje změkčovadla, takže není možné, aby položený film předčasně stárnul. Sadurit Z 1 A se používá všude tam, kde se vyžaduje velká odolnost proti otěru, dobrá přilnavost k podkladu, omyvatelnost a chemická odolnost. Slouží převážně pro bezprašnou a dekorativní úpravu betonů jak v interiéru, tak v exteriérech, ve výrobních halách, montážních dílnách, ve strojovnách, skladech, laboratořích, na schodištích, v koupelnách, kuchyních apod.

Bezpečnost a hygiena práce se Saduritem Z 1 A.

Je nutné dodržovat pokyny pro práci s hořlavinou II. třídy. V nevytvrzeném stavu se pryskyřice považuje za průmyslovou škodlivinu. Musí se s ní pracovat v dobře větraných prostorech a pracovníci musí nosit osobní ochranné pomůcky a dodržovat hygienické předpisy i pracovní návody udané výrobcem.

Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem, n. p., dodává také disperzní nátěrové hmoty na bázi epoxidových pryskyřic pod názvem Lykocel.

928. Lykocel EV

Lykocel EV vytváří velmi kvalitní nátěrové vrstvy. V současné době se vyrábí v těchto šesti barevných odstínech:

100 — bílý	199 — černý
670 — okrový	510 — zelený
850 — červenohnědý	450 — modrý

Lykocel EV je ředitelný vodou (nejvýš 20 % z množství ředěné barvy). Dobře se vsakuje do porézních podkladů. Nedochází při tom k odsávání pojídlivé části, ale hlavně vodní složky. Lykocel EV vytváří zdánlivě homogenní plochy i na nerovných podkladech. Slinutím vrchní nátěrové vrstvy se pak vytváří polomatiný prodyšný film požadovaného zabarvení. Vzhledem k tomu, že neobsahuje žádná externí změkčovadla, nedochází k předčasnému zkrěhnutí nátěrové vrstvy.

Lykocel EV se nanáší při prvním nátěru štětcem, při druhém a dalších je možné použít stříkání. Další nátěr se nanáší asi po 4 až 8 h, když předcházející vrstva dostatečně zaschla. Doba zasychání je závislá na teplotě a na relativní vlhkosti vzduchu. Zpracování je možné i při nižších teplotách (nesmějí ale být nižší než 5 °C). Ředí se jen takové množství Lykocelu EV, které bude bezprostředně zpracováno.

Nátěry Lykocelu EV jsou odolné proti povětrnostním vlivům a proti

slabým kyselinám a alkáliím. Odolávají poměrně dlouhou dobu přechodnému působení agresivní průmyslové atmosféry, aniž se zmenší jejich přilnavost. Nátěry jsou omyvatelné, propouštějí páru, ale v dešti jsou stabilní a nerozpouštějí se.

Zasychání nátěru do konečné podoby trvá při normální teplotě 24 h (proti prachu zaschne asi za 1 h, nelepivý je asi za 2 až 4 h).

Lykocel EV je vhodný k povrchové úpravě omítek, betonu, dřeva, eternitu, dřevovláknitých a dřevotřískových desek, lepenky apod., a to jak pro vnitřní, tak pro venkovní prostředí. Tato disperzní nátěrová hmota nachází uplatnění nejen v průmyslu, ale i při povrchové úpravě chat, rodinných domků, chalup atd.

Korozi plechových obalů zabraňují speciální aditiva obsažená v Lykocelu EV. Tato nátěrová hmota také obsahuje fungicidní přísady, které zabraňují výskytu některých mikrobiálních organismů a příznivě ovlivňují konečnou stabilitu hotových nátěrů, zvláště na savých podkladech, vystavených možnosti růstu běžných mikroflór, zvláště v prostorách s větší relativní vlhkostí.

Bezpečnost a hygiena práce u Lykocelem EV

Lykocel EV je hořlavina II. třídy a vdechování jeho par je zdraví škodlivé. Při práci je nutné se vyvarovat přímému styku této nátěrové hmoty s pokožkou a zejména chránit oči. Pracovníci jsou povinni používat osobní ochranné pomůcky a dodržovat hygienické předpisy.

929. Lykocel EX

Je podobná disperzní nátěrová hmota. Její podstatnou složku však tvoří epoxysterová pryskyřice emulgovaná vodou, která částečně zastává úlohu ředidla. Kromě tohoto pojidla obsahuje Lykocel EX ještě stabilní pigmenty a vhodná plnidla. Změkčovadla neobsahuje, a proto hotový nátěr nemůže předčasně zestárnout. Vyrábí se v těchto sedmi odstínech:

100 — bílý	650 — žlutý
220 — okr	850 — červenohédý
250 — hnédý	999 — černý
450 — modrý	

Jednotlivé odstíny je možné mezi sebou mísit v každém poměru. Nejvíce krycí bílý odstín Lykocelu EX má být vždy použit jako základní nátěr.

Nedoporučuje se mísení lykocelu EX s jinými nátěrovými hmotami, pigmentovými pastami nebo práškovými pigmenty, nevhodnými rozpouštědly apod.

Lykocel EX se nanáší štětcem, válečkem nebo stříkáním. Při aplikaci stříkáním nebo válečkováním se doporučuje provádět první nátěr penetračním štětcem. Jako ředidlo se používá xylen nebo speciální prostředek označený L.

Hotový nátěr zasychá v důsledku odpařování vody a rozpouštědel působením vzdušného kyslíku. Podle teploty prostředí zasychá 4 až 10 h a dosahuje svých konečných vlastností za 48 až 96 h. Slinutím nátěrové hmoty se utvoří pololesklý hladký porézní a prodyšný film. Lykocel EX lze zpracovávat v rozmezí teplot od 5 do 30 °C.

Přítomnost organických rozpouštědel způsobuje, že nátěrová hmota snadno vniká do porézních podkladů a v nich se pevně zakotví. Nátěrové filmy Lykocelu EX velmi dobře odolávají vlhkosti; při zvlhnutí se jejich vlastnosti změni jen málo a po vysušení se vrátí do původního stavu. Odolnost proti slabým kyselinám, alkáliím a agresivnímu průmyslovému prostředí je velká, necodhází ke zmenšení přilnavosti ani k zásadním barevným změnám. Dobře zaschlá a vytvrzená vrstva této disperzní nátěrové hmoty má při správném způsobu nanášení dostatečnou propustnost vodních par, avšak při dešti a při působení vlhkosti zůstává spolehlivě hydrofobní.

Lykocel EX nachází použití při povrchové úpravě různých materiálů, zejména proto, že je méně nákladný než obvyklé nátěrové hmoty rozpouštědlového typu. Je vhodný především pro povrchovou úpravu omítek, betonu, dřeva, eternitu, dřevotřískových a dřevovláknitých desek, lepenky a jiných stavebních porézních materiálů. V praxi je možné tuto disperzní nátěrovou hmotu použít i při povrchové úpravě omítek a při ochraně fasád historických a památkových objektů.

Pro svou dobrou chemickou odolnost se nátěry Lykocelu EX používají k vnitřním nátěrům v chemicky namáhaných provozech chemického a potravinářského průmyslu, v galvanizovnách, v zemědělských objektech apod. V dřevozpracující výrobě slouží Lykocel EX k povrchové úpravě chat, domků, chalup, zahradních altánků, nábytku, přepravních boxů a skříní apod.

930. Epacid

Je nátěrová hmota na bázi disperze pigmentů a plnidel v roztoku epoxidové pryskyřice v organických rozpouštědlech. Vyrábí se v bílé barvě, případné pastelové odstíny je nutné dojednat s výrobcem. Nanáší se štětcem, válečkem nebo stříkáním. Před nanášením se musí základní Epacid, tzv. komponent A, smísit v množství 550 g se 100 g tužidla, tzv. komponentu B.

Doba zpracovatelnosti namísené směsi je 5 h. Epacid se používá na ochranné a izolační nátěry betonu (výrobní a montážní haly), omítek, panelů, dřeva apod. Nanáší se ve dvou vrstvách, v časovém odstupu 24 h. Vrstva Epacidu je vytvrzena po 48 h.

Epacid se dodává v kanystrech a je to hořlavina I. třídy. Vyrábí ho družstvo Hlubna Brno.

V další části této kapitoly popíšeme druhy nátěrových hmot na základě epoxidových pryskyřic vyráběné v n. p. Barvy a laky Praha. Jsou to dvou-složkové laky, které se před zpracováním mísí v určeném poměru s tvrdidlem S 7300. Po přidání ředidla S 6300 je lze nanášet téměř všemi způsoby.

Pouze tepané emaily vyžadují ředění speciálním ředidlem S 6301 a nanášejí se výhradně stříkáním.

Při přidání tvrdidla je doba skladování epoxidových hmot značně omezená. Stabilita v tekutém stavu je závislá na teplotě a na obsahu rozpouštědel a pigmentů. Lze je skladovat nejvýše 12 až 18 h. Po této době nátěrové hmoty houstnou a rosolovají. Z tohoto důvodu se doporučuje připravovat jen takové množství epoxidových nátěrových hmot, které je možné zpracovat během jedné pracovní směny.

Epoxidové nátěrové hmoty na vzduchu rychle zasychají (povrchově asi za 30 až 45 min. nelepivé jsou za 1 až 3 h, tvrdé jsou maximálně do 3 dnů). Ztvrdnutí nátěrů zaschlých nebo alespoň částečně oschlých na vzduchu lze urychlit sušením v sušárně, a to při teplotě 60 °C po dobu 1 h nebo při teplotě 100 °C po dobu 30 min. Po dokonalém proschnutí jsou epoxidové nátěry velmi tvrdé, přilnavé, vláčné, odolné proti otěru a úderu a pevné na ohyb. Snášejí dobře tepelné rázy do 80 °C a občasné tepelné rázy do 120 °C. Dále dobře odolávají účinku vody, vlhkosti, benzínu, oleje a kyselých i zásaditých ředidel. Sušením při zvýšené teplotě se odolnost nátěrů ještě zvětšuje. Epoxidové dvousložkové nátěrové hmoty se nedoporučují pro nátěry vystavené účinkům slunečních paprsků a povětrnostních vlivů. Aby se dosáhlo zvláště vysokého lesku, je možné epoxidové nátěry obrousit jemným brusným papírem a vyleštit pastou P 8102.

Všechny nátěrové epoxidové a dvojsložkové hmoty a ředidla jsou hořlaviny I. třídy, tvrdidlo S 7300 je hořlavina II. třídy.

Spotřeba neředěného materiálu včetně tvrdidla na 1 m² plochy při jednom nátěru se pohybuje mezi 150 až 250 g.

931. Epoxidový lak dvousložkový S 1300

Používá se k přípravě bezbarvých (transparentních) nátěrů na dřevo, dřevovláknité desky, překližky, kovy, pasty apod. V dostatečně zředěném stavu se používá k napouštění porézních podkladů (dřevo, papír, omítka, sádra atd.). S 1300 je řídká nažloutlá kapalina. V podstatě j to roztok epoxidové pryskyřice.

Před zpracováním se mísí s tvrdidlem S 7300 v poměru

100 h. d. S 1300

40 h. d. S 7300

932. Základní epoxidová dvousložková barva S 2300 Epolex

Tato barva se používá ke zhotovení základního nátěru pod epoxidové nátěrové systémy na kovových podkladech (ocel, mosaz, hliník a jiné lehké kovy). Její úlohou je zajistit nátěrovému systému dokonalou přilnavost a antikorozi ochranu. Má žlutou barvu.

Před zpracováním se barva mísí s tvrdidlem S 7300 v poměru

100 h. d. S 2300

17 h. d. S 7300

Před základním nátěrem barvou S 2300 je třeba kovy dokonale zbavit nečistoty, mastnoty a rzi. Nanáší se především štětcem. Tam, kde se nekladou na nátěr velké požadavky z hlediska ochrany proti korozi, nebo u kovů málo náchylných ke korozi (lehké kovy) je možné použít nanášení stříkáním.

Další vrstvy nátěrového systému se nanášejí po proschnutí základního nátěru, tj. druhý den při sušení na vzduchu anebo ihned v případě, že se základní nátěr suší při zvýšené teplotě.

933. Podkladová epoxidová barva dvousložková S 2311 Epolex

Používá se pro základní nátěry nekovových předmětů (předmětů ze dřeva, dřevovláknitých desek, betonu, stavebního materiálu, eternitu a některých plastů. Vyrábí se především v bílém odstínu. Před zpracováním se smísí s tvrdidlem S 7300 v poměru

100 h. d. S 2311

12 h. d. S 7300

Nátěr podkladovou barvou S 2311 tvoří po proschnutí rovnoměrný hladký a téměř úplně matný film, který lze snadno (za sucha i za mokra) brousit. Nátěr vrchním emailem se nanáší na vrstvu podkladové barvy po jednodenním zasychání na vzduchu při normální teplotě. V případě dosušení při zvýšené teplotě můžeme nanášet vrchní nátěr ihned po sušení, tj. po vychladnutí předmětu.

Podkladové nátěry provedené barvou S 2311 nejsou vhodné pro nátěrové systémy vystavené účinkům chemikálií, zvláště kyselin. V tomto případě je vhodnější použít k podkladovému nátěru vrchní email polepseklý S 2322.

934. Epoxidový dvousložkový email lesklý S 2321 Epolex

Používá se k vrchním nátěrům na základní nátěr provedený barvou S 2300 anebo S 2311. Vyrábí se v těchto odstínech (podle stupnice barevných odstínů uvedené v ČSN 67 3067):

1000 — bílá	1100 — šed' střední
1026 — šed' pastelová	1999 — černá
4265 — modrá tyrkysová	6050 — krémová světlá
4550 — modrá	6100 — krémová střední
4900 — modrá pařížská tmavá	6200 — žlut' chromová střední
5014 — zeleň pastelová světlá	6700 — okr' světlý
5300 — zeleň střední	8140 — červen' rumělková světlá
5450 — khaki	8300 — červen' višňová
5700 — zeleň na vagóny	8440 — červenohnědá
6003 — slonová kost	9110 — hliníková

Přířada tvrdidla S 7300 je pro jednotlivé barevné odstíny emailu S 2321 různá. U odstínů 1000, 1026, 1100, 4265, 4550, 4900, 5014, 5300, 5450, 5700, 6003, 6050, 6100, 6200, 6700, 8440 a 9110 platí poměr

100 h. d. emailu S 2321
33 h. d. tvrdidla S 7300

U odstínů 1999, 8140 a 8300 platí poměr

100 h. d. emailu S 2321
40 h. d. tvrdidla S 7300

Nátěrový film vrchního epoxidového emailu je už bez jakékoli povrchové úpravy lesklý. Zvlášť vysokého lesku dosáhneme dalším leštěním. V takovém případě se dokonale proschlý nátěr nejprve obrousí jemným brusným papírem (č. 320), nejlépe za mokra (jestliže to dovoluje povaha lakovaného předmětu) a potom se vyleští běžným způsobem brusnou a leštící pastou P 8102 a leštící vodou P 9104.

935. Pololesklý epoxidový email dvousložkový S 2322

Používá se pro vrchní nátěry v systému se základním nátěrem, obdobně jako email S 2321 (od něho se liší pouze pololesklým povrchem).

Bílé pastelové odstíny se mísí v poměru

100 h. d. S 2322
12 h. d. S 7300

Odstíny černý 1999 a červený 8140 se mísí v poměru

100 h. d. S 2322
17 h. d. S 7300

V prostředí chemicky více agresivním se pololesklý email používá pro podkladové nebo základní nátěry pod email lesklý S 2321 místo podkladové barvy S 2311, která tomuto účelu tolik nevyhovuje.

936. Tepaný (kladívkový) epoxidový email dvousložkový S 2323

Používá se pro vrchní dekorativní nátěry. Svou povrchovou strukturou napodobuje povrch tepaného kovu a může zakrýt drobné nerovnosti povrchu. Vyrábí se v odstínech č. 9111, 9113, 9222, 9441, 9551, 9555, 9771 a 9883.

Před použitím se smísí s tvrdidlem S 7300 v poměru

100 h. d. S 2323
50 h. d. S 7300

Je určen k nanášení stříkáním. Na vhodnou hustotu se upravuje přidávkou speciálního ředidla pro tepené epoxidové emaily S 6301.

Stříká se přímo na dobře očištěný podklad nebo ještě lépe na proschlý nátěr základní barvy (S 2300 na kovových podkladech nebo S 2311 na nekovových podkladech). Musí se nastříkat v dostatečně tlusté vrstvě, aby se na ploše mohly vytvořit správné charakteristické obrazce. K nanášení je nejvhodnější použít stříkáci pistoli s tryskou 1,8 mm a tlak vzduchu 0,2 až 0,3 MPa.

937. Tvrdidlo pro epoxidové nátěrové hmoty dvojsložkové S 7300

Používá se pro všechny druhy epoxidových nátěrových hmot jako druhá složka. Po jeho přidání v předepsaném poměru jsou epoxidové nátěrové hmoty schopny vytvrzování.

Tvrdidlo S 7300 má lakový charakter a neutrální reakci.

Ředidlo pro epoxidové nátěrové hmoty dvousložkové S 6300

Používá se k ředění epoxidových dvousložkových nátěrových hmot na hustotu vhodnou k nanášení (s výjimkou tepaného emailu S 2323). Dále se používá k vymývání stříkacích pistolí, nádob a ostatního nářadí.

938. Ředidlo pro dvousložkové epoxidové emaily tepané S 6301

Používá se k úpravě epoxidových tepaných emailů S 2323 ke stříkání, dále k vymývání a čištění použitého zařízení a nářadí.

Kromě uvedených nátěrových hmot vyrábí národní podnik Barvy a laky Praha ještě tyto epoxidové výrobky se speciálním určením:

Epoxidový email k navalování S 2341

Epoxidový lak odolný autoklávování, vypalovací S 1110

10.2. Epoxyesterové nátěrové hmoty

Jsou nátěrové hmoty na bázi roztoku epoxyesterových a jiných vhodných pryskyřic v organických rozpouštědlech nebo na bázi disperze anorganických pigmentů a případných plnidel v těchto roztocích. Hotové nátěry mají velmi výhodné vlastnosti pro průmyslové využití, zvláště rychlé zasychání, velkou tvrdost konečné vrstvy a dobrou odolnost proti chemickým vlivům a vlhkosti.

Národní podnik Barvy a laky Praha vyrábí tyto druhy epoxyesterových nátěrových hmot:

939. Epoxyesterová barva základní S 2350

Používá se k provedení základních nátěrů s antikorozií složkou na ocel, litinu a lehké kovy pod vrchní emaily epoxyesterové, epoxidové, vypalovací, nitrocelulóznové nebo olejové.

Barvu lze nanášet štětcem, máčením (ředidlo S 6002) nebo stříkáním (ředidlo S 6003). Vyrábí se v bílém, žlutém, šedém a černohnědém odstínu.

Hotová vrstva zasychá za 30 min, je nelepivá nejdéle za 8 h. Zasychání lze urychlit sušením nebo vypalováním až do teploty 160 °C.

940. Epoxyesterová barva základní vypalovací S 2360

Vytváří základní nátěry s antikorozií přísadou na kovy pod jakékoli vrchní laky a emaily. Nanáší se zpravidla stříkáním (ředidlo S 6003) nebo máčením (ředidlo S 6002). Vypaluje se při teplotě 150 °C po dobu 30 až 45 min nebo při teplotě 160 °C po dobu 20 až 25 min.

Vyrábí se v červenohnědém odstínu.

941. Epoxysterová barva podkladová vypalovací S 2361

Používá se ke zhotovení podkladových plnicích nátěrů pod email S 2053 (a jiné). Nátěry se nanášejí stříkáním na základní nátěr provedený barvou S 2350 nebo S 2360. Konzistenci lze upravovat ředidlem S 6003.

Hotový nátěr se vypaluje při teplotě

110 °C po dobu 35 min

120 °C po dobu 30 min

130 °C po dobu 25 min

140 °C po dobu 20 min

150 °C po dobu 15 min

Vyrábí se jen v bílém a šedém odstínu.

942. Epoxysterový email jednovrstvový S 2351

Používá se ke zhotovení jednovrstvových nátěrů nejrůznějších součástí, dílců, konstrukcí, strojního zařízení, spotřebičů apod. Nátěrová vrstva se vyznačuje mimořádnou přilnavostí ke kovovým materiálům, keramice a plastům a velmi dobrou odolností proti vlhkosti a mírně až středně agresivnímu chemickému prostředí. Vyrábí se v různých barevných odstínech. Nanáší se především stříkáním (ředidlo S 6003) nebo máčením (ředidlo S 6002), na menší plochy i štětcem na základní nátěr S 2350 nebo na holý dobře očištěný a suchý povrch výrobků (které nebudou vystaveny přímo ztíženým provozním podmínkám). Email zasychá za 1 h a nelepivý je za 24 h.

943. Epoxysterový email vypalovací S 2362

Je určen k vytváření vrchních lesklých nátěrů na kovová průmyslová zařízení, přístroje, elektrické spotřebiče apod. Povrch emailu má větší odolnost proti vlhkému, alkalickému a tropickému prostředí a proti mechanickému namáhání. Vyrábí se v modrém, bílém a zeleném odstínu. Nanáší se stříkáním na základní nátěr provedený podkladovou barvou S 2360 nebo základní barvou S 2361. Hustotu lze upravovat ředidlem S 6003.

Hotová nátěrová vrstva se vypaluje při teplotách

110 °C po dobu 35 min

120 °C po dobu 30 min

130 °C po dobu 25 min

140 °C po dobu 20 min

150 °C po dobu 15 min

944. Epoxysterová barva zinková S 2357

Je nový druh syntetické nátěrové hmoty s obsahem zinkového prášku, který po zaschnutí vytváří nátěr schopný katodicky chránit ocel. Barva S 2357 je určena k povrchové úpravě železných a ocelových součástí a dílců, u kterých se vyžaduje velká odolnost proti korozivním vlivům.

Předmět opatřený nátěrem do tloušťky 25 Ům lze ještě svařovat (elektricky i bodově). Tato epoxysterová barva je proto vhodná pro díly ocelových konstrukcí, které se při montáži svařují. Může se použít jako základní nátěr pod běžné nátěrové hmoty syntetické (S 2013, S 2014, S 2021, S 2029), olejové (O 2301), a chlůrkaučukové (H 2001, H 2004).

Další nové druhy epoxysterových nátěrových hmot

Epoxysterová barva vypalovací na zrcadla	S 2363
Epoxysterový email k přisoušení do 80 °C	S 2364
Epoxysterová barva základní Epodur	S 2365

945. Lykocel R

Je nátěrová hmota na bázi disperze pigmentů a plnidel v epoxysterové pryskyřici rozpouštěné v organických rozpouštědlech s přísadou speciálních aditiv. Vyrábí se v několika barevných odstínech, které lze mísit. Nanáší se štětcem, válečkem, stříkáním nebo poléváním. Ředit ji lze ředidlem L nebo xylenem.

Slouží k vnější povrchové úpravě dřeva, kovů, stavebních materiálů a dalších minerálních podkladových hmot, které jsou vystaveny vlivu povětrnosti. Nanáší se ve dvou až třech vrstvách, vždy po 24 h zasychání při normální teplotě, na suchý, čistý a odmaštěný základní materiál. Proti prachu zasychá do 20 min.

Dodává se v plechovkách, konvích a sudech. Lykocel R je hořlavina II. třídy a vyrábí jej Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem.

10.3. Polystyrénové nátěrové hmoty

Je to další druh syntetických nátěrových hmot na bázi disperze anorganických pigmentů a plnidel v roztoku polystyrénu a syntetických pryskyřic s přimísěnými zvláčňovadly.

946. Polystyrénový email S 2850

Používá se ke zhotovení vrchních nátěrů, které budou vystaveny trvalým účinkům velké relativní vlhkosti, vodních par, zředěných kyselin, solí a dalších agresivních látek. Nátěrový film neodolává aromatickým uhlovodíkům.

Před nanášením na kovové základní materiály je nutné předmět nejprve opatřit nátěrem základní barvou S 2355. Pro nanášení na porézní podklady (beton, omítky, cihly a jiné stavební materiály) se první nátěr provede jako penetrační, a to emailem S 2850 rozředěným v poměru 1 : 1 ředidlem S 6005, kterým je možné rozředit i polyesterový email pro hlavní nátěr.

Barevný odstín 0440 tohoto emailu je schválen ministerstvem zdravotnictví ČSR a hlavním hygienikem v Praze pro přímý styk s pitnou vodou. Kromě tohoto odstínu se email S 2850 vyrábí ještě ve 12 dalších barevných odstínech (podle vzorkovnice zabarvení platné pro polystyrénové emaily).

947. Polystyrénový email S 2851 (speciální)

Je nový druh polystyrénové nátěrové hmoty s vyšší odolností proti vlhkosti a vodě.

10.4. Syntetické nátěrové hmoty vypalovné při teplotě 85 až 110 °C

Tyto nátěrové hmoty, vyrobené na bázi alkydových pryskyřic se speciálními termosetickými přísadami, vhodně vyplňují mezeru mezi barvami, laky a emaily zasychajícími za normální teploty a nátěrovými hmotami vypalovanými při vyšších teplotách.

Již v krátké době po dokončení jejich vývoje získaly značnou oblibu mezi odběrateli z nejrůznějších průmyslových odvětví. Jednou z největších výhod těchto vypalovacích nátěrů je možnost provést celý pracovní postup během jedné směny, a to jak na podkladech z různých kovů, tak i na podkladech z plastů. Zároveň splňují i náročné požadavky na vzhledové vlastnosti na celkovou klimatickou a chemickou odolnost (proti povětrnosti, vlhkosti, olejem, částečně i chemikáliím a některým rozpouštědlům).

Velká tvrdost konečného nátěru neovlivňuje přilnavost a vrstva zůstává ještě dostatečně pružná. Lesk nátěrů je trvanlivý a barevné odstíny zůstávají na světle stálé. Vrchní emailové nátěry jsou již krátce po vypálení dobře leštitelné brusnou pastou a polišem (tak lze snadno opravit případné vady).

Nejčastěji používanou nanášecí technologií je stříkání (ředidlo S 6003). Některé druhy (např. lak S 1008 nebo barva S 2055) se nanášejí máčením nebo poléváním tryskami (ředidlo S 6002, pro polévání S 6019 nebo směs S 6002 a S 6019).

Před vypalováním je nutné vytvořený nátěr nechat 10 až 15 min zaschnout na vzduchu, aby se odpařila převážná část těkavých podílů.

Při vypalování vrchních nátěrů je vhodné zařadit před vypálení ještě tzv. předsušení při teplotě 40 až 60 °C po dobu 10 až 20 min, kterým se zlepší rozliv nátěrové hmoty a odstraní se nebezpečí tvorby pórů, kráterů a puchýřů v místech tlustšího nánosu.

Vlastní vypalování většinou probíhá v elektrických sušárnách, sušicích boxech nebo vypalovacích kabinách, ale je možné i vytvrzování infračervenými paprsky. Vypalovací doba je závislá na použité teplotě, na výkonnosti sušárny a na hmotnosti vypalovaných předmětů. Tato doba se počítá od okamžiku, kdy předmět dosáhl předepsané teploty. Optimální dobu je nejvhodnější upřesnit experimentálně podle konkrétního zařízení a vypalovaných předmětů.

Následující přehled vypalovací doby odpovídá daným teplotám a nátěrům provedeným na ocelovém plechu o tloušťce 0,8 mm.

Vypalovací teplota	Vypalovací doba
85 °C	45 až 60 min
90 °C	30 až 45 min
100 °C	20 až 28 min
110 °C	13 až 18 min

Nedodržení optimálních podmínek při vypalování může zmenšit mechanickou, klimatickou i chemickou odolnost nátěru i jeho přilnavost a pružnost. Nadměrné vypalování způsobuje u vrchních nátěrů ztrátu lesku, popřípadě i částečnou změnu barevného odstínu.

Nátěrové vypalovací hmoty tohoto typu je možné aplikovat na součásti a dílce z materiálů, které snášejí teploty v rozmezí 85 až 110 °C. Výborně se hodí na všechny plechové výrobky a lze je použít i na povrchovou úpravu předmětů z některých plastů (bakelitu, dřevovláknitých a melaminových pryskyřic, polyesterových a epoxidových laminátů atd.).

V současné době se vyrábějí tyto druhy popsaných vypalovacích nátěrových hmot:

Syntetický vypalovací lak (85 až 110 °C)	S 1008
Syntetický vypalovací email matný (85 až 110 °C)	S 2043
Syntetická vypalovací barva základní plnicí (85 až 110 °C)	
Syntetická vypalovací barva základní plnicí (85 až 110 °C)	S 2051
Syntetická vypalovací barva podkladová (85 až 110 °C)	S 2052
Syntetický vypalovací email (85 až 110 °C)	S 2053
Syntetická vypalovací barva základní k máčení (85 až 110 °C)	S 2055
Syntetický vypalovací tmel správkový (85 až 110 °C)	S 5010

948. Syntetický vypalovací lak (85 až 110 °C) S 1008

Používá se ke zhotovení transparentních nátěrů na kovových předmětech. Nanáší se stříkáním (ředidlo S 6003) nebo máčením (ředidlo S 6002). Vyrábí se v červeném, zeleném, modrém a žlutém odstínu nebo bezbarvý.

949. Syntetický vypalovací email matný (85 až 110 °C) S 2043

Email je určen pro vrchní matné nátěry součástí a dílů z kovů, skla a plastů, které snesou vypálení při teplotě do 110 °C. Nanáší se stříkáním (ředidlo S 6003) buď na základní nátěr, nebo přímo na určený předmět. Vyrábí se v odstínech 1000, 1003, 1006, 1010, 1029, 1100, 1405, 1999, 4290, 4552, 6003 a 6115.

950. Syntetická vypalovací barva základní plnicí (85 až 110 °C) S 2051

Používá se k přípravě základních nátěrů na kovových výrobcích pro dvouvrstvé nátěrové systémy, které vyžadují nejlepší vzhledové vlastnosti, ale nemusí se dále tmelit. Základní barva se nanáší stříkáním (ředidlo

S 6003) nebo máčením (ředidlo S 6002) Nátěr má bílou barvu a působí antikorozně. Vytvořená vrstva působí jako plnicí nátěr a lze ji snadno brousit za mokra brusným papírem č. 320—400. Drobné opravy je možné provést na vypálenou barvu S 2051 syntetickým tmelem S 5015. Vyráběné odstíny — bílý, světle žlutý a růžový — nejsou normalizované.

951. Syntetická vypalovací barva podkladová (85 až 110 °C) S 2052

Používá se pro podkladové nátěry pod vrchní omítky přes vypálenou základní barvu S 2051 nebo vybroušené tmelové vrstvy. Dále slouží jako plnicí základní materiál pro nekovové povrchy, plasty, lamináty apod. Nanáší se převážně stříkáním (ředidlo S 6003), pouze výjimečně máčením (ředidlo S 6002). Hotový nátěr lze snadno brousit za mokra brusným papírem č. 320—400.

Používá se při nátěrech se třemi nebo více vrstvami na výrobky s nerovným povrchem, které vyžadují tmelení ve větším rozsahu, ale které mají mít dokonale upravený povrch. Dodává se v nenormalizovaných odstínech — bílém a šedém.

952. Syntetický vypalovací email (85 až 110 °C) S 2053

Slouží k přípravě vysoce lesklých vrchních nátěrů na dobře provedeném základním nátěru. U lehkých kovů je třeba pod tento email použít základní reaktivní barvu S 2008. Nanáší se stříkáním (ředidlo S 6003). Výsledné nátěrové vrstvy jsou stálobarevné a snadno se leští a brousí (to usnadňuje provádění oprav). Brusné a leštící pasty jsou nejvhodnější P 8102 a P 8104, za sucha brusný papír č. 180—220 a za mokra brusný papír č. 360—400. Vybroušený povrch se podle potřeby vyrovná tmelem S 5015.

Sortiment barevných odstínů je velmi značný. Dodávají se odstíny 1000, 1010, 1013, 1025, 1100, 1999, 2166, 3010, 4270, 5130, 5910, 6115, 6074, 8134, 7855 a 9109.

953. Syntetická vypalovací barva základní k máčení S 2055

Používá se ke zhotovování základních nátěrů pro nátěrové postupy se dvěma vrstvami na kovových výrobcích máčením. Předměty musí být tvarově vhodné pro tuto nanášecí technologii. Nevhodnější konzistence barvy je nutné experimentálně ověřit a přizpůsobit velikosti máčené součástky, vypořádky rychlosti a době odkapávání v prostoru nasyceném výpary rozpouštědel (použije se ředidlo S 6002).

Barvu S 2055 je možné také stříkat (ředidlo S 6003) a použít ji pro stejné účely jako plnicí barvu S 2051. V porovnání s ní se vyznačuje volnějším zesycháním na vzduchu, lepší slévatelností a lesklejším povrchem nátěru, ale naproti tomu má při stříkání menší plnivost a brusnost. Při nanášení je možné použít také technologii polévání; aby se však zabránilo případnému vytvoření vzduchových bublinek na nátěrové vrstvě, je nutné použít

speciální ředidlo S 6019 nebo jeho směs s ředidlem S 6002 a barvu mírně zahřát (25 až 30 °C).

Vyrábí se v nenormalizovaných odstínech bílém, světle žlutém a béžově šedém.

10.5. Polymerátové nátěrové hmoty

Novým druhem nátěrových hmot vyráběných v ČSSR jsou polymerátové syntetické nátěrové hmoty. Vyznačují se velkou chemickou odolností proti agresivním chemickým látkám.

Uplatňují se hlavně v závodech chemického průmyslu k ochraně strojů, přístrojů, aparatur, kovových a betonových nádrží a železničních cisteren (na roztoky kyselin a louhů) přicházejících do styku s agresivními chemikáliemi (postříkem, ponořením) nebo s jejich výpary.

Tím je náš průmysl obohacen o nové, jakostní nátěrové hmoty. Jejich výhodou v porovnání s chlórkaučukovými nátěrovými hmotami je větší chemická odolnost a možnost nanášet je stříkáním.

Zatím se vyrábějí tyto druhy polymerátových syntetických nátěrových hmot:

Syntetická základní barva polymerátová, odstín šedý S 2802

Syntetický vrchní email polymerátový, odstín bílý,
šedý, hráškově zelený (nenormalizovaný) S 2803

Uvedené nátěrové hmoty se ředí ředidlem C 6000.

Popis polymerátových nátěrových hmot a jejich vlastností

954. Syntetická základní barva polymerátová S 2802

Je to nátěrová hmota s malou a střední viskozitou, vhodná k nanášení štětcem. Po nanesení se během 2 h vytvoří pololesklý až lesklý nátěr, který má dobrou přilnavost k ocelovému podkladu, a zajišťuje tak přilnavost celého nátěrového systému. U porézních podkladů, jako je beton, může být nahrazena polymerátovým emailem S 2803.

955. Syntetický vrchní email polymerátový — S 2803

Je to nátěrová hmota s malou až střední viskozitou, vhodná k nanášení štětcem nebo stříkáním. Dává pololesklý nátěr. Při normální teplotě (+25 °C) odolávají polymerátové nátěrové systémy těmto roztokům:

H₂SO₄ do koncentrace 75 % (od 75 do 90 % nátěr ztmavne, nad 90 % neodolává)

HCl do koncentrace 37 %

NaOH všech koncentrací

NH₃ do koncentrace 15 % (při větších koncentracích nátěr šedne a ztrácí přilnavost, po delší době působení houbovatí).

Polymerátové nátěrové systémy odolávají i působení živočišných tuků (máslo, sádlo, lůj), jedlých olejů, alifatických uhlovodíků a alkoholů. Neodolávají fenolu, ketonům a esterům a pouze omezeně odolávají aromatickým uhlovodíkům.

Největší trvalé tepelné zatížení je 45 až 50 °C, krátkodobě 65 až 70 °C.

Postup nanášení

Syntetické polymerátové nátěrové hmoty se nanášejí štětcem nebo stříkáním při teplotách 10 až 25 °C a při relativní vlhkosti vzduchu nejvýše 75 %.

Základní nátěr se doporučuje nanášet štětcem. Podkladovou barvu a vrchní email je vhodnější nanášet stříkáním, protože při nanášení dalších vrstev je spodní nátěr vždy poněkud napadán rozpouštědly nanášených barev a při nanášení štětcem by se pak spodní nátěr částečně rozmýval.

Doba zasychání mezi jednotlivými nátěry je 4 až 8 h. Nátěrový systém po nanesení poslední vrstvy získá ochranné vlastnosti a může být vystaven agresivnímu prostředí nejvýše po 24 h zasychání. Tuto dobu lze zkrátit na 2 h sušením při teplotě 60 °C. Spotřeba barvy je 1 kg na 8 až 12 m² plochy podle druhu a jakosti povrchu a tloušťky vrstvy.

Předpokladem dobrých výsledků je pečlivé provedení nátěru na čistém, suchém a odmaštěném (popř. opískovaném nebo mořeném) povrchu. U kovových předmětů, u nichž dochází k častému postřikání povrchu chemikáliemi, je nutné zvětšit počet vrchních nátěrů na dva až tři. Pro předměty ponořené do roztoků agresivních chemikálií jsou nutné nejméně tři vrchní vrstvy nátěru. Tloušťka celého nátěrového systému musí být nejméně 120 μm.

V poslední době se objevily ještě tyto dva nové typy polymerátových nátěrových hmot:

Polymerátový lak lepicí S 1800

Polymerátový lak snímatelný S 1807

10.6. Akrylátové nátěrové hmoty

Je nový druh nátěrových hmot na bázi disperze anorganických a organických pigmentů v pojidle obsahujícím akrylátové pryskyřice s přísadou aminopryskyřic rozpouštěné v organických rozpouštědlech.

V současné době vyrábí n. p. Barvy a laky Praha tyto druhy akrylátových nátěrových hmot:

956. Akrylátový email vypalovací S 2806

Vyrábí se v bílém odstínu a nanáší se stříkáním. Ředit ho lze ředidlem do epoxidových nátěrových hmot S 6300. Email S 2806 se nanáší na základní nátěr provedený např. elektroforézním nanášením nebo přímo na fosfátový kovový základní povrch. Po odtékání rozpouštědel, které při

normální teplotě trvá 10 až 15 min, se nátěr vypaluje při teplotě 130 až 140 °C po dobu 25 až 30 min.

Tento email se používá na vrchní lesklé nátěry kovových výrobků (plechové kryty přístrojů, domácích spotřebičů, klimatických komor, lednic a chladicích boxů, kovového nábytku apod.).

Email S 2806 se dodává v plechovkách a je to hořlavina II. třídy.

957. Akrylátová barva Akrobal S 2807

Je ochranná nátěrová hmota na stavební materiály, zdivo, beton a omítky (zvláště vhodná na fasády). Nanáší se stříkáním.

958. Ředidlo S 6806

Je speciální druh ředidla pro akrylátové nátěrové hmoty při nanášení elektrostatickým způsobem.

11. POLYURETANOVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Speciální druh nátěrových hmot vyráběný v n. p. Barvy a laky Praha. Za normální teploty vytvářejí velmi odolnou nátěrovou vrstvu se zesílenou vnitřní chemickou strukturou. Na základě toho se polyuretanové hmoty v širokém měřítku uplatňují při působení mechanických a povětrnostních vlivů.

S úspěchem se mohou použít pro povrchovou ochranu nejen drobných součástí a dílců, ale i rozměrných zařízení, jako jsou konstrukce, cisterny, nádrže apod., dále pro nátěry strojů, přístrojů, výrobků z lehkých kovů a jejich slitin, pro povrchovou úpravu krytů a karosérií v automobilové, železniční i letecké dopravě.

Některé typy se mohou použít k ochraně porézních materiálů, dřeva a stavebnin, jiné pro úpravu povrchů PVC, pryže, plastů atd.

959. Polyuretanová barva základní dvousložková U 2000

Je dvousložková nátěrová hmota pro přípravu základní vrstvy na předemětech z kovů, dřeva, stavebních materiálů, plastů apod. pod vrchní polyuretanové emaily. Používá se na výrobky, které nejsou vystaveny agresivnímu chemickému prostředí. Vyrábí se v bílém odstínu.

Barva se připraví smísením

100 h. d. U 2000

10 h. d. tužidla U 7000

Na vhodnou konzistenci lze barvu ředit ředidlem U 6000. Kovy musejí být předem opatřeny nátěrem základní reaktivní barvou S 2008, starým nejmeně 10 h. Porézní materiály se doporučuje předem opatřit nátěrem laku U 1001.

Zpracovatelnost směsi je asi 2 h. Barvu je možné nanášet stříkáním. Zasychá proti prachu během 2 h, povrch je nelepivý po 5 až 8 h, konečné vlastnosti má nátěr asi po 24 h.

960. Polyuretanová barva základní dvousložková U 2001

Používá se na základní nátěr pro výrobky z kovových materiálů, dřeva, stavebnin nebo plastů pod vrější emaily U 2051 nebo U 3052. Vyrábí se jen v bílém odstínu.

961. Polyuretanová barva podkladová dvousložková U 2011

Má podobné použití jako předcházející základní barvy.

962. Polyuretanový lak dvousložkový rychle schnoucí U 1004

Transparentní lak vhodný na dřevo a některé plasty. Je odolný proti oděru a povětrnostním vlivům.

963. Polyuretanový email dvousložkový U 2050

Používá se pro přípravu lesklých nátěrů, které vynikají velkou odolností proti účinkům povětrnosti, čistícím prostředkům, pohonným hmotám (benzín, nafta), mazivům (tuky, oleje) a některým dalším chemickým látkám. Pro tyto své vlastnosti je vhodný pro vrchní nátěry krytů a karosérií pro různá strojní zařízení, obráběcí stroje, motorová a kolejová vozidla, letadla apod.

Zpracovává se ve směsi

100 h. d. U 2050

25 h. d. tužidla U 7000

Zpracovatelnost při normální teplotě je asi 5 h. Hustotu lze upravovat ředidlem U 6000. Nanáší se nejlépe stříkáním na suchý, vybroušený a očištěný povrch základního nátěru barvou U 2000, a to ne dříve než po 24 h.

Emailová vrstva zasychá při teplotě 20 °C po dobu asi 5 až 8 h. Pokud to povaha výrobku dovolí, lze nátěr sušit při zvýšené teplotě, např. při teplotě 60 °C zasychá vrstva 1 h.

Vyrábí se v široké paletě barev, od bílé, krémové, béžové, žluté, oranžové přes několik odstínů šedé, modré, zelené, červené až po černou a hliníkovou.

964. Polyuretanový email dvousložkový U 2051

Je vhodný pro přípravu lesklých nátěrů vystavených působení chemických látek (je odolný proti kyselinám, hydroxidům, organickým rozpouštědům, roztokům solí a tukům) a klimatickým vlivům. Vyrábí se v různých barevných odstínech (bílý, černý, zelený a šedý).

965. Polyuretanový email dvousložkový U 2052

Slouží pro lesklé nátěry vystavené účinkům povětrnosti a působení chemických vlivů. Speciálně je určen pro povrchovou úpravu plátěných potahů zvláště u zemědělských letounů.

Vyrábí se v bílém, šedém, černém, zeleném, a dále žlutém odstínu.

966. Lak polyuretanový dvousložkový nežloutnoucí U 1005

Je transparentní lak na bázi roztoku speciálních nasycených polyesterových pryskyřic v organických rozpouštědlech. Nanáší se štětcem nebo stříkáním. Ředit ho lze ředidlem U 6000. Před nanášením je nutné smísit

100 g základního laku U 1005

25 g tužidla U 7002

Namísenou směs je nutné zpracovat do 5 h (při normální teplotě, asi 20 °C). Lak zasychá proti prachu do 2 h.

Používá se pro povrchovou úpravu dřevěných a kovových výrobků. Zaschlý nátěr má velkou tvrdost, velký lesk a velmi dobrou odolnost proti mechanickému namáhání a vlivům povětrnosti. Nanesený lak během své životnosti nežloutne.

Lak U 1005 je hořlavina I. třídy a dodává se v plechovkách nebo v konvích.

Další polyuretanové nátěrové hmoty a pomocné materiály pro ně určené jsou:

lak polyuretanový dvousložkový rychle schnoucí pro clonování	U 1006
email polyuretanový dvousložkový nežloutnoucí	U 2054
email polyuretanový dvousložkový	U 2055
ředidlo do nátěrových hmot polyuretanových	U 6000
	U 6001
	U 6002
tužidlo do nátěrových hmot polyuretanových	U 7000
	U 7002
tužidlo do nátěrových hmot polyuretanových rychleschnoucích	U 7001

12. VODOVÉ A EMULSNÍ NÁTĚROVÉ HMOTY

Tyto nátěrové hmoty jsou většinou v podstatě buď vodní disperze, nebo roztoky filmotvorných složek ve vodě. V porovnání s ostatními nátěrovými hmotami mají zcela malou viskozitu a velmi dobrou přilnavost k podkladovým materiálům, i když jejich povrch je vlhký. Malá základní odolnost proti vodě se podstatně zlepšuje přidáním vhodných pigmentů.

Po zaschnutí dávají latexové nátěry přilnavý hladký souvislý bezlesklý až hedvábně lesklý film, který je houževnatý, pružný a poměrně dobře vzdoruje vodě. Lesklého nátěru těmito barvami nelze dosáhnout. I když slévatelnost těchto barev není tak velká jako u olejoprskyřičných emailů, lze při správné technice nanášení dosáhnout hladké plochy. Nátěr lze po vytvrdnutí (po několika dnech) omývat měkkým kartáčem vodou a mýdlem nebo jinými pracími prostředky (saponáty).

Nátěrový film je mírně bobtnavý a propustný pro vodní páry, takže nezabraňuje potřebnému „dýchání“ zdiva a přizpůsobuje se velmi dobře

dilataci podkladu, např. dřeva. Nátěry provedené venkovní latexovou barvou vzdorují velmi dobře povětrnostním vlivům. Nátěry latexovými barvami jsou nehořlavé a šíření ohně nepodporují. Rovněž dosti dobře vzdorují benzínu a minerálním olejům, jiná organická rozpouštědla je rozrušují.

Všechny bílé latexové barvy kryjí dobře, pestré a pastelové barvy kryjí velmi dobře. Ve většině případů je třeba počítat se třemi vrstvami. Podle stavu podkladu je spotřeba asi 100 až 150 g na 1 m² pro jeden nátěr.

Latexové barvy se dodávají připravené k nátěru a v případě potřeby se ředí malým množstvím vody, nevyžaduje-li pracovní postup jiné úpravy. Je třeba přihlížet k tomu, že přidáním i malého množství vody konzistence barvy značně poklesne. Barva se musí před upotřebením důkladně promíchat.

Do latexových barev se nesmějí přidávat žádná rozpouštědla, oleje nebo pigmenty.

Latexové barvy mají řadu příznivých vlastností. Především je třeba uvést jejich snadnou zpracovatelnost, takže s nimi i neodborník bezpečně dosáhne dobrého výsledku. Jsou určeny k nátěru všech savých podkladů (všech druhů omítek, cihlového zdiva, betonového zdiva, lepenky, dřevovláknitých desek, papíru, textilu, dřeva, kamene apod.). Zasychají velmi rychle a během jednoho dne lze provést až tři nátěry.

Latexové barvy lze nanášet štětcem, štětkou, válečkem i stříkáním. Při nanášení štětcem je nejvhodnější štětec plochý, měkký, a tak velký, jak okolnosti dovolují. Na velkých plochách lze pracovat malířskou štětkou, nejlépe tzv. kartáčem. Nanáší se stejnoměrná a ne příliš tlustá vrstva. Stopy po tazích štětcem se uhlazují napříč, dokud je nátěr ještě mokrý.

K nanášení válečkem je vhodný jak váleček se stříhanou beráncí kožesínou, tak i s umělou stříží. Nanášení válečkem je velmi rychlé a pohodlné. Pracuje se s ním uhlopříčně.

Zvláště dobrých výsledků se dosáhne, nanáší-li se první nátěr štětcem a další nátěry válečkem. Válečkový povrch má jemně plastickou strukturu.

Latexové barvy lze také stříkat, po zředění asi 5 až 10 % vody, normálními stříkacími zařízeními s větší tryskou (2 až 2,5 mm) a tlakem vzduchu asi 0,35 až 0,5 MPa. Pouze základní nátěr vyžaduje jiné úpravy. Materiál se doporučuje před použitím ode dna promíchat a přecedit jemným sítkem, protože je možné, že při transportu nebo při skladování se utvoří škráloup, který by mohl ucpat trysku pistole. Na omítku a dřevo je vhodné nanášet první nátěr štětcem nebo štětkou.

Nátěr za normální teploty (+20 °C) zasychá za 1 h a další nátěr je možné provést za 2 až 3 h. Za nižších teplot, popř. za vyšší relativní vlhkosti vzduchu nebo při nedostatečném větrání, se zasychání prodlužuje.

Je-li upravovaný povrch nerovný, je možné ho vyrovnat (zatmelit) latexovým tmelem V 5010 PVAC, který se nanáší stěrkou, podobně jako lakový tmel nebo sádra. Tmel se v případě potřeby ředí vodou a nanáší

vždy na suchý nátěr, nikoli na nenatřenou omítku nebo dřevo. Schne podle tloušťky nanesené vrstvy 2 až 4 h a lze ho brousit běžnými brusnými prostředky.

V praxi jsou nejvíce využívány a zároveň i nejdůležitějším typem těchto nátěrových hmot disperze polyvinylacetátu (PVAC), které vyrábí n. p. Barvy a laky Praha.

Současný sortiment vodových a emulsních nátěrových hmot vyráběných v n. p. Barvy a laky Praha

pojídlo pro barvy latexové	V 1300
lak na tapety Tapofix	V 1303
barva emulsní na usně Finorit	V 2000
barva latexová vnitřní Latex	V 2011
barva latexová omyvatelná	V 2018
barva disperzní na bytová jádra	V 2023
barva impregnační na dřevotřískové desky	V 2024
barva disperzní univerzální	2027
barva disperzní antikorozní	262-99-5045
pasta tónovací do vodových barev	V 3000
pasta tónovací do vodových barev Remakolor	V 3500
malířská běloba v pastě Remaběl	V 3501
malířský lesk v pastě Remalesk	V 3600
nástřiková hmota pro venkovní použití Baltex	V 4010
barva odolná ohni	V 2029

967. Latexová barva tlumicí Antivibrin V 2100

Je nový druh nátěrové hmoty PVAC vhodný ke zhotovení ochranné vrstvy tlumící chvění rezonujících kovových, zvláště plechových, dílů.

Antivibrin se nanáší stětcem nebo stříkáním na základní antikorozní nátěr provedený např. barvou O 2001, O 2005, S 2000, S 2005 nebo S 2357, ve dvou až čtyřech vrstvách, v časovém intervalu asi 1 den při normální teplotě. Celková tloušťka nátěru barvou V 2100 musí být 1,5 násobně větší, než je tloušťka plechu (ta vzhledem k vlastnostem Antivibrinu nemá být větší než 2 mm). Tlumicí vrstva se nanáší jen z jedné strany plechu. Při sušení je možné pouze do teploty 30 až 35 °C.

Konečný, vrchní nátěr se vytváří na zaschlém Antivibrinu olejovými nebo syntetickými laky schnoucími na vzduchu; nátěrové hmoty nitrocelulózové v tomto případě nelze používat.

968. Frigolax

Je latexová nátěrová hmota. Vyrábí se v bílém odstínu. Další barevné odstíny lze získat přibarvením některým tónovacím prostředkem pro nátěrové hmoty ředitelné vodou (např. Barvasolem).

Frigolax se používá k vnitřním nátěrům dřeva, zdiva, omítek a betonu. Nátěry neodolávají vlivům povětrnosti. Nanáší se stětcem, ve dvou až

třech vrstvách, v časovém odstupu asi tři hodiny. Podle potřeby jej lze ředit vodou.

Frigolax se dodává v plechovkách a není hořlavý. Při skladování se musí chránit před mrazem. Vyrábí ho družstvo Novochema Levice.

969. Eternex V 2017

Je disperzní nátěrová hmota na bázi akrylátů, ředitelná vodou. Nanáší se štětcem nebo stříkáním, většinou ve dvou vrstvách po 4 hodinách. Zaschlý nátěr nesmí být po dobu 8 h vystaven působení vody. Slouží k nátěrům dřeva, dřevotřískových desek, betonu, zdiva, azbestocementových dílců apod. Zatvrdlá vrstva Eternexu odolává vlivu povětrnosti, vody a alkalického prostředí. Porézní podklady se předem penetrují Eternexem zředěným v poměru 1 : 1 vodou.

Vyrábí se v odstínu bílém, hnědém, červenohnědém a černém. Rovněž je možné další dobarvování tónovacími přípravky.

Dodává se v polyetylenových obalech a není to hořlavina. Jako nátěrová hmota ředitelná vodou se musí chránit před mrazem.

Vyrábí ho n. p. Chemolak Smolenice.

970. Eonit

Je vodná asfaltová suspenze vyráběná v černohnědém a černém odstínu. Nanáší se štětcem, kartáčem nebo stříkáním ve 2 až 5 vrstvách. První, napouštěcí nátěr se více naředí vodou. Používá se na základní i krycí nátěry dřevěných i kovových konstrukcí, na vodotěsnou povrchovou úpravu korkových izolací a izolačních desek, při kladení stavebních dílů, dlaždic apod.

Ředí se pouze vodou (nikoliv S 6006, benzínem apod.) a je možné jej podle potřeby mísit s pískem, cementem nebo korkovou drtí. Nanášecí nářadí je nutné ihned po práci očistit vodou.

Eonit není hořlavina a musí se chránit před zmraznutím. Dodává se v plechovkách a vyrábí ho k. p. Pardubická rafinerie minerálních olejů Pardubice.

971. Barvasol

Je vodná disperze barevných pigmentů. Používá se k tónování a přibarvování latexových nátěrových hmot a malířských hlinek. Vyrábí se v odstínu žlutém, červeném, zeleném, modrém a černém.

Dodává se v plastových obalech po 500 g a 1 kg. Není to hořlavina; vyrábí ho družstvo Novochema Levice.

13. NÁTĚROVÉ HMOTY V AEROSOLOVÉM PROVEDENÍ

V nedávné době se velmi rozšířily nejrůznější chemické prostředky vyráběné pro snadnou nanášecí manipulaci v aerosolovém provedení. Jedním z prvních výrobců byl i n. p. Barvy a laky, který v současné době dodává na náš trh řadu zajímavých nátěrových hmot v tomto provedení.

Podstata aerosolového provedení spočívá v tom, že účinná látka je uložena v malé tlakové nádobě spolu s tzv. hnacím plynem, což většinou bývají různé druhy freonů-fluorochloroderivátů (Ledon 11, 12 apod.). Po stisknutí uzavíracího ventilu tryská jemně rozprašovaná nátěrová hmota do vzdálenosti až 1 m, avšak nejvhodnější vzdálenost pro vytváření lakové vrstvy pomocí spreje je asi 25 až 30 cm od stříkané plochy. Při stříkání je nutné držet nádobku téměř svisle. Před nanášením se ventilek nejprve krátce prostříkne mimo plochu určenou k lakování. První nátěr svislé plochy se nanese v tenké vrstvě. Po částečném zaschnutí je možné stříkat další vrstvu křížovým způsobem. Je nutné dbát, aby nátěr vytvořil homogenní, slitou vrstvu, ale aby nestékal. Po ukončení nástřiku se nádobka se sprejem obrátí dnem vzhůru a krátkým stisknutím se ventil pročistí od ulpělé nátěrové hmoty, a zabrání se tak jeho zalepení.

Následující výrobky jsou plněny většinou do nádobek o obsahu 210 ml.

972. Základní barva 831-19-1016

Používá se na základní nátěry na kovech pod vnější nátěrové hmoty, např. email pro radiátory, autoemail-spray a další syntetické i olejové vnější emaily a laky. V aerosolovém provedení se dodává v barvě červenohnědé a zelené. Zasychá do 3 h, avšak vrchní nátěr je lépe nanášet až po 24 h.

973. Silikonová stříbřenka K 2100 (831-20-1911)

Je speciální vypalovací barva hliníkového odstínu, vhodná k nátěru kovových součástí, dílců a celých výrobků vystavených trvalé teplotě do 500 °C (krátkodobě až do 800 °C), jako jsou kouřovody, laboratorní pícky, dvířka sušáren a termostátů, plechových komínů, výfuků motorových vozidel, vysokotlakého parního potrubí, kotlů apod.

Vrstva samotné stříbřenky je určena pro mírnější korozní prostředí, např. uvnitř průmyslových hal, v laboratořích a dílnách atd. Má-li být nátěr stříbřenky K 2100 na výrobku, který je vystaven venkovní atmosféře, je nutné jej nejprve opatřit základním nátěrem silikonovou barvou K 2000.

Nástřik stříbřenkou se nejdříve nechá 20 až 30 min povrchově zaschnout a pak se vypaluje při teplotě 200 °C po dobu asi 2 h. To se většinou děje při provozu lakovaného zařízení.

974. Lak Pragosorb 831-04-1000

Je transparentní bezbarvý lak obsahující ultrafialový filtr, který zamezuje barevným změnám chráněného předmětu. Nástřik touto nátěrovou hmotou se používá pro vytvoření ochranné vrstvy a pro zvětšení světlostlosti na fotografiích, dokladech, listinách, plánech apod. Pragosorb lze nanášet i na sklo, např. na výkladní skříně, vývěsní skřínky, zasklené vyhlášky, nařízení, tabulky atd.

Při stříkání přímo na důležité listiny a archiválie je vhodné předem vyzkoušet, zda rozpouštědla laku nenaruší tisk, písmo nebo podkladový materiál.

Pragosorb účinkuje i na místech vystavených prudkému světlu asi 6 měsíců, po této době je nutné nástřik obnovit.

975. Univerzální lak lesklý 831-26-1000

V podstatě je to rychle schnoucí syntetický bezbarvý lak. Je vhodný k vytváření lesklých, transparentních nátěrů na kovech a dřevě. Odolává mycím prostředkům a vodě.

976. Univerzální lak matný 831-26-1100

Je obdobný transparentní lak, jehož výsledný film je matný. Použití je shodné jako u předcházejícího laku.

977. Lak na nábytek lesklý 831-01-1000

Je nitrocelulózový rychleschnoucí lak, vhodný pro bezbarvé, lesklé transparentní nátěry dřeva a dřevěných výrobků. Podkladový materiál nesmí být napuštěn voskovými mořidly (Hydrovosk) nebo pastami a nesmí být natřen syntetickými nebo olejovými nátěrovými hmotami.

987. Lak na nábytek matný 831-01-1100

Je stejný transparentní lak v matném provedení. Jeho použití je stejné jako u lesklého laku. Vzhledem k matným přísadám se sprej musí před nástřikem důkladně protřepat.

979. Email hliníkový na disky kol 831-21-1911

Vzhled nátěru je lesklý, má hliníkový odstín. Kromě použití na disky vozidel je možné jej aplikovat v průmyslové i amatérské praxi pro vnitřní i vnější nátěry různých kovových výrobků opatřených některým ze základních nátěrů. Zaschlý email je velmi odolný proti povětrnostním vlivům, vlhkosti i přímo vodě, benzinu, univerzálním olejům, saponátům a dalším chemikáliím.

980. Tepaný email

Je speciální syntetický rychleschnoucí lak, který vytváří na povrchu stříkaného materiálu (kovy, lamináty, keramika, sklo apod.) tepaný efekt, obdobný nátěrům tepaných laků vypalovacích. Při nanášení je nutné dbát, aby postřikem vznikla pouze tenká vrstva (jinak nevznikne výrazný tepaný efekt).

981. Signál — podkladová barva 831-27-1

Je speciální základní barva pod signální vnější barvy. Nanáší se na odmaštěný a suchý základní materiál zbavený prachu. Vnější barevné odstíny se stříkají až na dokonale zaschlý nátěr touto podkladovou barvou.

982. Signál — barvy 831-22-1

Jsou výrazné vnější barvy jasných barevných odstínů. Používají se k výstražnému označení nebezpečných míst, důležitých součástí, drobných předmětů nebo instalačních vedení (schodiště, zábradlí, rohy zdí, rozvod elektrického proudu, vody, páry nebo vakua, důležité vypínače apod.). Vyrábí se v odstínu jasně červeném, modrém, zeleném a oranžovém. Nanáší se na základní vrstvu vytvořenou sprejem Signál — podkladová barva.

983. Značkovácí barva 831-23-1

Slouží k rychlému označení výrobků. Rychle schnoucí nátěr stříkaný ze spreje přes označovací šablonu přilne k jakémukoliv podkladovému materiálu. Značkovácí barvy je možné použít i k úpravě povrchu malých součástí, dílců nebo jejich důležitých částí.

984. Barva na kůži 831-03-1000

Slouží k nové povrchové úpravě nebo ke zlepšení vzhledu kožených výrobků. Nanáší se v tenké vrstvě na vypnuté kožené plochy očištěné technickým benzínem. Další nástřik se provádí až po dobrém zaschnutí předcházející vrstvy. Vyrábí se ve více barevných odstínech.

985. Barva na koženku PVC 831-35-1

Je obdobná nátěrová hmota jako předcházející typ. Používá se k povrchové úpravě koženek na bázi měkčeného polyvinylchloridu. Vyrábí se v různých barevných odstínech a výsledný film je pružný a má lesklý povrch.

986. Autoemail správkový 832-21-1

Tato nátěrová hmota je určena pro drobné opravy poškozených nátěrů motorových vozidel, popřípadě ke zhotovení různých okrasných pruhů na vozech, barevných kombinací apod. Autoemail ve spreji se může použít i na povrchovou úpravu částí bytového zařízení (ledničky, pračky, kovový nábytek) i laboratorního vybavení, přístrojů, klimatických komor apod. Vyrábí se v bohaté paletě barevných odstínů v lesklém provedení. Matné autoemaily jsou pouze v barvě bílé a černé. Hotové, zaschlé matné nátěrové vrstvy se nesmějí leštit brusnými pastami nebo leštěnkami, protože by se poškodil jejich matný vzhled.

987. Lak na chrom 831-10-1000

Je transparentní rychleschnoucí lak na ochranu chromovaných dílů a součástí vystavených povětrnostním vlivům a působení posypových solí. Používá se na chromované povrchy u motorových vozidel, motocyklů, kol nebo kočárků, ale i na části přístrojů a průmyslových zařízení pracujících celoročně ve venkovním prostředí. Lak se nanáší postřikem ze spreje na čisté, odmaštěné a suché plochy. Nanesená ochranná vrstva se trvale nechá

na chromovaných částech, popřípadě se občas obnoví nebo se po skončení zimního období odstraní prostředkem na odstraňování skvrn, který se vyrábí rovněž v aerosolovém provedení.

988. Lak matný na sklo 831-33-1000

Je rychleschnoucí krycí lak sloužící k zneprůhlednění částí okenních skel u dílen, laboratoří, lékařských ordinací, kanceláří, bytového příslušenství apod. Vyrábí se v bílém odstínu, vytvářejícím souvislou homogenní, neprůhlednou plochu nebo dekorativní krystalické obrazce, tzv. *ledové květy* (sprej s označením 831-02-1000).

989. Barva na ozdoby a rámy obrazů 831-14-19

Tento sprej se používá při obnově nebo opravách nátěrů na rámech obrazů, na ozdobách a dekorativních předmětech. Používá se také k efektní povrchové úpravě kovových nebo dřevěných výrobků, popřípadě i zdíva a stavebních materiálů umístěných v interiérech. Vyrábí se v lesklém stříbrném, zlatém a dukátovém odstínu.

990. Email na radiátory 832-11 a 12

Je speciální nátěrová hmota odolná proti vyšším teplotám, určená na zahřívání tělesa a strojní zařízení v průmyslu i v domácnostech, na části příslušné potrubí apod. Vyrábí se v několika světlých odstínech.

991. Barva na rohože a slaměné výrobky 831-24-1

Je transparentní rychleschnoucí lak vhodný pro povrchovou úpravu výrobků ze slámy, rákosu a pro nejrůznější typy rohoží. Výsledný film je lesklý a dostatečně pružný, takže odolává i dosti značnému mechanickému namáhání, aniž by nastalo odloupení nebo popraskání nastříkané vrstvy.

992. Antistatik 831-16-1000

Vytváří po nástřiku speciální tenký ochranný film rušící elektrostatický náboj a omezující přitahování prachových částic. Používá se u přesných elektrických přístrojů a měřicích zařízení.

993. Odstraňovač starých nátěrů 831-06-1000

Používá se k odstraňování většiny druhů hotových nátěrů (jako jsou olejové, nitrocelulózové, syntetické apod.) Předmět, ze kterého má být starý nátěr odstraněn, se postříká sprejem (křížovým způsobem). Asi po 10 min působení stará nátěrová vrstva nabobtná a je možné ji mechanicky odstranit. Plochy zbavené starého nátěru se pak omyjí vhodným rozpouštědlem. Po vysušení lze nanášet nový nátěr. Při používání odstraňovače je třeba mít v patrnosti, že prostředek narušuje plasty a pryž.

994. Odstraňovač asfaltových skvrn 831-05-1000

Je to velmi účinný chemický prostředek odstraňující čerstvé i zaschlé asfaltové skvrny na lakovém podkladě, aniž by došlo k narušení základní nátěrové vrstvy. Znečištěná plocha se postříká sprejem, odstraňovač se nechá chvíli působit a pak se rozpuštěný asfalt setře čistou tkaninou. Při tlustém nánosů a silném znečištění se nástřik opakuje. Sprej je možné použít i pro odstranění laku na chróm nebo zdršňujícího nánosů na pneumatikách (tzv. tekutých řetězů). Před nástřikem je nutné chránit pryž a plasty. V nedávné době rozšířil národní podnik Barvy a laky Praha svůj sortiment aerosolových výrobků o tyto typy:

Antistatický prostředek na textil	831-34-1000
Impregnace na semiš a kůži	831-11-1000
Tekuté řetězy	831-08-1000

Družstvo Druchema Praha dodává tyto obdobné výrobky:

- Impregnace na textil a stany — spray
- Tekuté řetězy — spray
- Indikal — spray pro zkoušení vad kovových materiálů, svarů atd.
- GD — Spray pro ochranu pryže

995. Alu-fix

Je nátěrová hmota obsahující hliníkový prášek. Dodává se v aerosolovém provedení a slouží k ozdobným nebo ochranným nátěrům součástí a dílců vystaveným trvale teplotám do 600 °C (kouřovodů, částí pécěk a pecí, sušáren, výhřevných těles, kamen, bloků spalovacích motorů atd.).

Alu-fix se po důkladném protřepání spreje nanáší na čistý, suchý, odrezený a odmaštěný povrch. Nesmí se nanášet na horké materiály. Nátěr zasychá do 15 až 20 min, zcela proschlý je za 2 až 4 h. Konečné vypálení lze provést při vlastním provozu zařízení, na kterém byl Alu-fix aplikován. Při nanášení postřikem je nutné důkladně větrat.

Al-fix je hořlavina a jeho výpary škodí zdraví. Vyrábí ho n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu, závod Velvěty.

Bezpečnost a hygiena práce při používání aerosolových nátěrových hmot

Při nanášení nátěrů ze sprejů je nutné intenzivně větrat nebo provádět nástřik mimo uzavřenou místnost, ve venkovním prostředí. K ochraně očí se používá obličejový štít nebo ochranné brýle. Jestliže se pracovník nadýchá výparů, musí ihned přerušit práci a odejít na čerstvý vzduch. Vnikne-li aerosol do oka, je nutné oko okamžitě vypláchnout proudem čisté vody a vyhledat lékaře. Spreje se musí chránit před dětmi!

Vzhledem k tomu, že sprejová dóza s nátěrovou hmotou je pod stálým tlakem, nesmí se otevírat prorážením a vystavovat teplotám nad 50 °C a prázdný obal se nesmí vyhazovat do ohně. Při nástřiku se nesmí kouřit a v blízkosti nesmí být otevřený oheň.

Kromě dodržování popsanych opatření, týkajících se aerosolů, je nutné dbát na dodržování bezpečnostních a hygienických předpisů pro jednotlivé druhy nátěrových hmot ve sprejích.

14. POMOCNÉ NÁTĚROVÉ HMOTY

Poslední skupina nátěrových hmot vyráběných n. p. Barvy a laky Praha, označená P, obsahuje tyto pomocné chemické prostředky používané při zpracování nátěrových hmot:

Přípravek na mytí stříkacích pistolí	P 8500
Přípravek k čištění	P 8501
Pasta do nitrocelulózových laků k clonování	P 8700
Pasta tónovací Pastelona	P 8703
Přípravek pro plastický efekt	P 8720

15. SPECIÁLNÍ NÁTĚRY

V této části jsou uvedeny některé průmyslově vyráběné laky a barvy se speciálním zaměřením nebo s méně obvyklým použitím. Zároveň je připojeno několik předpisů pro přípravu obdobných nátěrových hmot.

996. Reflexol

V podstatě to je asfaltohliníková reflexní nátěrová hmota. Aplikuje se v dodávaném stavu. Slouží pro odrazové nátěry střešních krytin, kovů, ocelových konstrukcí, betonu, zdiva, omítek atd. Kovové podklady je nutné nejprve opatřit příslušnými základními a podkladovými nátěry.

Nanáší se štětcem, kartáčem nebo stříkáním (musí se dobře promíchat). Zasychá po 5 hodinách. Hotový nátěr Reflexolem odrážením slunečních paprsků snižuje teplotu asfaltových krytin, tím omezuje stékání asfaltu, zabraňuje vnikání vody do porézních podkladů a svým stříbrným zabarvením zlepšuje i vzhled natřených předmětů.

Dodává se v plechovkách a je to hořlavina. Jeho výpary škodí zdraví. Vyrábí ho k. p. Pardubická rafinerie minerálních olejů Pardubice. Reflexol distribuuje n. p. Chemika Bratislava

997. Lanast

Je obdobná reflexně izolační nátěrová hmota, vhodná pro vrchní povrchovou úpravu odrazující sluneční paprsky. Je určena převážně pro nátěry střešních krytin, dřeva, železa, ocelových plechů atd. Železné a ocelové povrchy se musí předem chránit antikorozními nátěrovými hmotami. Lanast sám o sobě nezabraňuje korozi. Nanáší se plochým štětcem po důkladném promíchání.

Dodává se v plechovkách a je to hořlavina. Páry Lanastu jsou zdraví škodlivé. Vyrábí ho družstvo Novochema Levice.

998. Aluna

Je syntetická nátěrová hmota obsahující kovové pigmenty. Vyrábí se v těchto dvou typech:

Aluna — stříbrná

Aluna — barevná (metaliza)

Nátěry odrážejí sluneční paprsky, mají dobrou přilnavost k podkladům a dlouhou životnost a odolávají vlhkosti, vodě a vlivům povětrnosti. Nanášejí se štětcem na očištěné a odmaštěné povrchy. Zasychají během několika hodin. Nátěry hmotou Aluna jsou vhodné pouze pro venkovní použití a používají se pro povrchovou úpravu dřeva, kovů, betonu, zdiva, omítek, spodních dílů motorových vozidel atd. Podle potřeby je možné je ředit toluenem nebo xylenem.

Nátěrové hmoty Aluna jsou hořlaviny a jejich výpary jsou zdraví škodlivé. Dodávají se v plechovkách a vyrábí je družstvo Detecha Nové Město nad Metují.

999. Aluxal, Aluxal Speciál

Jsou nátěrové hmoty na bázi disperze hliníkové pasty v roztoku syntetických pryskyřic v organických rozpouštědlech. Vyrábějí se ve stříbrném odstínu. Nanášejí se štětcem nebo stříkáním, (Aluxal také válečkem), ředit je lze ředidly S 6003, S 6005 nebo toluenem. Používají se na nátěry topných těles, kamen, kouřovodů a krytů laboratorních sušáren a pécěk. Aluxal Speciál je vhodný i pro venkovní nátěry kovových výrobků a dílců, které jsou tepelně namáhány.

Oba typy zasychají při normální teplotě za 2 h, při teplotě 80 °C za 20 min. Zaschlý nátěr se dále vypaluje při teplotě 200 až 300 °C po dobu 10 až 15 min.

Aluxany jsou hořlaviny II. třídy a dodávají se v plechovkách. Vyrábí je Průmyslový podnik města Plzně, závod Plzeň.

1000. Zářenka

Je ochranná nátěrová hmota stříbrošedého odstínu, určená pro povrchovou úpravu kouřovodů, krytů pecí, kamen, litinových dílců topných těles a kotlů atd. Odolává vysokým teplotám. Nanáší se štětcem a vypaluje se při provozu, zařízení, na které byla nanesena vrstva Zářenky. Po vypálení je možné vrstvu přeleštit.

Zářenka se dodává v malých plechovkách a není to hořlavina. Vzhledem k obsaženému pojidlu je to však žíravina. Vyrábí ji družstvo Druchema Praha.

1001. Odrazové nátěry

Jsou nátěry odrážející světlo nebo svítící odraženým světlem (jako např. dopravní silniční značky, stopky u kol, motocyklů, automobilů). Připravují se pomocí drobných skleněných kuliček, tzv. balotiny, o průměru asi 1 mm.

Nápis, který se má zvýraznit, se předem vypracuje v požadovaných barvách. Nechá se důkladně zaschnout a pak se nanese vrstva některého transparentního bezbarvého laku (např. syntetických laků S 1002, S 1007 nebo S 1009). Po částečném zaschnutí se nápis posype skleněnými kuličkami (nejlépe nad širší miskou), které ulpí na bezbarvém laku. Přebytečné kuličky se odstraní lehkým oklepnutím a vše se nechá zaschnout.

Dopadající světlo se od takto upraveného nápisu odráží, a tím jej zvýrazní.

1002. Svítící nátěry

Denní svítící barvy (nazývané také signální nebo fluorescenční), svítící jen za dne, se v široké míře využívají k výstražnému označování pro reklamní plakáty, důležité nápisy, poutače apod. Tyto barvy mají zářivě jasné odstíny, takže při denním světle vzbuzují dojem, že svítí. Je to způsobeno vlivem ultrafialového záření na speciální pigmenty těchto barev. Nátěrová signální hmota se získá např. z práškové barvy zn. Deflux, která se smísí v malém množství s některým bezbarvým transparentním syntetickým lakem. Barvy Deflux se vyrábějí ve žlutém, červeném, oranžovém, modrém a zeleném odstínu.

Nápisy se vytvářejí nejlépe na bílém podkladě. Vlastní svítivost (výrazná je zvláště u ohnivě červené nebo oranžové barvy) vznikne nejen ozářením denním světlem, ale zvýší se orámováním černou barvou (např. polomatným emailem na školní tabule O 2115 apod.).

Na trhu jsou také hotové signální barvy, a to i v aerosolovém balení. Nanášejí se na vrstvu vytvořenou podkladovou barvou Signál č. 831-27-1. Vlastní signální barvy čís. 831-22-1 se vyrábějí v jasně červeném (ohnivém), modrém, zeleném a oranžovém odstínu.

Barvy svítící ve tmě tvoří speciální pigmenty, tzv. *inaktivní* barvy (většinou na bázi siřníků některých kovů), svítící po předchozím osvětlení různě dlouhou dobu i ve tmě (od 20 minut do několika hodin). V prodeji jsou pod označením Neolux a Malux. Na předměty se nanášejí opět rozmíchané s některým z transparentních laků na kašovitou nátěrovou hmotu.

Trvale svítící nátěry, jaké se používají na stupnice leteckých přístrojů, ručičky hodinek apod., obsahují tzv. *aktivní* barvy, pigmenty na bázi radioaktivních izotopů. Nejsou proto běžně v prodeji, jejich cera je velmi vysoká a pro manipulaci s nimi platí stejné předpisy jako pro ostatní radioaktivní látky.

1003. Dvoubarevné dekorační nátěry

Vynikají zvláště na větší ploše (dřevo, plech, sololit). Základní nátěr se vytvoří z jedné až dvou vrstev syntetického emailu. Po zaschnutí se nanese hustší fermežová barva jiného odstínu, než je spodní email. Dobře se rozetře a stopy po štětku se co nejvíce uhladí. Měkká, nezaschlá vrstva fermežové barvy se pak několikrát přejede ostrým malířským válečkem nebo řídkým

hřebenem, špachtlí nebo úzkou stěrkou. Vzniklá struktura vytváří obrazce s prosvítajícím podkladem v jiné barvě.

Kompletní nátěr se nechá důkladně proschnout (asi týden) a pak se vše přetře některým z transparentních bezbarvých laků, nejlépe syntetických laků S 1002 nebo S 1009.

1004. Zastírací barva

Používá se k zakrytí ploch, dílců nebo součástí, které nemá zasáhnout nátěrová hmota (např. chromované díly, kliky, okna apod.).

V širší třecí misce se smísí a rozetře

460 g plavené křídly

460 g glycerínu

12 g smáčedla (saponát, např. Jar, Rekord, Corona)

68 ml vody

Hotová zastírací barva se nanáší jemným štětcem. Konzistenci barvy lze upravit malým množstvím vody. Po ukončení lakování se zastírací nátěr snadno smyje.

1005. Email asfaltový elektrovodivý A 2900

Je disperze anorganických pigmentů v roztoku asfaltu v organických rozpouštědlech. Vyrábí se v černém odstínu a nanáší se stříkáním. Ředit ji lze ředidlem S 6006. Používá se na vytvoření ochranné elektrovodivé vrstvy na zinkových dílech bateriových článků. Elektrický odpor při tloušťce vrstvy 0,3 mm je $1 \pm 0,5 \Omega$. Zaschlý nátěr odolává působení chemických vlivů, hlavně chloridu amonného.

Email A 2900 je hořlavina II. třídy a dodává se v plechovkách. Vyrábí ho n. p. Barvy a laky Praha.

1006. Bezbarvý lak na kůži

V širší misce se za mírného zahřívání rozpustí

60 g přírodní pryskyřice mastix

60 g přírodní pryskyřice sandarak

300 g šelaku

140 g terpentýnové silice

140 g chloroformu

300 g denaturovaného etylalkoholu

Vše se dobře promíchá a přes husté síto se přelije do zásobní láhve. Lak vytváří na kůži lesklý a pružný film.

1007. Koloidní roztoky grafitu

Pro některé elektrotechnické účely je často třeba vytvořit slabý vodivý povlak, např. na izolačních hmotách, piezoelektrických krystalech a jejich výbrusech, tj. hlavně na součástkách a materiálech, u kterých není možné

použít vypalovací stříbrné pasty, a kde vodivá lepidla vytvářejí vrstvu s velkou tloušťkou. V takovém případě lze použít prostředky označené Hydrocollag, Akvadag nebo Solgra.

Jsou to komerční koloidní roztoky grafitu ve vodním skle s obsahem amoniaku. Uvedené výrobky lze po dobrém promíchání (při větším množství lze s výhodou použít porcelánové kulové mlýny) nanášet máčením, štětkem a (nejvýhodněji) stříkáním. Tímto způsobem se získá souvislá grafitová vrstva a při použití šablon se nanese vodivá emulze pouze na požadovaná místa. Postřik je možné několikrát opakovat, a vytvořit tak vrstvu s potřebnou tloušťkou.

Vodivé vrstvy vytvořené grafitovým koloidním roztokem lze spolehlivě používat i ve výrobních provozech. Příkladem je výroba tzv. krystalových dvojčat pro elektroakustické měniče (přenosky pro gramofonové přístroje, mikrofony, reproduktory), kde nanesená vodivá vrstva vytváří sběrné elektrody povrchového náboje (místo polepů z kovové fólie).

1008. Vodivé vypalovací pasty

K vytvoření velmi dobrého vodivého povlaku, zvláště na skle a keramice, lze použít také stříbrné vypalovací pasty, které spolehlivě drží na podložním materiálu (viz kapitola XIII, část 2 o inkoustech a razítkovacích pastách na sklo).

1009. Kovové vypalovací emulze

Vyrábí je n. p. Glasura Roudnice n. L. Nejznámější a nejvíce používaná je stříbrná emulze ZLS (označovaná čísly 4572 nebo 5234). Slouží k vytvoření vrstvy kovového stříbra, hlavně na skle, porcelánu nebo keramice. Tato emulze je v podstatě koloidní roztok kysličníku stříbrného v éterických olejích. Není-li na dodané dávce poznamenáno, že obsahuje pojídlo, je nutné na 1 000 g emulze přidat 50 g jemně mleté skleněné frity č. 58 nebo nízkotavitelného skla č. 7789. Tuto emulzi vyrábí Výzkumný ústav sklářský Hradec Králové. Frita má toto složení:

- 77,8 % kysličníku olovnatého
- 16,4 % kysličníku křemičitého
- 5,8 % kysličníku boritého

Emulze s pojídlem se mele 48 h v porcelánovém kulové mlýnku (rychlost otáčení 65 min⁻¹). Pak se přefiltruje fosfor-bronzovým sítím. Hustota se může upravit malým množstvím cyklohexanolu nebo originálního ředidla pro tyto emulze. Emulze po přidání ředidla se musí mlít ještě asi 2 h v kulovém mlýnku.

Nanášá se máčením, štětečkem nebo postřikem. Pak se vypaluje 15 min v elektrické peci při teplotě 690 až 700 °C. Součástky se umístí v peci na keramických podložkách. Teplota nesmí stoupat rychleji než 6 °C/min a do 400 °C je třeba, aby byla pootevřena dvířka pece (vypařování a spalo-

vání aromatických složek obsažených v emulzi). Po 15 min vypalování má teplota klesat o 3 °C/min. Součásti lze vyjmout až po ochlazení na 40 °C.

Kovová vrstva má světlý, stříbrný, často i lesklý vzhled (záleží na podkladovém povrchu) a je pevně spojena se základním materiálem.

Ohnivzdorné nátěry

V této části uvedeme několik předpisů pro přípravu speciálních nátěrových hmot chránících základní podkladový materiál před ohněm a zmenšujících jeho zápalnost.

1010. Ohnivzdorný nátěr na dřevěné dílce

Ve varné baňce se za mírného zahřívání připraví roztok

- 2 g truhlářského klihu
- 880 ml vody
- 69 g síranu amonného
- 50 g tetraboritanu sodného (boraxu)

Roztok se nanáší houbou nebo štětcem na dobře očištěný a obroušený povrch dřevěných součástí.

1011. Ohnivzdorný nátěr na dřevěné dílce

V třecí misce se dobře promíchá

- 700 g vodního skla koncentrovaného
- 100 g klouzku
- 200 g uhličitanu vápenatého sráženého

Směs se roztírá, až vznikne zcela homogenní nátěrová hmota.

1012. Ohnivzdorný nátěr na dřevěné dílce

V širší varné baňce se za mírného zahřívání rozpustí

- 12 g truhlářského klihu
- 800 ml vody
- 8 g chloridu zinečnatého
- 80 g tetraboritanu sodného (boraxu)
- 120 g chloridu amonného

Roztok se dobře promíchává, až se všechny chemikálie rozpustí. Hotový roztok se nanáší ještě za tepla.

1013. Ohnivzdorný nátěr na dřevo, papír, lepenku a tkaniny

V širší varné baňce nebo v kádince se za mírného zahřívání rozpustí

- 60 g kyseliny borité
- 30 g tetraboritanu sodného
- 150 g chloridu amonného
- 1 000 ml vody

Roztok se dobře promíchává, až se chemikálie rozpustí. Horký roztok se nanáší štětcem, navlhčenou tkaninou nebo houbou.

1014. Ohnivzdorný nátěr na dřevo, papír, lepenku a tkaniny

Ve varné baňce se za tepla připraví roztok

75 g fosforečnanu amonného

50 g chloridu amonného

25 g síranu amonného

1 000 ml vody

Rozpouštění probíhá za stálého míchání. Získaný roztok se nanáší teplý.

1015. Azbestová nátěrová hmota

V porcelánové třecí misce se smísí

400 g lněné fermeže

200 g azbestu práškového

240 g lipotonu (směs BaSO_4 a ZnS)

100 g barevných pigmentů

Směs se dobře roztírá, až se získá pastovitá hmota jednotného zabarvení. Lze ji nanášet štětcem nebo stěrkou. Dále uvedeme průmyslově vyráběné přípravky.

1016. Pyroton 50

Je nátěrová hmota na ochranu proti ohni na bázi transparentní vodné disperze. Barva je dána použitými surovinami. Slouží k ochraně hořlavých materiálů před snadným vznícením.

1017. Pyroman

Je nátěrová hmota na ochranu proti ohni. Je to hnědá viskózní kapalina obsahující směs uhlohydrátů, pěnové složky, smáčedla, konzervačních prostředků a vody. Používá se pro ochranu hořlavých materiálů před účinky zvýšených teplot.

Oba přípravky vyrábí n. p. Tonaso Neštěmice.

XXII. KONZERVAČNÍ A POVRCHOVÉ OCHRANNÉ PROSTŘEDKY PROTI KOROZI, CHEMICKÝM A POVĚTRNOSTNÍM VLIVŮM

Ochrana proti korozi patří mezi přední úkoly všech odvětví průmyslu, a tedy i elektrotechnického. Netýká se pouze finálních výrobků, ale různých polotovarů, součástí a dílců, u nichž může dojít ke korozi již při jejich výrobě, zejména pokud jsou mezi jednotlivými operacemi skladovány v nevhodném prostředí. Příčinou koroze může být i nevhodný způsob vnitrozávodní přepravy, při němž jsou polotovary vystaveny prudkým teplotním a klimatickým změnám.

V první části této kapitoly probereme prostředky pro dočasnou ochranu proti korozi a různé typy konzervačních látek a v druhé části probereme prostředky pro konečnou úpravu výrobků, tzn. nátěrové hmoty nebo ochranné povlaky specializované pro tyto účely.

1. KONZERVAČNÍ PROSTŘEDKY

Konzervační prostředky jsou materiály, které na povrchu součástí vytvářejí po určitou dobu ochrannou vrstvu zabraňující nebo alespoň omezující pronikání složek atmosféry ke kovu a které lze po ukončení této dočasné ochrany snadno odstranit. Propustnost konzervačních vrstev pro páry a plyny z ovzduší, a tím i jejich ochranná schopnost, závisí na druhu použitého prostředku a na agresivitě okolní atmosféry.

Podle své povahy to mohou být konzervační roztoky, disperze, oleje, vazelíny, pasty, vosky, snímací látky apod.

1.1. Konzervační roztoky s inhibitory koroze

1018. Dusitanová konzervace

Roztok tohoto kontaktního inhibitoru se používá hlavně pro konzervaci oceli a litiny (ostatní kovy nechrání). Obsahuje

- 1 000 ml destilované vody
- 250 až 300 g dusitanu sodného
- 10 g glycerínu

Konzervace se provádí ponořením do lázně teplé 50 až 70 °C a výrobek se po odkapání může zabalit do papíru impregnovaného tímto roztokem. Obdobným roztokem se provádí také dlouhodobá pasivace kovových materiálů.

1019. Benzoanová konzervace

Benzoan sodný se používá jako kontaktní inhibitor v podobě vodného

roztoku v množství 200 až 300 g/l. Používá se převážně k impregnaci obalových materiálů pro ochranu ocelových součástí. Aby byla tato konzervace účinná, musí být celý povrch výrobků v přímém styku s obalovým materiálem impregnovaným touto látkou.

1020. Dicynitová konzervace

Vypařovací inhibitor dicyklohexylamininitrit neboli *dicynit* se používá pro konzervaci ocelových a litinových součástí v různé podobě.

1. Jako roztok (1 % až 3 %) v etylalkoholu denaturovaném benzínem. Konzervace se provádí máčením nebo stříkáním.

2. Jako disperze ve vodě, tekutá až pastovitá.

Nanášá se natíráním, stříkáním, vyléváním apod.

3. V práškové podobě. Konzervuje se buď posypáváním, což je zvláště vhodné pro velké vnitřní plochy a dutiny (1 g stačí na 30 l vnitřního objemu) nebo uložením tohoto prostředku v textilních sáčkích do výrobku nebo do jeho blízkosti.

4. V aerosolovém provedení. Nanášá se postřikem. Dicynitové roztoky se mohou použít i k impregnaci obalových materiálů a k pasivaci kovů. různých přísad, zlepšujících jejich přilnavost a odolnost proti atmosférické korozi. Podle jednotlivých typů jsou určeny pro dlouhodobou nebo krátkodobou ochranu.

1.2. Konzervační oleje

1025. Olej konzervační OK 1

Vzhledem k obsahu snadno těkavého ředidla (pozor — hořlavina I. třídy!) se může použít i za studena.

Používá se k mezioperační ochraně železných, ocelových nebo litinových dílců. Pokud jsou součásti ve vhodném obalu a jsou dobře uskladněny, lze tento olej použít i pro dlouhodobou konzervaci.

1026. Olej konzervační OK 3

Jeho použití je shodné jako u oleje OK 1, je ale vhodnější pro jemnější součástky. V určitých případech se tento olej může použít i jako mazací prostředek.

1027. Olej konzervační OK 5

Je rozředěn petrolejem (pozor — hořlavina I. třídy!). To umožňuje jeho použití i za studena. Jeho ochranná schopnost a použití jsou obdobné jako u oleje OK 1.

1028. Olej konzervační OK 40

Je velmi viskózní tmavá kapalina. Vytváří velmi tlustý adhezní povlak, který umožňuje dlouhodobou ochranu, zvláště v náročnějších podmínkách. Nanášá se za studena nebo při zvýšené teplotě, máčením a stříkáním.

1029. Olej konzervační OK TB

V podstatě je to olej OK 40 zředěný benzínem (pozor — hořlavina I. třídy!). Používá se pro konzervaci hrubých výrobků v případech, kdy nelze ohřát ani výrobek, ani konzervační prostředek. Používá se hlavně pro přimazávání a konzervaci součástí a dílců strojních celků používaných na volném ovzduší.

1030. Speciální konzervační olej OK 2A Konkor 101

Je lehký minerální olej s přísadou inhibitoru koroze. Používá se pro konzervaci součástí z oceli, hliníku, litiny, olova, mědi a zinku, a to zejména v podmínkách kryptoklimatických (s vnitřním klimatem), jako jsou např. vnitřní prostory různých přístrojů, strojních zařízení, motorů, ale i krytů a obalů.

Kromě konzervační schopnosti má i vlastnosti mazací, které neztrácí ani při nízkých teplotách. Jsou-li tedy mazací plochy nakonzervovány, není třeba tento prostředek při přimazování odstraňovat a je možné přímo na jeho vrstvu nanášet mazací látku.

1031. Speciální konzervační olej OK 5A Konkor 103

Je středně viskózní minerální olej s přísadou inhibitoru koroze. Konzervační a mazací vlastnosti a použití jsou obdobné jako u typu Konkor 101, pouze vytváří na kovech tlustší ochrannou vrstvu.

1032. Speciální konzervační olej Ostrasol

Je roztok obsahující směs nepolárních a středně polárních rozpouštědel s obsahem inhibitorů koroze s alkalickou rezervou. Působí také jako vytěsňovač vody. Používá se k ochraně průmyslových zařízení umístěných přímo na volném prostranství. Konzervační vrstvu je možné nanášet i za deštivého počasí. Alkalická rezerva obsažená v tomto prostředku umožňuje jeho použití k čištění a dekarbonizaci různých speciálních přístrojů, hořáků, loveckých zbraní apod.

1033. Konzervační olej Ostramol 2 F

Tento výrobek n. p. Ostramo obsahuje také inhibitory proti korozi a chrání kovové materiály až po dobu pěti let. Nanáší se za studena i za tepla máčením, potíráním a stříkáním.

1034. Silikonové oleje

Jako antikorozi a konzervační látky se mohou použít též silikonové oleje, vyráběné v n. p. Synthesia Kolín. Dodávají se v těchto druzích:

Lukoil M (podle různé viskozity), typ M 10, 50, 100, 200, 350 a 500

Lukoil MF

Lukoil X

Uvedené druhy silikonových olejů jsou podrobně popsány v kap. XX

Silikonové oleje značně odpuzují vodu, jsou oxidačně stálé a odolné proti chemickým vlivům. Proto velmi dobře chrání před povětrnostními vlivy, zvláště před vlhkostí, nejrůznější kovové materiály, ale i plasty, keramiku, sklo, kůži atd.

Mohou se nanášet potíráním nebo máčením, a to buď koncentrované, nebo rozpuštěné v organických rozpouštědlech (toluen, benzín, éter, trichlór-etylén, tetrachlórmetan apod.). Výhodou těchto olejů je velmi široký tepelný pracovní rozsah. U olejů typu Lukoil M se pohybuje od -40 do $+180$ °C, krátkodobě až 200 až 250 °C, u typu Lukoil MF od -50 do $+250$ °C a u typu Lukoil X dokonce od -70 do $+250$ °C.

1.3. Konzervační vazelíny a pasty

Jsou produkty získané při zpracování ropy. Mají pastovitou konzistenci. Používají se pro dočasnou ochranu kovových součástí a dílců proti atmosférické korozi při výrobních operacích, skladování a dopravě. Mohou obsahovat různé přísady zlepšující jejich funkční vlastnosti.

Konzervační vazelíny ropného původu nelze použít pro dočasnou ochranu plastů a jiných nekovových materiálů nebo kovů vystavených velmi nízkým teplotám (pod -25 °C). Před nanášením je možné je roztavit zahřátím na teplotu 110 °C.

Tento druh konzervačních vazelín vyrábí k. p. Benzina. Dále uvedeme některé z jeho výrobků.

1035. Vazelína konzervační VK P

Je druh vazelíny bez přísad a slouží pro dočasnou krátkodobou ochranu kovových výrobků.

1036. Vazelína konzervační VK C

Je vazelína bez přísad a používá se pro dlouhodobou konzervaci kovových součástí.

1037. Vazelína konzervační VK L, VK LH a VK RL

Všechny typy obsahují přísadu technického lanolínu a jsou vhodné pro dlouhodobou konzervaci kovových materiálů. Druh VK LH je možné použít i pro export do tropických oblastí. Druh VK LR slouží pro dočasnou ochranu valivých ložisek přímo ve výrobních podnicích.

1038. Vazelína Ostramax

Je typ podstatně účinnějších konzervačních prostředků s protikorozními přísadami, které v budoucnu nahradí dosavadní typy VK L, VK LH a VK RL.

1039. Vazelíny Ostragel

Je druh konzervačních vazelín rozpuštěných v benzínu.

Silikonové pasty

Při vytváření konzervačních vrstev můžeme použít též silikonové pasty, které odolávají trvale teplotám až do 150 °C, nepodléhají oxidaci ani ve vlhkém agresivním prostředí, odolávají vodě, zředěným kyselinám, hydroxidům a dalším chemikáliím. Na kovových materiálech zabraňují velmi podstatně koroznímu napadení, při čemž jsou též fyziologicky nezávadné. Výrobce, n. p. Synthesia Kolín, je dodává pod názvem Lukosan.

1040. Lukosan M 11, 14 a 20

Číselné označení odpovídá konzistenci (M 11 je pasta nejměkčí, M 20 nejtuhší).

V podstatě jsou to bezbarvé až nažedlé snadno roztíratelné směsi metylsilikonového oleje s aerogelem oxidu křemičitého.

Nanášet je lze v dodané formě nebo rozpouštěné v benzínu, benzenu, chloridu uhlíčitým, tetrachlóretalenu apod.

Vlastnosti a způsoby aplikace jsou podrobně popsány v kap. XX.

1.4. Snímací a smývací nátěrové hmoty

Jsou to nátěrové hmoty a laky různého složení, jejichž film nebo vytvořený povlak (sloužící k dočasné ochraně převážně kovových polotovarů, součástí a dílců) je možné po ukončení skladování z povrchu snadno odstranit buď pouhým sejmutím, nebo rozpouštěním ve vhodném rozpouštědle. Tyto prostředky jsou vhodné pro výrobky neobsahující materiály, které by se mohly použitými rozpouštědly a ředidly poškodit. Nanášejí se běžnými lakařskými postupy (natíráním štětcem, máčením, stříkáním, poléváním apod.).

N. p. Barvy a laky Praha, který je hlavním výrobcem těchto laků, je v současné době dodává v těchto druzích:

Lak esteroceulózový snímatelný	C 1806
Lak polymerátový snímatelný	S 1807
Lak na dočasnou ochranu plechů	S 1816
Snímatelná hmota bezrozpuštědlová	S 1818

Snímací laky jiných výrobců

1041. Umanax SL

Je roztok esterů celulózy modifikovaný silikonovými sloučeninami. Vyrábí ho VCHZ Synthesia Pardubice, závod Semtín.

1042. Oskin

Je snímací ochranný lak na kovové součásti a dílce, hlavně na chromované povrchy. Po nanesení štětcem vytváří pružný film chránící před korozním napadením a před působením povětrnostních vlivů. Zaschlý povlak je možné vcelku stáhnout. Oskin vyrábí družstvo Druchema Praha.

1043. Snímatelný nitrocelulózový lak

Pokud není k dispozici některý průmyslově vyráběný prostředek, je možné připravit si podobný snímací lak podle tohoto předpisu: Ve smaltované nebo porcelánové misce nebo širokém kelímku se smísí

948 g dibutylftalátu

376 g oleje minerálního (hustší konzistence) konzervačního, např. OK 40.

Získaná směs se ohřeje asi na 225 °C a při této teplotě se po částech za stálého míchání přidává celkem

1 180 g etylcelulózy

Hotový lak má medově žlutou barvu a po vychladnutí ztuhne v pružný ochranný film, který ze svého povrchu částečně „vypocuje“ olej.

Na součástky a dílce se tento lak nanáší nejlépe máčením do horké taveniny. Zvláště výhodný je pro krytí ostří různých nástrojů, protože hotový povlak lze snadno sejmut a podle potřeby ho na ostří znovu nasunout. Použité povlaky se mohou po roztavení znovu využít.

1.5. Konzervační prostředky na bázi vosků

1044. Ostrarex

Je konzervační prostředek na základě voskových kompozic smísených s inhibítorem koroze, vyráběný v n. p. Benzina.

1045. Disperpas

Je voskový konzervačně pasivační prostředek emulgující ve vodě. Před použitím se smísí asi

750 g základní pasty

250 ml vody

Po dokonalém promíchání se vzniklá emulze nanáší štětcem nebo máčením nebo poléváním. Sušení lze urychlit horkým vzduchem. Vytvořená homogenní vrstva chrání kovové materiály po dobu 2 až 4 let. Po ukončení dočasné ochrany se voskový film odstraní organickými rozpouštědly (trichlóretylénem, benzinem, tetrachlórmethanem apod.). Tento univerzální konzervační prostředek vynikajících vlastností vyrábí na podkladě antikoročního inhibítoru Ferolpas družstvo Severochema Liberec.

1046. Konzervační vosk Spray

Je výrobek chemického závodu OPP Brno Židlochovice. Je to benzinový roztok speciálních konzervačních vosků. Dodává ho výrobní družstvo Druchema Praha v aerosolovém balení.

Používá se k antikoroční ochraně nejrůznějších kovových materiálů, finálních výrobků a polotovarů, dílců, součástek a nářadí. Konzervační

film se nanáší postřikem ze sprejových dóz a lze jej nanášet nejen na holé kovové povrchy, ale i na galvanické povlaky, lakované části apod.

Ochrannou vrstvu je možné odstranit rozpuštěním v technickém benzínu (štětcem, navlhčeným hadříkem atd.).

1047. Avirox ML

Je konzervační prostředek Okresního průmyslového podniku Brno venkov. Je to žlutohnědý roztok speciálních vosků s inhibitory koroze. Používá se pro povrchovou ochranu kovových materiálů, zvláště vnitřních dutin strojních zařízení, průmyslových konstrukcí, karosérií motorových vozidel a jiných dopravních prostředků. Nejvhodnějším způsobem nanášení Aviroxu ML je stříkání, a to buď ze spreje, nebo tlakovou lakařskou pistolí.

1048. Avirox UBS

Je modifikace předcházejícího ochranného prostředku (stejný je i výrobce). Má konzervační účinky, tentokrát však se zaměřením na protikorozi ochranu vnějších ploch průmyslových agregátů, jejich krytů a všech kovových dílců vystavených přímému působení venkovní atmosféry, popřípadě i ztížených klimatických podmínek. Vzhledem ke své dobré otěruvzdornosti je vhodný i na ochranu spodních částí motorových vozidel. Tmavohnědý roztok obsahuje voskové a asfaltové složky a inhibitory koroze.

1049. Skorex aerosol

Je přípravek na bázi vosků, pryskyřic a organických rozpouštědel s přídavkem inhibitoru koroze. Druchema Praha dodává tuto červenohnědou viskózní kapalinu v aerosolovém balení v dózách o velikosti 210 ml. Skorex konzervuje nejen dutiny kovových částí průmyslových zařízení, ale zaceluje i trhliny ochranných nátěrů železných konstrukcí, spodních částí dopravních prostředků a větších kovových ploch vystavených ztíženým atmosférickým podmínkám.

Dutiny se konzervují rozprašovačem s hadičkou, která se zasune do vhodných otvorů. Po stisknutí ventilku spreje se hadičkou pohybuje a zvolna se vytahuje ze stříkané dutiny. Pro nástřik na vnější plochy je vhodný kloboučkový rozprašovač. Stříkání se provádí křížově, ze vzdálenosti asi 30 cm.

Nanášení Skorexu se může podle potřeby opakovat. Po skončení nástřiku je nutné obrátit sprej dnem vzhůru a stisknutím ventilku pročistit rozprašovač. Skorex aerosol se nanáší na čistý a odmaštěný povrch, bez prachu a nečistot. Zbytky Skorexu lze odstranit ředidlem pro syntetické hmoty S 6001.

1050. Rezistin ML

Je nepravý roztok antikoročních přípravků na bázi organických sloučenin v nepolárních rozpouštědlech; má žlutohnědou barvu. Tato mírně viskózní

tekutina vytváří po odpaření film voskovitého charakteru, který chrání potřebná místa před korozi a zastavuje korozi na místech již zasažených. Viskozita Rezistinu a jeho povrchové napětí umožňují proniknutí do všech spár a nepřístupných míst, vzlíná do bodových spárů a nízkých dutin.

Tento výrobek n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem slouží k ochraně proti korozi (železných i neželezných kovů, kovových výrobků, součástí, dílců a polotovarů, strojního zařízení a dopravních prostředků) i v nejtěžších klimatických podmínkách (výskyt oxidu siřičitého, chlóru a pod.).

1051. Rezistin — Car

Je obdobný výrobek stejného výrobce. Liší se tím, že obsahuje příměs asfaltu. Vytváří hnědočernou vrstvu voskovo-asfaltového vzhledu, která chrání kovové materiály i nejrůznější typy součástí i celých zařízení před korozi i při delším skladování a přepravě ve ztížených klimatických podmínkách (do zámoří apod.).

1052. Konzervační spreje

Národní podnik Barvy a laky Praha vyrábí tyto dva typy konzervačních prostředků v aerosolovém provedení:

Typ 831-13-2000, který se používá na konzervování kovových dílů vystavených venkovní atmosféře, kovových konstrukcí, spodních částí dopravních prostředků apod. Dodává se ve sprejových dózách o obsahu 420 ml.

Typ 831-18-1000, který se používá na konzervaci nepřístupných dutin, otvorů, záhybů v krytech, složitých součástí a polotovarů. Dodává se v dózách o obsahu 210 ml.

2. POVRCHOVÉ OCHRANNÉ PROSTŘEDKY PROTI KOROZI A CHEMICKÝM A POVĚTRNOSTNÍM VLIVŮM

Účinnost ochranných prostředků na bázi organických materiálů závisí i na dokonalém očištění kovového povrchu před nanesením laku, na správné volbě nanášení technologie a na použití účelného a pro dané podmínky vhodného prostředku.

V další části této kapitoly jsou uvedeny nejdůležitější nátěrové hmoty sloužící k povrchové ochraně proti korozi, chemickým a povětrnostním vlivům, jejich vlastnosti a způsob jejich aplikace. Výrobce většiny těchto prostředků je n. p. Barvy a laky Praha.

1053. Fermežová barva základní na konstrukce O 2004

Je vhodná na základní nátěr železných konstrukcí, součástí strojů, okapových rour apod., vystavených přímému vlivu povětrnosti. Obsahuje suřík. Dodává se v červenohnědém odstínu nebo v nenormalizovaných odstínech.

1054. Olejová barva Watterproof O 2016

Je to speciální olejová barva odolávající účinkům vody. Používá se k povrchové ochraně kovových předmětů před vlhkostí a přímým působením vody.

1055. Olejová barva na konstrukce Plumbinol O 2301

Používá se na železné a ocelové konstrukce všech druhů, hlavně vystavené povětrnosti a průmyslové atmosféře. Obsahuje olovnaté sloučeniny. Dodává se v těchto odstínech: šedý (světlý a tmavý) a červenohnědý nenormalizovaný.

1056. Olejová barva na konstrukce do vody Plumbinex O 2302

Je určena na železné a ocelové konstrukce a zařízení, které jsou vystaveny přímým účinkům vody (konstrukce pod vodou a do vlhka). Obsahuje olovnaté sloučeniny. Dodává se v těchto odstínech: šedý a červenohnědý nenormalizovaný.

1057. Chlórkaučukový email H 2001

Je odolný proti louhu a kyselinám. Je vhodný jako vrchní nátěr na kovové předměty vystavené kyselému nebo zásaditému prostředí a vlivům chemikálií. Ředí se ředidlem H 6000. Dodává bílý, černý, šedý, zelený khaki, červenohnědý a nenormalizované.

1058. Chlórkaučuková barva základní suříková H 2100

Hodí se jako základní nátěr na železné konstrukce vystavené stálému účinku vody a vlhka. Ředí se ředidlem H 6000.

1059. Chlórkaučuková barva podkladová H 2007

Je velmi odolná podkladová nátěrová hmota pro povrchové úpravy ocelových konstrukcí a pontonů vystavených stálému působení vody.

1060. Chlórkaučukový email na pontony H 2008

Je typ chlórkaučukového emailu určený na ocelové pontony. Nanáší se na zaschlou vrstvu podkladové barvy H 2007. Zaschlý nátěrový film odolává stálému působení vlhkosti i přímému vlivu vody.

1061. Syntetický lak na lehké kovy S 1005

Vytváří ochranné nátěry lehkých kovů. Je bezbarvý.

1062. Syntetická barva základní (Primer) S 2000

Je vhodná pro základní nátěry zvláště na plechové výrobky. Dodává se v šedém a červenohnědém odstínu.

1063. Syntetická barva na lehké kovy Formex S 2003

Používá se pro základní nátěry na lehké kovy (hliník, dural), popř. i ocel. Dodává se v šedožlutém nenormalizovaném odstínu.

1064. Syntetická barva základní suříková S 2005

Je vhodná pro rychleschnoucí základní nátěry.

1065. Syntetická barva reaktivní dvousložková S 2008

Používá se pro přípravu kovů (zvláště hliníkových slitin) pod základní nátěr; zvětšuje přilnavost základního nátěru. Je žlutá, transparentní.

1066. Syntetický email venkovní Industrol S 2013

Je vhodný pro vrchní nátěry stavebních objektů a předměty vystavené přímým povětrnostním vlivům. Dodává se v odstínech podle vzorkovnice ČSN 67 3067.

1067. Syntetická barva vrchní na konstrukce S 2014

Používá se pro vrchní venkovní nátěry kovových konstrukcí vystavených přímým vlivům povětrnosti (mosty, jeřáby, nosné konstrukce v průmyslových závodech apod.). Dodává se v odstínu šedém, khaki a červenohnědém.

1068. Syntetický email na šasi S 2034

Je to speciální email vhodný pro vytváření ochranné vrstvy na železných konstrukcích a šasi, chránící před vlhkostí, korozí a povětrnostními vlivy.

1069. Epoxidová základní barva dvousložková Epolex S 2300

Používá se jako základní nátěr pod epoxidové nátěrové systémy na kovových podkladech (oceli, mosazi, hliníku a jiných lesklých kovech). Vyrábí se v šedozeleném nenormalizovaném odstínu.

1070. Syntetická barva základní zinkochromátová S 2004

Je to rychleschnoucí barva na základní nátěr, vhodný zvláště v potravinářském průmyslu. Má šedozelený nenormalizovaný odstín.

1071. Epoxidový email dvousložkový Epolex S 2321

Používá se na vrchní lesklé nátěry na základní barvu S 2300 pro chemicky agresivní prostředí. Vyrábí se v odstínech podle vzorkovnice ČSN 67 3067.

1072. Žárové nanášení epoxidových antikoročních povlaků

Žárové nanášení plastů pro povrchovou ochranu je nejvhodnější způsob vytváření skutečně odolných antikoročních povlaků. U nás se k tomuto

účelu nejčastěji používají speciálně upravené epoxidové pryskyřice. Podstata speciální úpravy pro žárové nanášení je zřejmá z dalšího návodu pro úpravu epoxidové pryskyřice CHS Epoxy 2000.

Pryskyřice se nejprve roztaví a při teplotě asi 120 až 130 °C se k ní přimíchá příslušný díl tvrdidla. Při této teplotě se nechá pryskyřice s promíseným tvrdidlem asi 15 min stát. Pak se roztavená pryskyřice nechá vychladnout a získaný tuhý produkt se rozdrtí, prosije sítem a popř. se umele na jemný prášek.

Pro žárové nanášení vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem speciální pryskyřici s označením CHS Epoxy 3000. U ní není třeba provádět žádné úpravy. Výrobce ji dodává v podobě prášku s nejvhodnější zrnitostí pro žárové nanášení.

Vlastní žárové nanášení se děje na dokonale očištěné povrchy (odmaštěné a otryskované), které je nutné předem ohřát na asi 80 °C. Od chladnějšího podkladu by se částice roztavené pryskyřice buď odrážely, nebo by nevytvořily pevný povlak a vrstva by se začala brzy odlupovat.

Nanášení se děje při teplotě 80 °C a tryska má být od povrchu kovu vzdálena maximálně 7 cm. Jako nosný plyn je nejvhodější tlakový vzduch (50 kPa). Tloušťka takto nanesené vrstvy je asi 0,5 mm. Po dokončení celého postřiku je třeba pryskyřici vytvrdit (při teplotě 190 až 200 °C po dobu po 7 min). Zvyšuje-li se teplota od 80 °C pozvolna až do vytvrzovací teploty, získá se povlak zvláště odolný proti mechanickému narušení a nárazům.

1073. Alkylkrezol CHS 75 TB

Je kusová křehká reaktivní p-terciární butylfenolfermaldehydová pryskyřice žluté barvy.

Používá se pro výrobu nátěrových olejových hmot pro povrchovou úpravu různých součástí elektrických zařízení, impregnovaného vinutí, částí přístrojů apod., zvláště pro vlhké, korozivní prostředí. Je vhodná také pro ochranné nátěry kovů, dřeva a dalších materiálů, které jsou vystaveny působení vody a chemikálií.

Nátěrovou hmotu výborných vlastností lze připravit tak, že za horka (při teplotě 160 °C) v měděném kotlíku smísíme

233 h. d. Alkylkrezolu CHS 75 TB

466 h. d. dřevného oleje

Po rozpuštění pryskyřice se teplota zvyšuje na 240 °C a tato teplota se udržuje tak dlouho (asi 30 min), až se dokonale svaří pryskyřice s olejem a získaná tavenina je i po přivedení stále čirá. Teplota se nechá klesnout na 200 °C, topení se vypne a k tavenině se přidá 301 h. d. lakového benzínu. Po zchladnutí laku na 100 °C se tavenina přefiltruje přes husté síto a po úplném vyhladnutí se přidá sikativ v množství 0,5 % olovnatého sikativu a 0,05 % kobaltnatého sikativu na množství oleje.

Hotová nátěrová hmota se může nanášet štětcem nebo máčením.

Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem vyrábí pod tímto označením nový druh antikoroziní nátěrové hmoty na anorganické bázi. V podstatě obsahuje anorganické pojivo, inhibitor, vodu a speciální přísady. Ochranné působení Antikonu CK-S má velmi specifický charakter, který je dán nejen složením nátěrové hmoty, ale i porézní strukturou povlaku. Antikoroziní vrstva má schopnost reagovat s agresivními složkami dřívě, než začnou působit na chráněný kov. V průběhu korozivního působení dochází k ukládání reakčních zplodin v pórech povlaku v podobě nerozpustných nebo málo rozpustných sloučenin a nátěrová vrstva nabývá vlastností polopropustné membrány.

Antikon CK-S se dodává v těchto dvou složkách:

prachová složka, označená A

tekutá složka, označená B

Vlastní nátěrová hmota se připraví nejlépe 24 h před použitím. Nejprve se smísí 100 h. d. prachové složky (A) s 38 h. d. vody. Prachová složka se přisypává do vody po malých částech a za stálého míchání. Po dokonalé homogenizaci se k takto připravené směsi přidá 1,9 h. d. kapalné složky (B). Znovu se důkladně míchá po dobu 2 až 3 min (výhodné je mechanické míchání, např. elektrickou vrtačkou) a hotová nátěrová hmota se nechá 2 až 3 h v klidu (za občasného promíchání). Dalších 24 h se Antikon CK-S nechá v klidu v uzavřené nádobě.

Těsně před nanášením se nátěrová hmota znovu 5 min míchá. K nanášení se používá štětec. První vrstva má mít tloušťku 50 až 100 μm . Antikon CK-S lze nanášet při teplotách od 0 do 40 $^{\circ}\text{C}$.

Za teplého počasí zasychá nátěr za 1 až 2 h. V chladnu a při velké relativní vlhkosti se zasychání prodlouží na 24 až 100 h. Další vrstvy se na první nátěr nanášejí až po jeho dokonalém proschnutí. Pro spolehlivou antikoroziní ochranu je nejvhodnější provést tři nátěry o celkové tloušťce 250 až 300 μm při spotřebě 0,8 až 1 kg Antikonu na 1 m^2 plochy.

Pracovní pomůcky a ruce se doporučuje mýt ještě před zaschnutím Antikonu.

Antikon CK-S se vyznačuje velkou přilnavostí k mořenému nebo zrezivělému povrchu oceli, dále k eternitu, betonu, sklu a dalším materiálům. Tato přilnavost anorganického povrchu k základnímu materiálu, jeho tvrdost a odolnost proti otěru se v průběhu životnosti stále zvětšují. Nátěr Antikonu CK-S je nehořlavý a odolává vodě (i teplé 80 až 100 $^{\circ}\text{C}$), dále uhlovodíkům, změkčovadlům, některým organickým rozpouštědlům, přírodnímu a syntetickému latexu atd. Lze jej aplikovat na povrch oceli, betonu, eternitu, skla, dřeva a dalších materiálů. Používá se k ochraně zrezivělých průmyslových konstrukcí a potrubí v prostředí s až 100 % relativní vlhkostí, nádrží a potrubí na skladování a přečerpávání pohonných hmot, k povrchové úpravě stavebních materiálů a k mnoha dalším využitím u zařízení

kteřá jsou už napadena korozí, a kteřá není možné dokonale zbavit korozních zplodin — rzi.

Úprava povrchu oceli pro nanášení Antikonu CK-S je velmi jednoduchá a technicky nenáročné. Nátěr spolehlivě zakotví i na oceli zbavené jen nepřilnavých zplodin, pevně lpící rez nebo zbytky starých nátěrů není třeba důkladně odstraňovat. Rovněž vlhký podklad není při aplikaci na závadu, pouze je důležité, aby byla odstraněna mastnota.

Bezpečnost a hygiena práce s Antikonem CK-S

Při práci s namísenou nátěrovou hmotou se používají běžné ochranné pomůcky (pracovní oděv, rukavice, brýle). Při zpracování velkých objemů a při jejich přípravě je nutné používat při nasypávání složky A protiprašný respirátor, rukavice a brýle. Během nalévání složky B se používá maska s filtrem KD a rukavice a musí se dodržovat všechna opatření pro práci se žiravinami. Nalévá-li se jen malé množství, stačí ochranné brýle nebo obličejový štít.

Po skončení práce nebo při potřísnění pokožky složkou B se doporučuje omýt se teplou vodou a mýdlem. Po vysušení se pokožka ošetří Indulonou A/64.

1075. Novodurový ochranný nátěr

N. p. Fatra Napajedla vyrábí z chlorovaného polyvinylchloridu speciální ochranný nátěr, který se uplatňuje ve všech průmyslových odvětvích jako ochrana různých materiálů (kovových, betonových, dřevěných, zdiva atd.) proti korozivním a hlavně chemickým účinkům. Po dokonalém odpaření rozpouštětel je tento novodurový nátěr stálý při teplotách od -10 do $+60$ °C a je zdravotně nezávadný.

Skládá se z těchto tří základních složek:

L 56 — základní nátěr

L 57 — střední pojici nátěr

L 58 — vrchní krycí nátěr

Celková ochranná vrstva má po nanesení všech tří nánosů tloušťku 0,3 až 0,5 mm. Pro případnou potřebu lze tloušťku vrstvy zvětšit vrchním krycím nátěrem.

Nanáší se na dokonale očištěné a suché plochy. Kovové součásti a dílce se nejprve zbaví rzi a dobře se odmastí chemickými odmašťovacími prostředky.

Ochranné novodurové laky lze ředit podle potřeby acetone, etylacetátem nebo metyletylketone. K dokonalému vysušení nátěru je třeba asi 10 až 14 dnů, při vytváření ochranné vrstvy v nádržích 2 až 6 týdnů.

1076. Akronex, Akrylon TCU

V podstatě to jsou vodné disperze akrylového vinylového polymeru. Používají se ke zvětšení chemické odolnosti papíru, textilu, kůže a korku,

popř. jako antikorozi a kyselinovzdorné nátěry pro další materiály. Výrobce je družstvo Druchema Praha.

1077. Disperze teflexu

Disperze na bázi polytrifluorchlóretylénu vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem. Jsou to nejvýhodnější ochranné nátěry proti účinkům chemických látek. Teflexové disperze lze nanášet máčením, poléváním nebo stříkáním. Doba vypalování (spékání) nátěrové hmoty je 2 až 30 min, teplota se řídí druhem podkladového materiálu.

Používají se na vytváření ochranné vrstvy u většiny kovových slitin, dále u stříbra, hliníku, skla, keramiky a azbestových a skleněných vláken, tj. u materiálů snášejících vypalovací teplotu 280 až 320 °C. Podle způsobu použití se nanáší popř. i několik vrstev. Maximální tloušťka jednoho povlaku je 0,01 až 0,02 mm.

1078. Disperze teflonu TF 4

Rovněž tyto disperze vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu. Základní látka — polytetrafluoretylén — vytváří vrstvu značně odolnou proti chemickým účinkům, s dobrými antikorozními a elektroizolačními vlastnostmi. Nanášení a zpracování je stejné jako u receptu 1072. Teflonové ochranné nátěry se vzhledem k jejich velké nákladnosti používají pouze ve výjimečných případech, jestliže nelze použít jiné ochranné hmoty.

1079. Autex — syntetická antikorozi barva na šasi S 2089

V podstatě je to disperze anorganických antikorozi pigmentů a plnidel v roztoku syntetických pryskyřic v organických rozpouštědlech s přísadou aditiv. Vyrábí se v šedohnědém odstínu. Nanáší se štětcem nebo válečkem, ve dvou až třech vrstvách, na odrezané, odmaštěné a suché kovové podklady. Používá se k přípravě základních antikorozi nátěrů průmyslových zařízení, ocelových konstrukcí, spodních dílů a vnitřků karosérií. Nátěrové vrstvy Autexu lze kombinovat s vrchními izolačními a tlumícími nátěry asfaltovými přípravky.

Autex zasychá proti prachu maximálně za 2 h při normální teplotě. Zecla proschlý je po 24 h. Mezi nanášením jednotlivých vrstev je vhodné ponechat intervaly 24 h. Ředit ho lze ředidlem S 6006.

Autex obsahuje sloučeniny olova (pozor — jed!) a je to hořlavina II. třídy. Dodává se v plechovkách a vyrábí jej n. p. Barvy a laky Praha.

1080. Gumoasfalt

Je asfaltová suspenze s latexem. Používá se k ochranným nátěrům a k zalévání a tmelení spár a trhlin v izolačních vrstvách proti vlhkosti a vlivům povětrnosti. Nanáší se štětcem nebo kartáčem a ředí se vodou. Aplikuje se za studena, případně i na vlhké podklady.

Dodává se v plechovkách. Vyrábí jej Chemopetrol, k. p. Paramo Pardubice.

1081. Izokryt

Jsou nátěrové hmoty s dobrými ochrannými a izolačními vlastnostmi, odolné proti vlhkosti, vodě a povětrnostním vlivům. Vyrábějí se v těchto třech typech:

Izokryt černý, používaný k izolačním a ochranným nátěrům ocelových plechů, krytin, dehtové lepenky a dřevěných materiálů.

Izokryt barevný (dodává se ve žlutém, šedém, zeleném a červenohnědém odstínu), určený pro venkovní úpravy plechových krytů, střech, eternitových částí, dřeva apod.,

Izokryt pastelový, tvořící vhodný doplněk barevného Izokrytu (použití je stejné).

Izokryty lze ředit xylenem nebo toluenem. Nanášejí se štětcem nebo kartáčem. Zasychají během několika hodin. Jejich speciální vlastností je, že zůstávají elastické v širokém teplotním rozmezí, nepraskají ani nestékaají ze šikmých ploch. K podkladu pevně přilnou a odolávají vodě, vlhkosti a vlivům povětrnosti.

Izokryty jsou hořlaviny a jejich výpary škodí zdraví. Dodávají se v plechovkách. Vyrábí je družstvo Detecha Nové Město nad Metují.

1082. Kovokryt

Je ochranný nátěr na kovy. V podstatě to jsou akrylátové polymery rozpuštěné v organických rozpouštědlech s přísadou hliníkového pigmentu. Nanášejí se štětcem a podle potřeby se ředí xylenem nebo toluenem. Před nanášením je nutné Kovokryt důkladně rozmíchat. Používá se na ochranu kovových dílů proti vlivům povětrnosti (ocelové konstrukce, plechové střechy, garáže, vrata, ploty, okapy, topné radiátory, spodky autokarosérií atd.). Rychle zasychá a hotový nátěrový film odolává nejen vlhku, vodě a venkovní atmosféře, ale i teplotám do 80 °C.

Kovokryt je hořlavina a škodí zdraví. Dodává se v plechovkách. Vyrábí jej družstvo pro chemickou výrobu Druchema Praha.

1083. Hydroban

Je ochranná nátěrová hmota pro venkovní aplikaci. Vyrábí se ve světle zeleném odstínu. Nanáší se štětcem v několika vrstvách a zasychá během několika hodin. Lze ji ředit xylenem nebo toluenem. Používá se k přípravě izolačních a ochranných nátěrů kovů, dřeva, betonu, dlaždic a podobných materiálů, vystavených vlivům povětrnosti. Velmi dobře odolává vodě a vlhkosti, při změnách teploty nepraská ani neměkne.

Hydroban je hořlavina a jeho páry škodí zdraví. Dodává se v plechovkách. Vyrábí ho družstvo Detecha Nové Město nad Metují.

1084. Estedien

Je viskózní transparentní nátěrová hmota hnědého až červenohnědého zabarvení. Nanáší se štětcem a ředí se podle potřeby xylenem nebo toluenem.

Je určena pro ochranné a izolační nátěry betonu, zdiva a dalších stavebních materiálů umístěných ve venkovním prostředí. Zasychá během několika hodin a hotový nátěr se vyznačuje velmi dobrou přilnavostí k podkladu a odolností proti vodě a slabým kyselinám i hydroxidům.

Porézní základní materiály je vhodné předem penetrovat zředěným Estedienem.

Estedien je hořlavina a škodí zdraví. Dodává se v plechovkách. Vyrábí ho družstvo Detecha Nové Město nad Metují.

1085. Intertol

Je koloidní roztok černouhelné smoly v organických rozpouštědlech. Vyrábí se v černé barvě. Nanáší se štětcem, válečkem nebo stříkáním. Ředit ho lze ředidlem S 6006. Zasychá proti prachu do 6 h a nelepivý je do 48 h. Používá se na ochranné a izolační nátěry ocelových konstrukcí, betonu, zdiva, omítek, kanalizačních rour, průmyslového potrubí a jiných zařízení.

Dodává se v kanystrech nebo v sudech a je to hořlavina II. třídy. Vyrábí ho n. p. Jihočeské papírny České Budějovice.

1086. Asfaltový lak protikorozní Konkor 500

Je hnědočerná až černá (podle použitých surovin) nátěrová hmota na bázi roztoku oxidovaného asfaltu v organických rozpouštědlech s přísadou adsorpčních inhibitorů koroze a prostředků ke zlepšení přilnavosti. Nanáší se štětcem, válečkem, máčením a stříkáním, ve dvou až třech vrstvách, v časovém intervalu (při normální teplotě) asi 5 h. Nanesený nátěr zasychá za 8 až 12 h.

Konkor 500 se používá na vnější ochranné nátěry kovových konstrukcí a zařízení před účinky povětrnosti. Vzhledem k obsahu inhibitorů je Konkor 500 nejen schopen bránit vzniku koroze, ale výrazně omezuje i její další rozšíření na plochách již napadených. Na svarech je nutné před nátěrem odstranit strusku. Konkor 500 lze použít také jako základní antikorozní nátěrovou hmotu pod asfaltové suspenze nebo pod reflexní nátěry.

Konkor 500 je hořlavina II. třídy a dodává se v sudech. Vyrábí ho n. p. Jihočeské papírny České Budějovice, provoz Dehtochema.

1087. Thermo-Seiz

Je dovážený antikorozní a ochranný prostředek v podobě tekutiny v aerosolovém balení (spreje) nebo pasty. Thermo-Seiz neobsahuje ani grafit, ani minerální oleje, ale jemně rozptýlené koloidní kovy v organických látkách. Ochranný nástřik nebo nátěr lze použít všude, kde jsou kovové součástky (zvláště šroubová spojení, potrubí, části motorových prostorů, ventily atd.) vystaveny extrémním podmínkám, jak teplotním, tak i povětrnostním. Občasná demontáž nutná při výměně dílů, jinak velmi obtížná, je aplikací prostředku Thermo-Seiz značně usnadněna.

Nános tohoto přípravku vytváří dlouhodobou ochranu, kterou nenaruší voda, vlhkost, změny teplot, koroze, vliv exhalací a dalších plynů, ani zvýšený tlak při provozu zařízení. Vrstva prostředku Thermo-Sez odolává teplotám od $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+1\,200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tento prostředek vyrábí rakouská firma Supatech, která má v ČSSR zastoupení u a. s. Pragent Praha.

Pro ochranné nátěry proti korozivním vlivům a proti působení chemikálií a povětrnosti lze použít i tyto nátěrové hmoty:

lak asfaltový nezneškodnocující pitnou vodu	A 1008
lak asfaltový	A 1010
barva asfaltová izolační na vodní stavby	A 2005
email nitrokombinační	C 2012
email nitrokombinační opravářský	C 2018
email nitrocelulózový odolný proti oleji	C 2121
barva silikonová základní vypalovací	K 2000
barva silikonová	K 2020
email silikonový pololesklý vypalovací	K 2050
barva silikonová, stříbřenka vypalovací	K 2100
lak olejový na lodě	O 1109
barva olejová suříková základní, speciál	O 2001
barva fermežová suříková základní	O 2002
barva fermežovokumaronová suříková základní	O 2005
barva olejovokumaronová zinkochromátová základní	O 2106
lak polystyrénový	S 1815
barva syntetická základní zinkochromátová	S 2040
email epoxidový pololesklý Epolex	S 2322
barva epoxysterová základní	S 2350
email epoxysterový	S 2351
barva epoxysterová základní k přisoušení do $100\text{ }^{\circ}\text{C}$	S 2353
barva epoxysterová zinková	S 2357
barva epoxysterová základní vypalovací	S 2360
barva epoxysterová podkladová vypalovací	S 2361
email epoxysterový, vypalovací	S 2362
barva epoxysterová základní Epodur	S 2365
barva polymerátová základní odolná proti chemikáliím	S 2802
email polymerátový odolný proti chemikáliím	S 2803
email polystyrénový odolný proti chemikáliím	S 2850
email polystyrénový speciální s vyšší odolností proti vodě	S 2852

XXIII. IMPREGNAČNÍ PROSTŘEDKY PROTI VODĚ, CHEMICKÝM, BIOLOGICKÝM, A POVĚTRNOSTNÍM VLVIVŮM

Impregnací se zlepšují některé vlastnosti základního materiálu, který se tím stává odolnějším proti vlhkosti, přímému působení vody, chemickým činidlům a povětrnostním vlivům. Impregnační látky chrání nejen povrch materiálu (podobně jako nátěrové hmoty, antikorozi povlaky, pokovení), ale prostoupí celý materiál, a tím impregnují i jeho vnitřní části.

V další části kapitoly jsou popsány základní a nejdůležitější druhy impregnačních látek.

1088. Rezol B 115

Je impregnační prostředek vyráběný v národním podniku VCHZ Synthesia Semtín. Dodává se jako 50 % vodný roztok fenolformaldehydové pryskyřice, silně alkalické. Používá se k impregnaci proti vodě a povětrnostním vlivům u vláknitých a pórovitých materiálů, hlavně dřeva (také zvětšuje jeho odolnost proti hnilobě).

1089. Rezol B 215

Vyrábí ho rovněž VCHZ Synthesia Semtín. Tato fenolkrezolformaldehydová pryskyřice v alkalickém roztoku je hnědočervená, hustá kapalina. Používá se k impregnaci papíru a dřeva proti vodě a povětrnostním vlivům. Má rovněž dobré elektroizolační vlastnosti. Toho se využívá při výrobě papírových a azbestových materiálů v elektrotechnickém průmyslu (kabelový papír).

1090. CHS Epoxy 300 AC

Je světlehnědý čirý roztok epoxidové pryskyřice v acetonu. Vytvrzuje se při normální nebo při zvýšené teplotě.

Používá se k impregnaci pórovitého materiálu (papíru, dřeva). Vyrábí ho Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem (blíže viz kapitola XXI., část 10.1).

1091. Akronex, Akrylon RCU

Družstvo Druchema Praha vyrábí tyto impregnační přípravky v podobě disperzí akrylového a vinylového polymeru. Používají se hlavně k ochranné impregnaci papíru, plsti, textilu, kůže apod., proti korozi a chemickým a povětrnostním vlivům.

1092. Akrylit X a Dispercoll

Jsou impregnační prostředky vyráběné družstvem Druchema Praha. Zvláště vhodné je použít tyto látky k impregnaci sádky, kterou se zlepšují její mechanické vlastnosti. Tato úprava je velmi výhodná při výrobě odlitků, modelů, forem apod., které se impregnační zpěvní a dokonale odolávají vodě.

1093. Disapol AA, Disapol Ml a Ml-40

Jsou mlékovité viskózní tekutiny, v podstatě vodné disperze ko polymerů akrylových pryskyřic a polymerů metylmetakrylátových s přídavkem změkčovadel. Vyrábí je n. p. VCHZ Synthesia Semtín. Používají se hlavně k impregnaci textilu a papíru. Impregnované materiály získávají větší pevnost, vláčnost a nepropustnost proti vodě.

1094. Lukofob

Je speciální impregnační hydrofobizační přípravek. Vyrábí ho n. p. VCHZ Synthesia Semtín. Dodává se jako čirá žlutohnědá tekutina, kterou lze ředit vodou. Složením je to organokřemičitá sloučenina — metylsilanolát sodný, který se působením CO_2 ze vzduchu zvolna přemění v polymerní siloxan se značně hydrofobními vlastnostmi, tj. se schopností odpuzovat vodu a vlhkost. Voda špatně smáčí povrch takto upraveného materiálu a vytváří krupěje, které stékají.

Používá se k impregnaci nejrůznějších materiálů, hlavně porézních (např. stavebních). Chrání je nejen před účinkem vody a vlhkosti, ale i před účinky ostatních povětrnostních vlivů a zamezuje vyvíjení mikroorganismů ve všech druzích základních hmot. Kromě základního Lukofobu se vyrábějí ještě další druhy.

Lukofob Z

Je organokřemičitý prostředek pro hydrofobní ochranu stavebních materiálů. Má světle žlutou až hnědou barvu a je rozpustný ve vodě. Použije je obdobné jako u minulého typu, v některých případech však vykazuje lepší vodoodpudivost vlivem použitého rozpouštědla. Tato látka je hořlavina I. třídy.

Lukofob ZP

Je hydrofobní prostředek v podobě velmi jemného prášku. Má bílou až nažloutlou barvu. Používá se jako přídavek do malty, cementu a azbestocementových látek a do různých dalších konstrukčních stavebních materiálů, např. heraklitu a dřevotřískových desek. Obvyklé dávkování je do 2 hmotnostních procent na množství základních suchých složek stavebních materiálů.

Lukofob L

Je hydrofobizační výrobek. V porovnání s dříve uvedenými prostředky má větší schopnost odpuzovat vodu. Je určen rovněž na stavební materiály, hotové stavby a střešní krytiny a jako základní nátěr pod latexové vrstvy.

1095. Solakryl B 34/31 R

V podstatě je to roztok akrylových esterů v xylenu nebo butylacetátu. Nanáší se stříkáním, máčením nebo natíráním. Pryskyřice tuhne po odpaření rozpouštědla za normální nebo zvýšené teploty (do 150 °C). Impregnace (hlavně papíru) odolává kyselinám, hydroxidům, vodě a povětrnostním vlivům. Impregnant vytváří na povrchu materiálů jasné, bezbarvé vrstvy, které snadno přilnou. Tento výrobek se může použít také k vytvoření ochranného nátěru na kovech, dřevu, skle a keramice. Pryskyřice je po vytvrzení bez chuti a zápachu a je zdravotně nezávadná.

1096. Impregnace polyvinylalkoholem

Vyrábějí se různé druhy polyvinylalkoholu, lišící se stupněm zmýdelnění (od 87 až do 100 %), v podobě bílého vločkového prášku. Impregnace polyvinylalkoholem dodává pórovitým materiálům (hlavně papíru) odolnost proti organickým rozpouštědlům, nepropustnost pro plyny a nepromastitelnost. Polyvinylalkohol v podobě nátěrové hmoty se používá také k vytváření ochranných vrstev a povlaků odolných proti chemickým vlivům.

1097. Impregnace silikonu

Silikonové sloučeniny určené k impregnaci mají po vytvrzení hydrofobní účinky (povrch se špatně smáčí, vytvářejí se krupěje). K impregnaci se používají dichlór-silany (vyrábí je n. p. VCHZ Synthesia Rybitví). Impregnace se provádí napařováním impregnovaného materiálu nad roztokem zahřátým na teplotu 25 až 30 °C ve vodní lázni.

Jiným způsobem impregnace je přímé máčení nebo potírání silikonovým olejem. Pro tento účel se nejlépe hodí metylsilikonový olej typu MSO 100 (vyrábí Synthesia Kolín), který se rozpustí na 1 % až 3 % roztok v trichlór-etylenu, čistém benzínu nebo éteru. Tato hydrofobní impregnace zachovává u základního materiálu dosavadní pružnost a pevnost. Používá se hlavně na pórovité hmoty (dřevo, papír, textil, kůže, atd.).

Obdobným způsobem lze použít i tyto silikonové oleje stejného výrobce: Lukooily řady M (10, 50, 100, 200, 350 a 500)

Lukooil MF

Lukosan M 11, 14 a 20 tj. silikonové vazelíny — pasty, jejichž vlastnosti a způsoby aplikace byly popsány v kap. XX.

Lukooil H

Je speciální výrobek pro hydrofobní úpravu různých materiálů.

V podstatě to je polymethylhydrosiloxanový olej s velkým vodoodpudivým účinkem. Je to čirá bezbarvá až slabě nažloutlá kapalina olejovitého vzhledu. Za normální teploty je olej stálý, hydrofobizačního účinku se dosáhne po vytvrzení při zvýšené teplotě (140 až 200 °C po dobu 60 až 1 min) nebo po přidání olovnatého nebo kobaltnatého naftenátu jako katalyzátoru (s výrobním označením NC 25) při teplotě nižší (120 až 100 °C po dobu 50 až 20 min.) Vytvrzený organokřemičitý film je chemicky i mechanicky velmi odolný.

Rozpouští se v alifatických i aromatických uhlovodících. Je nerozpustný ve vodě a alkoholu. Fyziologicky je nezávadný.

Lukooil H se nanáší na suchý a odmaštěný materiál máčením v roztoku organického rozpouštědla. Přebytek se nechá odkapat a film na preparované hmotě se nechá vytvrdit při teplotě 140 až 200 °C. Při použití asi 1 % katalyzátoru NC 25 se vytvrzovací teplota sníží až na 120 °C.

Používá se především pro nesmádivou úpravu plastů, kůže, textilu a textilem opředených vodičů pro slaboproudou elektrotechniku. Rovněž výborně hydrofobizuje sklo v jemné optice a v elektrotechnice (pro zvětšení povrchového izolačního odporu), dále laboratorní sklo, zdravotnické potřeby (injekční stříkačky) a zařízení pro farmaceutický průmysl.

Může se použít také jako polymerační katalyzátor pro polyetylén a v analytické chemii jako redukční činidlo pro kovové soli.

Lukooil HE emulze

Je bílá emulze silikonového oleje (50 %) ve vodě, s malým obsahem emulgátoru, ředitelná vodou v každém množství.

Lukooil HE se vytvrzuje po přidání asi 10 % katalyzátoru 165 (nažloutlá pevná látka) při teplotě 110 až 160 °C (podle druhu materiálu).

Používá se převážně k vodoodpuzdující úpravě všech textilních materiálů, hlavně syntetických vláken, kterým současně dodává příjemný a měkký omak.

Pro textilní materiál s obsahem živočišného vlákna (keratin s obsahem síry) je vhodnější použít místo katalyzátoru 165 chlorid zinečnatý nebo octan zinečnatý ve stejném množství.

1098. Lukofix 431

Je emulzní silikonový přípravek pro antiadhezní a hydrofobní úpravu papíru.

1099. Lukofix 432

Je obdobný silikonový přípravek jako typ 431, avšak na bázi rozpouštědlové. Používá se také k hydrofobní a antiadhezní úpravě papíru.

1100. Chemafof HU

Je výrobek družstva Druchema Praha. Je to velmi účinný prostředek k impregnaci textilu. Nanášení probíhá v lázních organických rozpouštědel

(např. v trichlóretylénu, perchlóretylénu nebo technickém benzínu). Textilie ošetřené touto lázní dosahují velmi značné vodoodpudivosti při maximálním zachování pevnosti tkaniny v osnově i v útku. Tento impregnační prostředek nezanechává žádný patrný zápach.

1101. Impreg

Je prostředek pro hydrofobní úpravu textilu. Vyrábí ho rovněž Druchema Praha. Impregnace se provádí v lázni z organických rozpouštědel.

Na rozdíl od Chemafohu HU obsahuje tento výrobek navíc ještě vysokotající parafinové sloučeniny a organokovové látky. Má speciální impregnační schopnost a stabilitu hydrofobní úpravy.

1102. Uzanfix

Je obdobný výrobek stejného výrobce. Používá se pro vodoodpudivé úpravy textilií, prováděné výhradně v dílenských provozech.

1103. Unicolor

Je impregnační nátěr určený k vnitřní ochraně zdiva a stavebnin před chemickými, korozivními a klimatickými vlivy. Je vhodný pro povrchovou úpravu stěn průmyslových provozoven, které jsou vystaveny stálému působení velké vlhkosti, plísní a bakterií a výparů kyselin i alkálií. Je odolný také proti působení tuků a olejů.

Tento rychleschnoucí nátěr je určen pro technické použití, nikoli jako dekorativní. Vyrábí ho Druchema Praha.

1104. Karbolinový lak

Je impregnační nátěrová hmota k ochraně dřeva. Lak je bezbarvý, čirý nebo slabě nažloutlý. Nanáší se štětcem, stříkáním nebo máčením. Zasychá během několika hodin. Výsledný film je zcela homogenní, lesklý nebo pololesklý, tvrdý a hladký.

Karbolinový lak nahrazuje fermežové napouštěcí prostředky. Chrání základní materiál proti vodě, vlhkosti, vlivům povětrnosti a také proti biologickým vlivům (hnilobě).

Tento lak je hořlavina a jeho výpary škodí zdraví. Dodává se v plechovkách a vyrábí ho družstvo Detecha Nové Město nad Metují.

1105. Karbolineum barevné

Je impregnační nátěrová hmota s protihnilobnými přísadami. Vyrábí se ve dvou barevných odstínech (zeleném, červeném). Nanáší se štětcem, v několika vrstvách, na čisté a suché podklady. Zasychá během několika hodin. Slouží pro ochranné a impregnační nátěry dřevěných materiálů. Před použitím se musí dobře promíchat. Ředit ho lze xylenem nebo toluenem.

Karbolineum je hořlavina a jeho páry škodí zdraví. Dodává se v konvích. Vyrábí ho družstvo Detecha Nové Město nad Metují.

1106. Dřevodekor

Je impregnační jednosložkový prostředek na dřevo. Nanáší se štětcem a používá se k vytváření nátěrů chránících proti vlivům povětrnosti a hnilobě. Rovněž ničí dřevokazné škůdce. Používá se pro venkovní i vnitřní umístění, nevyžaduje další povrchovou úpravu. Zasychá po 24 hodinách. Dodávají ho prodejny Barvy a laky v balení po 1 až 10 kg v plechovkách.

1107. Pentalidol

Je kombinovaná impregnace s působením insekticidním a fungicidním. Slouží k nátěrům dřeva všeho druhu pro ochranu proti dřevokaznému hmyzu, houbám a plísním. Pentalidol se dodává v podobě červenohnědé kapaliny obsahující malé množství DDT (2 %), lindanu (0,1 %) a pentachlór-fenolu (5 %). Nanáší se štětcem, máčením nebo postřikem.

Vyrábí ho k. p. Spolana Neratovice. Dodává se v plechovkách po 100 g, 250 g, 0,5 kg a 1 kg. Je to látka škodlivá zdraví.

1108. Pentor 70

Impregnační prostředek na bázi pentachlór-fenolu. Nanáší se štětcem, stříkáním nebo máčením. Používá se k ochranné impregnaci dřeva proti účinkům povětrnosti, vlhka, dřevokazného hmyzu a plísní.

Pentor 70 je hořlavina II. třídy a je zdraví škodlivý. Dodává se v plechovkách; vyrábí jej n. p. Chemolak Smolenice.

1109. Meryl N

Impregnační kapalina hnědočervené barvy, obsahující 3 % pentachlór-fenolu a 2 % DDT v organických rozpouštědlech. Vzhledem ke svému fungicidnímu a insekticidnímu působení se používá na ochranné nátěry dřeva vystaveného vlivům povětrnosti. Nanáší se neředěný, přímo v dodaném stavu, štětcem, stříkáním nebo máčením. Ochranný nátěr je vhodné po určité době opakovat.

Meryl N je zdraví škodlivý. Vyrábí jej k. p. Spolana Neratovice.

1110. Lastanox univerzal

Je protiplísňová a dezinfekční impregnace obsahující jedovatý bis(tri-butylcín)oxid. Aplikuje se rozpuštěný, jako 2,5 % až 5 % roztok ve vodě (na omítky, zdivo), etanolu nebo petroleji (na dřevěné podklady). Vytvořená impregnační vrstva chrání před plísněmi a houbami. Nanáší se štětcem nebo stříkáním. Pro preventivní ochranu stavebních materiálů a jejich povrchových úprav je možné Lastanox přidávat do betonu, malty, vápna, malířských hlinek a barev.

Lastanox je hořlavina a je nebezpečný při požití i při styku s pokožkou. Dodává se v lahvích po 500 ml. Vyrábí jej n. p. Lachema Brno.

Další impregnační prostředky na dřevo, stavební materiály a jiné porézní hmoty

Fermez napouštěcí Fermena	O 1000
Lak impregnační na beton	O 1010
Lak impregnační vypalovací plastifikovaný	S 1017
Email impregnační syntetický	S 2108
Barva impregnační na dřevovláknité desky	V 2024
Asfaltové napouštědlo Penetral	
Fermezové napouštědlo FOP 50	

1111. Hydrofobní prostředky na papír

U papíru a papírových materiálů je možné vytvořit vodoodpudivou úpravu řídkým kličovým nátěrem, který se po zaschnutí ještě preparuje roztokem

100 g formaldehydu (35 až 40 %)

1 000 ml vody

Papír se může také impregnovat zředěným bezbarvým nitrocelulózovým lakem (např. C 1005).

1112. Hydrofobní prostředky na textil

Tkaniny se mohou impregnovat proti působení vody např. zředěnými chlórkaučukovými laky (H 2009, H 2003, H 2001 nebo podle receptury 874) nebo roztoky paragumy i benzenu.

Plachtoviny a hrubé technické textilie lze hydrofobizovat tímto prostředkem:

Za horka se smísí

50 g parafínu

150 g olejanu hlinitého

420 g lněného oleje

do horké směsi se přidá

38 až 62 g sikativu (nebo sedlina pravé fermeže)

Po dobrém promíchání se přileje

340 g technického benzínu

Hotový roztok se na textil nanáší natíráním. Musí se pracovat velmi opatrně, protože směs je snadno hořlavá!

Tkaniny lze také impregnovat tzv. kovovými mýdly: Vlněný textil se namočí v teplém 5 % roztoku síranu hlinito-draselného. Po úplném prosycení roztokem se látka vymačká, nechá se uschnout a namočí se do mírně zahřátého roztoku

22 g jádrového mýdla

978 ml vody

Podvojnou reakcí se vytvoří ze sodného jádrového mýdla síran sodný a nerozpustné mýdlo hlinité, které zůstane nanесeno v textilu a způsobuje vodoodpudivou úpravu. Zbývající síran sodný se rozpustí při dalším ponoření do čisté vody a vyplaví se z tkaniny.

1113. Hydrofobní prostředky na kůži

Kožené dílce (např. těsnicí manžety, zařízení pro tlakový vzduch) lze před montáží impregnovat vyvařením v rybím tuku při mírně zvýšené teplotě (asi 40 až 50 °C).

Kožené součástky pro vodní čerpadla a hydraulická zařízení se hydrofobují v roztaveném loji při teplotě 40 až 50 °C.

S úspěchem lze použít také mazací prostředky na kůži podle receptur v kap. XX.

XXIV. ELEKTROIMPREGNAČNÍ A IZOLAČNÍ LÁTKY

Elektroizolační látky v podobě laků se používají pro vnitřní impregnaci i pro povrchovou úpravu. Patří mezi nejdůležitější pomocné materiály v elektrotechnickém průmyslu. V dřívějších dobách se vyráběly převážně z přírodních pryskyřic, avšak v posledních letech se vzhledem k rozvoji chemického průmyslu připravují především ze syntetických lakařských surovin, které umožňují výrobu velmi kvalitních elektroizolačních hmot.

Laky musí vyhovět zvláště těmto požadavkům:

a) chránit vnitřní strojů a přístrojů před mechanickým narušením, zvětšovat jeho pevnost spolehlivým slepením;

b) zabránit přestupu elektrického proudu na místa, která mají být před elektrickým proudem chráněna, a tím zamezovat ztrátám elektrické energie;

c) zabránit zhoršení izolačních vlastností vlivem vlhkosti;

d) chránit vnitřní v přístrojích a strojích před vlivem různých chemických látek (kyselin, olejů, plynů atd.);

e) upravovat a zlepšovat některé vlastnosti se zřetelem k tropikalizaci výrobků (odolnost proti bakteriím a plísním, vlhkému tropickému prostředí atd.);

f) zajišťovat odvod tepla z vnitřních částí vinutí.

Vzhledem k tomu, že neexistuje elektroizolační lak, který by souhrnně splňoval všechny uvedené požadavky, je v praxi nutné vždy volit lak se zřetelem k účelu, ke kterému má sloužit. Stálý výzkum a vývoj nových druhů zajišťuje široký výběr vhodných izolačních a impregnačních látek, vyráběných v n. p. Barvy a laky Praha.

1. IMPREGNAČNÍ LÁTKY

Elektroimpregnační látky se používají v průmyslové praxi k impregnaci elektrotechnických součástí, např. cívek, motorů, generátorů, transformátorů i celých přístrojů. Tyto látky vyplňují prázdné prostory mezi závity vinutí, a tím zlepšují mechanickou i dielektrickou pevnost izolace. Zároveň se zvětší i odvod tepla z vnitřku vinutí a odolnost proti vnějším vlivům (hlavně vlhkosti).

Impregnační laky jsou většinou vypalovací, jejich sušina tvoří asi 50 %. Nanášení se provádí buď máčením, nebo výhodněji vakuovým způsobem. Impregnace máčením má mnoho nevýhod a neodpovídá moderním poža-

davkům průmyslové výroby. Používá se pro malé a jednoduché součástky, dílce a přístroje.

Pro větší a složitější přístroje a stroje vyhovuje vakuová impregnace, zvláště při použití přetlaku po zrušení vakua. Při této impregnaci se mohou použít i viskóznější laky. Ve vakuu se snadno odstraní vlhkost, vinutí se dokonale zaplní impregnační hmotou a po dokončení operace se z naneseného laku snadno a rychle odstraní ředidlo.

Druh impregnačního laku se volí podle požadavků, které budou na předmět kladen v provozu. Pro elektromotory s velkou rychlostí otáčení a pro transformátory vyhovují poměrně tvrdé impregnační laky s menší elasticitou, pro točivé stroje s menší rychlostí otáčení jsou vhodné impregnační laky pružnější. Při použití je nutné přihlížet k celkovému výkonu zařízení, k provozní teplotě a k dalším důležitým ukazatelům.

V další části této kapitoly jsou popsány nejdůležitější vyráběné impregnační laky.

1114. Olejový elektroizolační lak opravářský O 1904

Lak je určen k povrchové impregnaci a k opravám vinutí menších elektrických strojů.

V tenkých vrstvách zasychá i za normální teploty. Ředí se ředidlem O 6900. Schne při teplotě 20 °C 24 až 48 h, při teplotě 60 °C 8 až 12 h. Elektrická pevnost po zaschnutí je 20 kV/mm. Elektrická pevnost za 24 h po uložení ve vodě je 10 kV/mm.

1115. Lak lihový bakelitový elektroizolační L 1901

Je impregnační lak na bázi roztoku pryskyřice a vhodných přísad ve směsi organických rozpouštědel s převahou etanolu. Vyrábí se transparentní, v přírodním odstínu a v černé barvě. Nanáší se máčením nebo štětcem. Konzistenci lze upravovat ředidlem L 6000. Zasychá při normální teplotě do 2 h, nelepivý je po 24 h. Při teplotě 110 °C trvá zasychání 45 min. Konečné vlastnosti získá lak po vytvrzení při teplotě 110 °C za dobu 5 až 6 h.

Lak L 1901 se používá k impregnaci sklem opředených vodičů a k nátěru vinutí z lakovaného drátu. Po vytvrzení má velkou odolnost proti rozpouštědlům a kyselinám. Lze ho použít pro izolační třídy E až B. Není vhodný k impregnaci vinutí z lakovaných drátů, protože etanol obsažený v laku je napadá.

Elektrická pevnost lakové vrstvy po vytvrzení je 20 kV/mm. Lak L 1901 je hořlavina I. třídy a dodává se v plechovkách, konvích nebo sudech.

1116. Syntetický elektroizolační lak impregnační S 1901

Lak má univerzální použití k hloubkové impregnaci. Již mnoho let se osvědčuje při impregnaci trakčních motorů, transformátorů, malých motorů apod. Má dobrou odolnost proti plynům a chemickým výparům a dobře se

protvrzuje do hloubky. Je vhodný pro dráty lakované syntetickými laky.

Ředí se ředidlem S 6900. Vytvrzování trvá 12 až 16 h při teplotě 125 °C. Elektrická pevnost po vytvrzení je 90 kV/mm, elektrická pevnost za 24 h po uložení ve vodě je 45 kV/mm. Izolační odpor na cívkách po vytvrzení je $10^{12} \Omega$, izolační odpor na cívkách za 24 h po uložení ve vodě je $10^{11} \Omega$ a izolační odpor na cívkách při teplotě 135 °C je $10^8 \Omega$.

1117. Silikonové impregnační laky

Jsou elektroizolační impregnační laky vyráběné ve VCHZ Synthesia Semtín na bázi silikonových pryskyřic. Mají název Lukosil. Jsou to čiré bezbarvé nebo slabě nažloutlé tekutiny. Mají vynikající odolnost proti vodě, povětrnostním vlivům a vysokým i nízkým teplotám. Nanesené a vytvrzené laky odolávají v provozu teplotám až do +180 °C. Nanášejí se máčením, stříkáním nebo natíráním.

Jednotlivé skupiny těchto laků se od sebe liší částečnými změnami v chemickém složení. Metylsilikonové laky jsou označeny názvem Lukosil M 101, 112 a 122. Metylfenylsilikonové laky mají označení Lukosil 150, 150X, 200, 200X. Vodná 25% emulze Lukosilu 200 je označena Lukosil E 200-25.

Jejich vlastnosti, způsoby použití a zpracování jsou popsány v kap. XXI, části 6, zabývající se silikonovými laky.

1118. Silikonový lak 4101.

Je druh silikonového elektroizolačního impregnačního laku hnědofialové barvy na bázi viskózního roztoku metylfenylpolysiloxanové pryskyřice v xylenovém rozpouštědle. Vyrábí se jako jednosložkový, katalyzátor urychlující dobu tepelného vytvrzení je již obsažen v základním roztoku.

Silikonový lak 4101 je určen pro impregnaci elektrických zařízení, převážně vinutí točivých strojů, trakčních agregátů a elektrických motorů pracujících v tepelné třídě H.

Pracovní postup

Lak 4101 se zpracovává v dodaném stavu a jeho viskozitu i sušinu lze upravit ředěním xylenem. Rozředěním se zvětší roztékavost laku, avšak zmenšuje se tloušťka lakové vrstvy.

Při zpracování laku ve stacionárních impregnačních lázních je nutné pravidelně sledovat viskozitu i sušinu laku a případným ředěním udržovat původní hodnoty laku (viskozita 110 až 130 cP/20 °C a sušina asi do 55 %).

Části a dílce elektrických zařízení, které jsou určeny pro impregnaci, se musí předsušit při teplotě 200 °C. Potom se všechny složky izolací musí dotvrzovat po dobu 3 h. Dílce se nechají vychladnout na teplotu 60 až 70 °C a provede se impregnace máčením v lakové lázni. Teplota impregnační lázně nesmí být vyšší než 60 °C. Překročení uvedené teploty zmenšuje životnost laku. Máčení v této lázni se provádí po dobu asi 15 min. Po

vyjmutí výrobků z lázně se nechá lak odkapat a pak oschnout asi po dobu 30 min. Po zaschnutí se zbylé rozpouštědlo odpaří při teplotě 90 °C za dobu 4 h. Na tuto teplotu se přechází postupně během 2 h.

Během další jedné hodiny se teplota zvýší na 200 °C. Po třech hodinách nastává předtvrzení lakové vrstvy. Po následujícím ochlazení součástek na vzduchu na 60 °C se provede impregnace stejným způsobem. Odkapáním a zaschnutím laku na vzduchu při 90 °C se odstraní během 3 h rozpouštědlo z druhé lakové vrstvy. Konečné vytvrzení se provede při teplotě 200 až 250 °C za dobu 10 až 16 h.

Vytvrzený lakový film nemění své parametry při pracovní teplotě 180 °C, snese dlouhodobě zahřátí na 200 °C a krátkodobě až do 500 °C. Vytvrzený lak 4101 odpuzuje vodu, je minimálně navlhavý a je odolný proti povětrnostním vlivům a působení chemikálií. Elektrická pevnost vytvrzeného lakového filmu je nejméně 60 kV/mm. Ponořením lakové vrstvy do vody na 24 h se zmenší elektrická pevnost jen na minimálně 35 kV/mm.

Bezpečnost a hygiena při práci s lakem 4101

Při manipulaci s tímto lakem je nutné dodržovat předpisy pro práci s hořlavinami II. třídy a pro práci s organickými rozpouštědly.

1119. Lukosil 9

Je silikonový laminační a impregnační lak. V podstatě to je homogenní bezbarvý nebo nažloutlý roztok silikonové pryskyřice (s případným slabým zákallem) v toluenu.

Po vytvrzení, které nastane při zvýšené teplotě po přidání katalyzátoru, vyhovují impregnované a laminované elektrotechnické výrobky požadavkům tepelné izolační třídy H (do teploty 180 °C).

Před nanášením laku se základní roztok Lukosilu 9 smísí s některým z těchto speciálních katalyzátorů:

Katalyzátor C 63

Dávkuje se v množství 0,01 % Zn na objem sušiny laku (koncentrovaný katalyzátor obsahuje asi 5 % Zn — přesné množství je uvedeno u každé dodávky tohoto katalyzátoru).

Katalyzátor C 64

Používá se v množství 0,3 až 1,0 % na objem sušiny laku.

Úprava základního materiálu před nanášením laku

Nejčastěji používaná skelná tkanina typu Ymon (nebo podobná) se před nanášením Lukosilu 9 zbavuje lubrikace, tzn. *delubrikuje* se, neboli *koronizuje* se při teplotě 400 až 420 °C. Koronizuje se většinou v nábalu po dobu 12 až 24 h. Teplota a doba korunizace se řídí tloušťkou nábalu tkaniny a konstrukcí pece. Delubrikace je správně provedena, jestliže tkanina má po celé ploše sněhobílou barvu, bez nahnědlých míst.

Impregnace

Koronizovaná tkanina v napnutém stavu prochází přes soustavu vodicích válečků namáčecí vaničkou naplněnou Lukosilem 9 smíseným s příslušným množstvím katalyzátoru. Lukosil 9 lze nanášet buď pouze tangenciálně, nebo (pomocí ponořovacího válečku) také oboustranně. Stejněměrného nánosu se dosáhne pečlivým udržováním stále stejné výšky hladiny. Dosažení optimálních parametrů výsledného laminátu nastává při mísení tkaniny s Lukosilem 9 v poměru 7 : 3.

Sušení a předkondenzace

Tkanina s naneseným Lukosilem 9 se vede mezi topnými tělesy, kde se odpařuje rozpouštědlo a nastává částečná kondenzace. Rychlost posuvu tkaniny může být od 10 do 100 cm za 1 min při teplotě v sušicím prostoru 40 až 90 °C. Tkanina musí vycházet ze sušicího zařízení vychladlá a nelepivá, avšak termoplastická. Takto upravenou tkaninu je možné dále zpracovávat lisováním.

Lisování

Z impregnovaných listů vysušené tkaniny potřebné velikosti se mohou vyrobit laminátové desky. Při použití tkaniny Ymon je na desku tlustou 1 cm zapotřebí 12 až 13 listů impregnované tkaniny. Listy se vloží do lisu, nejlépe mezi hliníkové fólie, při teplotě lisovacích desek 150 až 160 °C a slisují se tlakem 0,2 až 1 MPa. Jakmile lak začne houstnout a přechází v gel, zvýší se teplota na 180 °C a tlak na 1 až 5 MPa.

Při tomto tlaku a teplotě se slisované listy nechají v lisu asi 1 h. Deska se pod tlakem ochladí na 50 až 100 °C a potom se vyjme z lisu

Temperování výlisků

Kvalita laminátové desky se může zlepšit temperováním výlisků v horkovzdušné sušárně při teplotě 90 °C po dobu 16 h. Pak se teplota plynule zvyšuje na 250 °C a tato teplota se udržuje 6 h.

Beztlaková výroba laminátů

Beztlakovou technologií se v krátké době získávají laminované dílce s horší kvalitou. Takto lze vyrábět zvláště vinuté trubky a jiné tvarované součástky. Máčená tkanina se v lepivém stavu vine na podložní trn a kondenzuje se v sušárně nejprve při teplotě 150 °C po dobu 30 min a potom při teplotě 180 °C po dobu 1 h. Konečné temperování lze doporučit i u dílců laminovaných tímto beztlakovým postupem.

Výsledné hodnoty izolačního laminátu připraveného z Lukosilu 9

pevnost v ohybu (3 mm)	0,18 až 0,24 MPa
štipatelnost (10 mm)	nejméně 1,0 kN
nasákavost	nejvíce 0,7 %
elektrická pevnost (3 mm)	nejméně 10 kV

Bezpečnost a hygiena při práci s Lukosilem 9

Je nutné dodržovat předpisy platné pro práci s hořlavými kapalinami I. třídy a s organickými rozpouštědly.

1120. Lukosil 19

Je speciální, čirý, světle žlutý silikonový elektroimpregnační lak s přísadou odpařovače a vytvrzovacího katalyzátoru. Používá se pro velmi náročná zařízení v elektrotechnickém průmyslu, určená pro práce v tepelné třídě H (snášející teplotu 180 °C) a všude tam, kde se předpokládají značná přetížení, velká vlhkost, vodní páry, časté vypínání a zapínání, reverzibilní chod apod.

1121. Akrylit

V podstatě jsou to polymery a kopolymery akrylových pryskyřic, sloužící v elektrotechnickém průmyslu pro impregnaci a izolaci vinutí cívek, transformátorů, tlumivek a dalších zařízení pro slaboproudé odvětví. Vyrábí je družstvo Druchema Praha.

2. POVRCHOVÉ IZOLAČNÍ LÁTKY

Úkolem povrchových elektroizolačních hmot je především chránit impregnované vinutí proti nežádoucím účinkům nejrozumnějších vnějších vlivů. Nanášejí se stříkáním, štětcem nebo máčením. Povrchové hmoty zasychají na vzduchu při normální teplotě nebo se mohou vysoušet při teplotě 60 až 80 °C, čímž se zasychání podstatně urychlí.

Povrchové elektroizolační laky zahrnují jak laky bezbarvé (transparentní), tak i krycí emaily (pigmentované).

1122. Asfaltový lak elektroizolační A 1901

Lak A 1901 je určen k nátěru povrchu impregnovaných částí rotačních elektrických strojů a k nátěru součástí, které nejsou namáhány mechanicky. Zlepšuje vzhled vinutí a tvoří hladký povrch, který chrání vinutí před vnikáním vlhkosti a nečistot. Lakový film má dobré elektroizolační vlastnosti (izol. tř. A), nevzdoruje však minerálním olejům.

Ředí se ředidlem S 6006. Při teplotě 20 °C je do 8 h nelepivý a za 24 až 48 h proschlý.

Elektrická pevnost po zaschnutí je 25 kV/mm a elektrická pevnost za 24 h po uložení ve vodě je 15 kV/mm.

1123. Olejový lak elektroizolační povrchový pro tropy O 1905

Je určen pro povrchovou ochranu impregnovaného vinutí elektrických točivých strojů umístěných ve vlhkém nebo tropickém prostředí. Vytváří hladký lesklý film s dobrými mechanickými a fungicidními vlastnostmi

a s dobrou odolností proti žředěným kyselinám a louchům. Pro tropické podmínky se nanáší nejmeně tři vrstvy. Při zpracování je nutné dodržovat základní zdravotní opatření a chránit pokožku před dlouhodobým stykem s tímto lakem.

Ředí se ředidlem S 6906. Při teplotě 20 °C je za 4 až 6 h nelepivý a za 12 h proschlý. Elektrická pevnost po zaschnutí je 80 kV/mm a elektrická pevnost za 24 h po uložení ve vodě je 40 kV/mm.

1124. Syntetický vypalovací lak S 1924 na dynamy a transformátorové plechy

V podstatě to je roztok alkydové a fenolické pryskyřice v organických rozpouštědlech. Vyrábí se transparentní v přírodní barvě (podle použitých surovin). Nanáší se navalováním a lze jej ředit ředidlem S 6900. Zasychá vypalováním v tunelové peci při teplotě 240 až 270 °C po dobu 3 až 10 min.

Používá se k povrchové úpravě dynamových a transformátorových plechů pro použití v tepelné třídě E (do 120 °C). Nátěr, který se nanáší v tloušťce 0,008 až 0,01 mm, má po vypálení minimální stlačitelnost při vysokých tlacích, takže nenastává zhoršení izolačních vlastností. Vytvrzený nátěr odolává i horkému transformátorovému oleji.

Lak S 1924 je hořlavina II. třídy a dodává se v sudech.

Kromě uvedených povrchových elektroizolačních laků vyrábí n. p. Barvy a laky Praha v současné době ještě tyto nátěrové hmoty s obdobným použitím:

lak acetylcelulózový na zapalovací kabely	C 1970
lak syntetický lepicí pro slídové izolanty	S 1915
	S 1916
	S 1931
lak tereftalátový na dráty vypalovací Terex	S 1926
termolepivý lak na dráty třídy E	S 1938
lak esterimidový k lakování drátů	S 1939
lak syntetický esterimidový na dráty tř. F	S 1943
lak syntetický esterimidový k lakování drátů	S 1941
email elektroizolační povrchový	S 2352
ředidlo pro laky na dráty třídy F	S 6904

1125. Alkylnovolak CHS 75 TB

Je středně reaktivní butylenolformaldehydová pryskyřice používaná pro olejové elektroizolační laky. Vyrábí ji n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem.

Dodává se jako žlutá a hnědá, čirá, středně tvrdá a křehká kusová pryskyřice, rozpustná nejlépe v butanolu a lakovém benzínu.

Vzorová receptura pro elektroizolační lak

233 g Alkylnovolaku CHS 75 TB

400 g dřevního oleje

301 g lakového benzínu

Sikativ se používá v množství 0,5 % Pb a 0,05 % Co (na objemová množství oleje).

Uvedené množství pryskyřice a oleje se za stálého míchání rychle zahřeje v nereзовém kotlíku na teplotu 240 °C a tato teplota se udržuje, až je lak čirý a až lze studenou kapku vytáhnout v tenkou nit. Pak se lak rychle ochladí na teplotu 180 až 200 °C, zředí se lakovým benzínem a po vychladnutí se přidá sikativ.

Tento lak je zvlášť vhodný na ochranné izolační nátěry impregnovaného vinutí elektrických strojů a zařízení.

Polyamidové povrchové laky

Povážské chemické závody v Žilině vyrábějí pro elektrotechnický průmysl několik druhů velmi spolehlivých povrchových izolačních laků na bázi roztoků polykaprolaktamu.

1126. Rezamid 18

Je čirý a viskózní izolační lak červenohnědé barvy. V podstatě to je roztok b-polykaprolaktamu a fenolformaldehydového rezolu stabilizovaného butanolem ve směsi trikrezolu a rozpouštěcího benzenu.

Lak se rozpouští a neomezeně mísí s homology fenolu se směsí krezolu a solventní nafty v poměru 1 : 1, s kyselinou mravenčí nebo ledovou octovou. V menší míře se mísí se samotnou solventní naftou, xylenem, butanolem a teralinem. Nemísí se s benzínem.

Lak se nanáší na hliníkové a měděné vodiče na horizontálních a vertikálních lakovacích strojích. Vypálením při teplotě 300 °C vznikne tvrdý a pružný ochranný film s velmi dobrými elektroizolačními vlastnostmi. Elektrická pevnost lakové vrstvy tlusté 0,01 mm je nejméně 500 V.

Rezamid 18 se používá jako speciální povrchový elektroizolační lak na hliníkové a měděné vodiče o průměru od 0,08 do 1,5 mm, určené pro vinutí točivých strojů malých a středních výkonů, které pracují v prostředí s normálními klimatickými a chemickými podmínkami. Laková izolace vytvořená vypálením laku Rezamid 18 spadá podle svých vlastností do tepelné třídy E.

Manipulace i skladování se řídí předpisy pro hořlaviny II. třídy.

1127. Rezamid 26

Je čirý vysokoviskózní lak červenohnědé barvy, na bázi roztoku b-polykaprolaktamu a fenolformaldehydového rezolu stabilizovaného butanolem ve směsi trikrezolu a rozpouštěcího benzenu. Ředí se stejnými látkami jako Rezamid 18. Vypálením při teplotě 300 °C dává tento lak pružný, ale i po-

měrně tvrdý film s výbornými elektroizolačními vlastnostmi a s elektrickou pevností nejméně 500 V na 0,01 mm lakové vrstvy.

Používá se jako elektroizolační lak převážně pro hliníkové vodiče (pro měděné vodiče jen v menší míře). Nanáší se pomocí kovových průvlaků na vodiče s průměrem od 0,6 do 2,0 mm, které se uplatňují hlavně na vinutí točivých strojů malých a středních výkonů, pracujících za normálních klimatických a chemických podmínek. Vodiče lakované Rezamidem 26 splňují požadavky na tepelnou třídu E. Nevytvrzený Rezamid 26 je hořlavina II. třídy.

1128. Teramid 24 a 28

Laky Teramid v podstatě homogenní roztoky polykaprolaktamu a polyesteru kyseliny tereftalové a směsi fenolických rozpouštědel. Jsou to čiré, hnědočervené viskózní kapaliny. Ředění laku a zároveň jeho rozpouštění je možné provést směsí fenolických látek s malým obsahem solventní nafty. Vypalování se provádí při teplotě 430 až 490 °C.

Laková izolační vrstva na vodičích vyniká velkou tažností odolností proti impregnačním prostředkům, např. S 1901, O 1904 a U 1901, tepelným změnám a oděru. Izolace Teramidem má v porovnání s laky Rezamid větší odolnost proti navlhnutí, vyšší průrazové napětí (nejméně 2,8 kV) a větší izolační odpor. Zvětšená tepelná a chemická odolnost a dobré mechanické vlastnosti jsou způsobeny modifikací nelineárního tereftalátového polyesteru polyamidem kaprolaktamového typu.

Oba druhy Teramidu lze vytvrzovat v horizontálních nebo vertikálních lakovacích pecích a konečná povrchová izolace má trvalou tepelnou odolnost třídy B.

Teramid 24 má asi 24 % sušiny a viskozitu asi 1 000 cP. Používá se na lakování slabších vodičů Al nebo Cu (průměru pod 0,3 mm) a nanáší se pomocí plstěných stěračů.

Teramid 28 má asi 28 % sušiny a viskozitu při teplotě 20 °C 3 000 až 4 500 cP. Používá se k lakování měděných nebo hliníkových vodičů s průměrem 0,3 až 3,15 mm nebo i profilových vodičů do průměru 50 mm. Pro nanášení na drátové vodiče se používají kovové stěrače.

Silikonové elektroizolační látky

Značná část organokřemičitých sloučenin patří mezi látky s výraznými elektroizolačními vlastnostmi, jejichž uplatnění v průmyslové praxi nabývá stále širšího rozsahu.

Jsou to především silikonové oleje, podrobně popsané v kap. XX.

1129. Lukool M 10, 50, 100, 350, 500, MF a X

Jsou bezbarvé čiré metylsilikonové nebo metylfenylsilikonové olejové látky různé viskozity, s velkou teplotní a oxidační stálostí a s velmi dobrými dielektrickými vlastnostmi, neovlivnitelnými změnou teploty. Rovněž elektrická pevnost těchto olejů je velká.

Používají se k povrchovému potírání součástek pro zvýšení povrchové izolace různých elektrotechnických součástek, elektrotechnických materiálů a izolačních dílců. Jsou vodoodpudivé a chrání materiály před korozivními (atmosférickými nebo chemickými) vlivy.

Používají se také jako kapalná dielektrika pro kapalinové kondenzátory, impulsové transformátory, radarová zařízení, usměrňovače, magnetry, klystrony aj.

Nanášejí se máčením, potíráním, stříkáním, poléváním, popřípadě potíráním v rozředěném stavu, po rozpuštění v některém organickém rozpouštědle (toluenu, benzenu, trichlóretylénu apod.).

1130. Lukooil H

Je speciální silikonový olej s velkým hydrofobizačním účinkem. Používá se mimo jiné k ochraně textilem opředených vodičů pro slaboproudou elektrotechniku.

Další silikonové látky, které nacházejí uplatnění jako elektroizolační prostředky, jsou silikonové pasty typu Lukosan.

1131. Lukosan M 07

Je nejdřív z těchto metylsilikonových past. Má polotekutou konzistenci. Často se používá jako výplňový materiál pro tranzistory, kde se uplatňují jeho vhodné vlastnosti: výborné dielektrické parametry, dobrá tepelná vodivost, velká teplotní stabilita a snadné nanášení vzhledem k jeho konzistenci. Výplň touto pastou umožňuje v tranzistorech dobrý tepelný přechod pro rychlý odvod tepla z krystalu na plášť tranzistoru. Kromě toho výplň působí jako ochrana proti mechanickým nárazům a vibracím. Předpokladem pro tuto aplikaci je ovšem několikahodinové odstraňování absorbované vlhkosti zahříváním ve vakuu.

1132. Lukosan M 11

Obdobně jako typ 07 nachází uplatnění převážně jako tlumicí a dielektrické médium. Rovněž se může použít na povrchové ochranné nátěry nejruznějších elektrotechnických součástek pro větší stabilitu antikorozií odolnosti a izolačních vlastností.

1133. Lukosan M 14

Je typ silikonové pasty, který našel nejširší uplatnění jako povrchový elektroizolační prostředek s výbornými antikorozií a hydrofobními vlastnostmi. Nátěr touto pastou se používá ke zvětšení izolační pevnosti vnější izolace rozvoden a vedení vn (vysokého napětí) a vvn (velmi vysokého napětí) v oblastech s prašným prostředím (cementový prach, popílek atd.) a chemicky i klimaticky agresivním prostředím (kysličník siřičitý, sirovodík, výpary kyselin, přímořské oblasti, tropická pásma atd.). Ochranná vrstva Lukosanu M 14 se může s úspěchem použít i při výskytu smíšeného znečištění (např. prašného i chemicky a klimaticky korozně agresivního).

Nátěr se provádí na zařízeních ve vypnutém stavu, na dokonale vyčištěných izolátorech, za suchého počasí. Izolátory není třeba demontovat. Při nátěru musí být pasta nanесena rovnoměrně na celou porcelánovou (nebo jinou) část izolátoru, včetně části stříšek.

Tloušťka nátěru se má pohybovat od 0,4 do 1,0 mm a při pečlivém provedení a dodržení doporučené tloušťky není třeba vrstvu pasty nejméně po dobu 12 měsíců obnovovat.

1134. Lukosan M 20

Tato pasta se používá jako povrchová ochrana pro vypínače, kabely, akumulátory, baterie a jejich výrobky. S výhodami se používá k prevenci proti korozi elektrických součástek (např. dotekových materiálů) a uhlíkaté oceli. Aplikuje se stejně jako Lukosan M 14.

1135. Lukosan MF 20

Je typ silikonové pasty, vyrobený na bázi metylfenylsilikonového oleje.

1136. Lukosan MR 144

Je rozpouštědlová disperze silikonové pasty, používaná ke zlepšení izolačních vlastností rozvodů vn a vvn. Nanáší se nejčastěji stříkáním.

Pro povrchové elektroizolační úpravy lze použít i silikonové laky. Jejich vlastnosti, způsob aplikace a možnosti využití jsou podrobně popsány v kap. XXI (6. část).

Jsou to

Lukosil typu M 101, 112 a 122

Lukosil typu 150, 150X, 200 a 200X

Lukosil E 200-25

Lukosil SB 150

1137. Silikonový elektroizolační lak 4102

V podstatě to je čirý bezbarvý až nažloutlý roztok metylfenylpolysiloxanové pryskyřice v acetonu. Vyznačuje se kratší dobou zasychání a tepelného vytvrzování lakového filmu s maximální odolností proti vlhkosti a s dobrými mechanickými a elektrickými vlastnostmi. To umožňuje široké využití tohoto elektroizolačního laku v mnoha odvětvích průmyslu.

Lak se vytvrzuje katalyzátorem C 66, který výrobce dodává ke každé zásilce laku. Katalyzátor se dává před použitím laku v hmotnostním množství 0,5 až 1 %. Zpracovatelnost namísené směsi je asi 14 dní. Doba zasychání katalyzovaného laku na vzduchu je nejvíce 16 h. Optimálních vlastností lakového filmu se dosáhne vytvrzením při teplotě 200 až 250 °C po dobu nejvíce 4 h.

Vyžaduje-li se hustší konzistence, je možné dosáhnout zahuštění laku odpařením menšího množství rozpouštědla. Naopak dalšího rozředění lze snadno dosáhnout acetonem.

Lak 4102 se používá především ve slaboproudé elektrotechnice jako lepicí prostředek pro vytváření pevných spojů mezi sklem a kovem u patic žárovek a elektroněk nebo při výrobě různých druhů elektrických odporových tělísek. Pro podobné aplikace lze z laku vytvořit potřebný tmel přidáním anorganických plniv.

Při výrobě slídivých izolantů se lak 4102 používá pro spojování vrstvených materiálů ze slídy nebo fólie k podkladové tkanině, k lepení azbestového papíru apod.

V silnoproudé elektrotechnice se lak 4102 používá jako lepicí tmel pro spojování anorganických nebo silikonových izolantů mezi sebou nebo pro jejich lepení na kovy.

Rovněž jej lze použít jako hydrofobizační prostředek pro tepelné články a kabely, pro povrchovou ochranu elektrických součástek, pro lepení roto-rových a pólových cívek elektrických motorů apod.

Vytvrzený lakový film nemění své vlastnosti ani při trvalé pracovní teplotě 180 °C, odolává vlhkosti a v přímém styku s vodou vodu odpuzuje. Je odolný proti působení chemikálií a proti vlivům povětrnosti.

Bezpečnost a hygiena při práci s lakem 4102

Je nutné dodržovat předpisy platné pro práci s hořlavinami I. třídy a pro práci s organickými rozpouštědly, obsažené v ČSN 65 0201.

Elektroizolační oleje

Podle svého chemického složení se oleje s elektroizolační aplikací rozdělují na několik druhů.

Ropné oleje

Vyrábí a dodává je Chemopetrol, k. p. Benzina, nebo n. p. Benzinol.

1138. Transformátorový olej BTS

Je speciální elektroizolační olej vyrobený na bázi chlorovaných uhlovodíků, s hustotou nejvíce 900 kg . m⁻³, s bodem tuhnutí nejvýše -40 °C, bodem vzplanutí v uzavřeném kelímku nejméně 135 °C a s číslem kyselosti nejvýše 0,05 mg KOH na 1 gram. Zkouška na korozivní síru podle ČSN 65 6247 je negativní.

Optimálních izolačních vlastností dosáhne olej až po vysušení. Elektrická pevnost v dodaném stavu je nejméně 95 kV/cm, po vysušení při teplotě 105 °C po dobu 30 min je již nejméně 205 kV/cm.

Olej BTS se používá k plnění transformátorů, spínačů, silových kondenzátorů a dalších silnoproudých i vysokonapěťových elektrických zařízení jako izolační a chladicí kapalina.

1139. Transformátorový olej inhibovaný

Je rafinovaný ropný olej s nízkým bodem tuhnutí (-40 °C), s vynikající chemickou stálostí a s obsahem inhibitoru oxidace. K dosažení výborných

elektroizolačních vlastností musí být těsně před použitím, které je obdobné jako u oleje BTS, vysušen. Bod vzplanutí v uzavřeném kelímku je 135 °C, číslo kyselosti je maximálně 0,05 mg KOH/g a zkouška na korozivní síru je negativní.

Hodnoty elektrické pevnosti jsou shodné jako u oleje BTS.

1140. Kondenzátorový olej E

Je čirý, světle žlutý olej bez obsahu vody a mechanických nečistot. V podstatě je to rafinovaný minerální olej s nízkým bodem tuhnutí a výbornými elektroizolačními vlastnostmi vhodný pro náplně kondenzátorů.

Vzhledem k tomu, že kondenzátorový olej je hygroskopický, doporučuje se zasílat požadované množství k odběrateli nejkratší cestou a plnění provést co nejrychleji, aby zhoršení elektroizolačních parametrů bylo co nejmenší. Hustota oleje E je při teplotě 20 °C nejvíce 0,92 g/cm³, bod tuhnutí je nejvíce -40 °C, číslo kyselosti je nejvíce 0,05 mg KOH/g, bod vzplanutí v uzavřeném kelímku je nejméně 130 °C a zkouška na korozivní síru je negativní.

Elektrická pevnost po vysušení při 105 °C po dobu 30 min je 200 kV/cm nebo 55 kV/3 mm. Ztrátový činitel tg δ při teplotě 20 °C je nejvíce 12 · 10⁻⁴.

1141. Kondenzátorový olej S

Je to olej dovážený ze SSSR, bez kyselin a hydroxidů rozpuštěných ve vodě a bez mechanických nečistot. Jeho vlastnosti jsou zakotveny v GOST 5775-68. Slouží v elektrotechnice a radiotechnice, zejména k impregnaci papírových kondenzátorových dielektrik.

Číslo kyselosti je nejvíce 0,02 mg KOH/g, bod vzplanutí v uzavřeném kelímku je nejméně 135 °C a bod tuhnutí je nejvíce -45 °C. Elektrická pevnost při kmitočtu 50 Hz je nejméně 200 kV/cm, ztrátový činitel tg δ při teplotě 100 °C je při frekvenci 50 Hz nejvíce 0,005 a při frekvenci 1 000 Hz je 0,002. Popsané hodnoty platí pro olej vyrobený z ropy s malým obsahem síry, rafinovaný kyselinou sírovou (viz GOST 5775-68).

Silikonové oleje

VCHZ Synthesia, závod Kolin, vyrábí tyto základní typy silikonových olejů s možným využitím pro elektroizolační účely:

Lukoaily řady M (10, 50, 100, 350 a 500)

Lukoaily řady MF

Lukoaily řady X

Lukoaily řady H

Bližší údaje o této skupině organokřemičitých olejů jsou v kap. XX na str. 363.

XXV. ČISTICÍ A OCHRANNÉ LÁTKY NA ELEKTRICKÉ KONTAKTY

1. PROBLEMATIKA ZNEČIŠŤOVÁNÍ ELEKTRICKÝCH KONTAKTŮ

V posledních letech se značná pozornost techniků mnoha vzkumných ústavů, vývojových pracovišť i výrobních podniků soustřeďuje na nečistoty vznikající na kontaktech v nejrůznějších elektrotechnických zařízeních a způsobující často poruchy a závady. Vlivy těchto nečistot se projevují také v celkovém chodu zařízení s kontakty i celých elektrotechnických komplexů, jejichž parametry se tímto působením podstatně zhoršují, nastává zvětšování přechodového odporu mezi vlastními kontakty a může dojít i k úplnému přerušení elektrického obvodu.

Část nečistot ulpívajících na kontaktech je tvořena vnějšími vlivy a atmosférickými a klimatickými podmínkami, např. vzrůstajícím zamořením volné venkovní atmosféry průmyslovými odpadními plyny, které obsahují převážně siřné sloučeniny (sirovodík, kysličník siřičitý) a síru s prachem. Reakční zplodiny kontaktního materiálu s plynnými exhalacemi se zvláště výrazně projevují u stříbrných kontaktů, kde vznikají kysličníky a siřníky, které mají značně velký měrný odpor, takže i v tenké vrstvě působí jako dokonalé izolační materiály.

Další nečistoty na kontaktech jsou způsobeny různými výrobními procesy, nevhodnou technologií nebo použitím nevhodných plastů, uvolňujících přímo nebo nepřímo působící škodlivé produkty. Do této skupiny látek ohrožujících elektrické (zvláště slaboproudé) kontakty je nutné zařadit vzhledem k množství škodlivých účinků i různé silikonové oleje, které se pro své výborné vlastnosti (jsou teplotně odolné, hydrofobní, nepůsobí korozivně, jsou fyziologicky nezávadné atd.) stále více používají v průmyslové výrobě a snadno se přenesou až na kontaktní materiály. Negativní účinky těchto olejů se projeví teprve vznikem spínacích elektrických oblouků, při nichž se silikonové oleje začnou rozkládat a měnit na látky charakteru elastomerů a pryskyřic, které podstatně zhoršují přechodový odpor mezi kontakty. Jsou-li tyto látky vystaveny dalšímu tepelnému namáhání, rozloží se dále, až vznikne oxid křemičitý, jehož izolační vlastnosti jsou ještě lepší než u předcházejících produktů. Zasažení slaboproudých kontaktů silikonovými oleji může způsobit značné závady i na rozsáhlých elektrotechnických zařízeních (spořjová zařízení s tisíci spínacími jednotkami apod.).

Nežádoucí látky se mohou dostat na kontakty nejen z okolí, ale mohou vznikat přímo na kontaktním materiálu, podle jeho vlastní reaktivnosti,

a vytvářejí se také při činnosti kontaktů působením elektrického oblouku, zvýšené teploty a tlaku. Samotnou funkcí kontaktů se také přenášejí kovy z kontaktních materiálů a vzniká kovový prach; degradační pochody organických látek vzniklých mezi kontaktní plochy např. adsorpcí par organických materiálů, které jsou vázány na povrchu dotekových materiálů fyzikální nebo chemickou sorbci, podléhají dále tepelnému působení elektrického oblouku. Zde může nastat pyroreakce, zvláště u cyklických sloučenin, karbonizace nebo při kombinaci s tlakem také polymerace a polykondenzace adsorbovaných sloučenin. Vzniklý amorfní uhlík a látky s malým obsahem uhlíku z nedokončených reakcí mohou pak vázat další vrstvy nového nánosu.

Nečistota vytvářející se na elektrických kontaktech je v podstatě směs tuhých látek s hydrofobními oleji nebo pastovitými tuky v podobě různých fází, nepravidelně a náhodně uspořádaných.

U nás i v zahraničí byla několikrát provedena analýza nečistoty z okolí kontaktů. Zjistilo se, že 65 % nečistot tvoří zplodiny spálených uhlíkatých sloučenin, 25 % dehtovité sloučeniny lepkavé konzistence, 3 % tvořily větší částice, většinou izolačních materiálů z okolních zařízení, a zbývajících 7 % tvořil kovový prach a další blíže neurčené materiály.

Černý nános vyskytující se přímo na stříbrných kontaktech tvořilo 70 až 75 % stříbra a jeho kysličníků a siřníků, 10 % uhlíku a uhlovodíku, 2 až 5 % chloridu stříbrného na 10 % adsorbované vody.

2. ODSTRAŇOVÁNÍ NEČISTOT ROZPOUŠTĚDLY

Znečišťování elektrických kontaktů bylo podnětem k hledání různých čistících látek, které by vzniklou nečistotu odstranily a popřípadě ještě na očištěných kontaktech zanechaly vrstvu nejen chránící před dalším znečištěním, ale i ovlivňující elektrické parametry.

Část adsorbovaných nečistot (především prach a tuky) je možné odstranit různými rozpouštědly.

Nejčastěji se používá

trichlóretylén

tetrachlóretylén (tzv. perchlór)

tetrachlórmetan

toluen

etanol denaturovaný benzinem

rozpouštěcí benzin 80/110 nebo lakový benzin (v zahraničí také kerosen)

tetrapolin (derivát tetrachlórmetanu) nebo metylénchlorid

V poslední době se začínají používat některé tekuté fluorchlóorderiváty, známé pod označením freony, o kterých je podrobnější zmínka v kapitole IV o chemickém odmašťování. Je to především Freon (Ledon) 113 (trichlórtetrafluoretan) a Freon (Ledon) 112 (difluortetrachlóretan).

Jejich hlavní výhodou (kromě nehořlavosti a malé toxicity) je ta vlastnost, že nerozpouštějí téměř žádné plasty, které často tvoří přímo nosiče vlastních kovových doteků, a to ani tak málo odolné látky jako polystyrén a polykarbonáty.

Širšímu uplatnění dosud brání dosti značná cena těchto výrobků a nedostačující tuzemská výroba (Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem), která prozatím ještě neuspokojuje celkovou potřebu našeho průmyslu, takže se část stále ještě musí hradit z dovozu.

Na čištění kontaktů lze také použít vyšší fluoroderiváty odvozené od propanu — typ F 213 (trifluorpentachlórpropan) a F 214 (tetrafluortetrachlórpropan).

Tyto ještě vzácnější fluorové sloučeniny nemají však žádné výjimečné vlastnosti výhodnější než uvedené běžné freony, pouze bod varu je o něco vyšší (u F 213 je 112 °C a u F 214 je 155 °C).

U vyjímatelných součástí lze freonové čištění elektrických kontaktů zlepšit máčením celých dílců i s dotekovými materiály do horkých freonových lázní (používá se většinou F 113), někdy kombinovaných s ultrazvukovými zářiči pro snadnější a rychlejší uvolnění nečistot. Na základě tohoto principu lze sestavit i celá poloprovodní, často rozměrná zařízení, zvláště výhodná při čištění velkých množství součástí a dílců menších rozměrů. Právě takové technologické postupy jsou umožněny tím, že freony mají uvedené výhodné vlastnosti a že během čistícího procesu nenarušují nejen plasty, ale ani lakové vrstvy a většinu izolačních materiálů.

Součástky s elektrickými kontakty lze také čistit různými saponáty, avšak toto čištění nelze doporučit u součástek drobných nebo složitě profilovaných, které se obtížně oplachují a suší. Dále není možné takto čistit součástky z materiálu, který nesnáší styk s vodou.

Některé saponáty však neztrácejí svou účinnost ani v jiných prostředcích, takže je možné pro jejich rozpuštění použít místo vodní lázně např. petrolej nebo chlorované uhlovodíky.

Pokud však vznikly na kontaktech různé směsné polymery (uhlík a uhlovodíky, kyslíčníky a sirníky), nelze je odstranit popsányými rozpouštědly.

3. KOMERČNÍ PROSTŘEDKY NA ELEKTRICKÉ KONTAKTY

V zahraničí bylo vyvinuto mnoho různých prostředků na čištění elektrických kontaktů, většinou v aerosolovém provedení, jejichž bližší složení není známo. Jsou to např.

Evabrite TPS — Ag (NDR), na ochrannou pasivaci čistých stříbrných kontaktů

Cramoline — Spray R (NSR), na čištění a ochrannou pasivaci

Kontakt 60 (NSR), totéž použití

Elektrolube 2A-X-26-A (Velká Británie), totéž použití.

Tyto prostředky ale nemají pouze čisticí účinky, ale i ochranné účinky, tzn. že vytvářejí na povrchu již očištěných kontaktů konzervační, většinou tukový film, který chrání kontakty před dalším znečištěním. Bylo dokázáno, že tenké, pokud možno monomolekulární vrstvy zaplní nerovnosti na dotekových plochách a zamezují vytrhávání kovového materiálu z jejich povrchu při činnosti kontaktů. Ochranný tukový film podstatně prodlužuje životnost kontaktů a zmenšuje jejich poruchovost, která se vyskytuje i u dokonale očištěných, avšak suchých kontaktů, jsou-li bez jakékoli ochranné konzervace.

1142. Nicro K-4 Ultra

Je nevodivá antikorozní ochranná kapalina s antistatickými vlastnostmi a s velmi nízkým koeficientem tření. Čistí elektrické kontakty, chrání je před vlhkostí (i před slanou vodou) a korozi a působí jako dobrý mazací prostředek.

Neobsahuje silikony, vosky, petrolejové destiláty, grafit, molybdensulfid a vlivem jiskření při spínání neuhelnatí. Vytváří hehořlavý monomolekulární film, který hluboko proniká do pórů kovových podkladů, které čistí a chrání a odpuzuje vodu. Při aplikování na místa s korozi korozi uvolňuje a brání jejímu dalšímu rozšíření.

Ochranný film má dobré mazací schopnosti v teplotním pásmu od -70°C do $+230^{\circ}\text{C}$. Vzhledem k výborné zatékavosti proniká i na těžko přístupná místa. Je vhodný nejen na elektrické kontakty, ale i na kluzné a otočné součásti a mechanismy vystavené vlivům povětrnosti, vlhkosti, exhalací apod.

Dodává se ve sprejích o obsahu 53 ml a 200 ml. Výrobce je švýcarská firma Industria Chemie A. G. Chamonix. Obchodní zastoupení má a. s. Pragent Praha.

1143. S — 4

Je ochranný a čisticí prostředek na elektrické kontakty v podobě bezbarvé viskózní kapaliny odolné proti teplotám v rozmezí -70°C až $+230^{\circ}\text{C}$. Dále je vhodný k čištění kolektorů a jiných pohyblivých kontaktních dílů elektrických zařízení, k ochraně kabelů, relé, spínacích skříní apod. Zároveň chrání před korozi, mrazem (mechanismy zámků, spínačů, kruhových přepínačů), odpuzuje vodu a poskytuje dlouhodobou ochranu proti vlhku a povětrnostním vlivům nejen kovům, ale i pryži, plastům a dalším izolačním a těsnicím materiálům.

Dodává se ve sprejích o obsahu 200 ml. Vyrábí ho firma Supatech (Rakousko), která má obchodní zastoupení v ČSSR u a. s. Pragent Praha.

Na tuzemském trhu se dovážené prostředky na čištění a konzervaci elektrických kontaktů objevují jen velmi zřídka. V poslední době se ale zvětšil počet tuzemských výrobků, lišících se nejen vlastnostmi, ale i způsobem aplikace.

1144. Vazelína na elektrické kontakty

Chemopetrol, koncernový podnik Benzina Praha vyrábí tuto speciální vazelinu pro ochranu kontaktů v elektrotechnice na bázi rafinované směsi parafinických a izoparafinických uhlovodíků s minerálním olejem.

Vazelína má předepsané vlastnosti zakotvené v TP-D-33-078-62, včetně bodu skápnutí nejméně 50 °C, penetrace nepropracovaného vzorku při teplotě 25 °C — 240 až 300, čísla kyselosti nejvíce 0,05 mgKOH/g a obsahu popela nejvíce 0,02 %. Obsah vody u tohoto prostředku je pouze stopový.

1145. Kontox 5

Chemické výrobní družstvo Rimavan Rimavská Sobota vyrábí pod tímto označením čistící a mazací prostředek na slaboproudé kontakty. Vyrábí se v aerosolovém balení s obsahem 210 ml, s nanášecí trubičkou.

Kontox 5 čistí a chrání kontakty před korozí. Je vhodný pro dotekové součástky z mědi, stříbra a dalších kovů. Odstraňuje nežádoucí velké přechodové odpory a je vhodný pro vysokofrekvenční i nízkofrekvenční přístroje, rozhlasové i televizní přijímače, měřicí přístroje a elektrické zařízení motorových vozidel.

1146. Kontox 10

Je modifikace předcházejícího výrobku. Kromě čistícího a mazacího účinku má Kontox 10 výraznou konzervační schopnost. Jeho aplikace v praxi pomocí prodlužovací trubičky i celkové využití pro kontakty ve slaboproudé technice je téměř shodné jako u Kontoxu 5.

Družstvo Rimavan jej dodává ve sprejích s obsahem 210 ml.

1147. Silento sprej

Je výrobek družstva Rimavan. Je to ochranný prostředek na elektrická zařízení, vyráběný v licenci firmy Masoccin AG Zürich. Nanáší se nástřikem ze vzdálenosti asi 20 cm. Je vhodný především pro součástky a zařízení umístěné ve venkovní atmosféře. Kromě ochrany kontaktů elektrických rozvodů, vývodů akumulátorů, rozdělovačů motorových vozidel apod. se Silento používá i jako mazací a konzervační prostředek na pryžová těsnění, spoje, podložky, silenbloky a jemné mechanismy, jako zámky, uzávěry nebo západky.

Nenarušuje kovy, organické sklo ani plasty. Vyrábí se pouze ve sprejích s obsahem 210 ml.

1148. Pegomin 1

Národní podnik Spolek pro chemickou a hutní výrobu, závod Velvěty u Teplic, vyrábí tento čistící prostředek na elektrické kontakty všeho druhu. Pegomin 1 odstraňuje nečistoty, oxidované vrstvy, přechodové odpory a nepoškozuje konstrukční materiály.

Výrobek je v aerosolovém balení s obsahem 210 ml. Na stonek ventilku se podle potřeby může nasadit samostatný rozprašovač nebo i prodlužovací hadička pro aplikaci na méně přístupná místa. Znečištěné kontakty se lehce postříkají a několikrát se bez zapojení elektrického proudu sepnou a opět rozpojí. Po krátkém působení účinné látky se podle možnosti doteky očistí proužkem jemné kůže nebo savého papíru. Před zapojením se nechají těkavé složky Pegominu odpařit (alespoň 1 min).

1149. Pegomin 2

Je výrobek závodu Velvěty u Teplic, sloužící k čištění a ochraně nových elektrických kontaktů a jemných mechanismů. Odstraňuje nečistoty, oleje, pryskyřice a kovový otěr. Chrání součástky před korozí vytvářením velmi stabilního konzervačního povlaku. Zároveň je to výborný mazačí prostředek na jemné hnací součástky a čisticí prostředek na psací a počítací stroje, měřicí zařízení apod.

Nástřík ze spreje na znečištěné kontakty nebo hnací součástky se provede buď přímo rozprašovačem, nebo pomocí prodlužovací polyetylenové trubičky, a to tak, aby se ošetřované součástky lehce zamžily. Při silném znečištění se nanáší více prostředku nebo se nástřík opakuje a stékající přebytečný Pegomin 2 s rozpuštěnými nečistotami se otře. Ochranný povlak proti korozi na součástkách však zůstává. Ošetřují-li se spínací kontakty, je vhodné po nástříku dotekové kovy otřít kouskem jemné tenké kůže nebo filtračním papírem.

Pegomin 2 se vyrábí v dózách o objemu 210 ml.

1150. Renol 1

Služba výzkumu Praha vyrábí pod tímto označením chemický prostředek k čištění sulfidovaných a oxidovaných elektrických kontaktů. Ošetřené kontaktní plochy, zbavené škodlivých sirníků a kyslíčků vytvářejících izolační vrstvy, jsou zároveň Renolem 1 konzervovány proti působení korozivních vlivů.

Renol 1 neobsahuje organická rozpouštědla, silikonové oleje ani organické sloučeniny reagující s dotekovými kovy. Má dobré izolační vlastnosti a nenarušuje plasty, většinou používané v okolí vlastních elektrických doteků.

Nejúčinnější je Renol 1 ve vysokofrekvenční i nízkofrekvenční technice, radiotechnice, televizní technice, elektroakustice, sdělovací technice, pro elektrotechnická a chemická měřicí zařízení, laboratorní přístroje, výpočtovou techniku apod.

Nanáší se nejvýhodněji injekční stříkačkou, která nejspolehlivěji umožní aplikaci na správné místo, na níž velmi závisí konečné čisticí a ochranné účinky Renolu 1. Vzhledem k požadované přesnosti nanášení nedodává výrobce tento prostředek v aerosolovém provedení, ale jako tekutinu, v lahvičkách po 100 ml.

1151. Renol 1 Super

Je čistící a ochranný prostředek ze Služby výzkumu Praha. Používá se na elektrické kontakty nejrůznějších průmyslových i laboratorních zařízení. Jeho čistící schopnosti jsou ale silnější než u Renolu 1. Je určen především pro ošetřování silně znečištěných dotekových materiálů a kontaktních součástí na nepřístupných místech, kde není možné provést počáteční mechanické ošetření a odstranění hrubých nánosů.

Výrobce ho doporučuje nanášet pomocí injekční stříkačky. Renol 1 Super se proto dodává pouze jako tekutina, v balení po 100 ml.

1152. Kontaktol

Je čistící a ochranný prostředek na elektrické kontakty. Vyrábí ho družstvo Druchema Praha. Kontaktol slouží k odstranění oxidovaných a sulfidovaných vrstev z elektrických kontaktů. Zároveň vytváří na očištěných kontaktech ochranný konzervační povlak, který zabraňuje dalšímu znečišťování a vytváření nových kyslíčkových a siřičkových vrstev na dotekových materiálech.

Prostředek neobsahuje silikonový olej a nenapadá plasty. Je vhodný pro stříbrné nebo postříbřené kontakty i pro dotekové materiály z barevných kovů, a to zvláště na pohybující se kontaktní plochy, jako jsou např. kruhové přepínače, páčkové vypínače a přepínače, tlačítkové soustavy, přesmykače, karuselové a hvězdicové přepínače, potenciometry, automobilová relé, rozdělovače apod.

Kontaktol se nanáší na dotekové součástky ze spreje pomocí prodlužovací hadičky, a to z bezprostřední blízkosti. Po nanesení se doporučuje nechat prostředek 5 až 10 s působit a potom čištěný kontakt několikrát sepnout a rozpojit. Při velkém znečištění kontaktů s malým vlastním pohybem je vhodné ošetřené dotekové plochy několikrát protáhnout filtračním papírem nebo tenkou jelenicí nataženou na ocelové planžetě, čímž se odstraní přebytek Kontaktolu a rozpuštěné nečistoty. Po této operaci je možné opakovat slabý nástřík.

Před upotřebením se musí nádobka důkladně protřepat. Druchema Praha vyrábí Kontaktol v dózách o objemu 210 ml.

1153. Kontaktol B

V nedávné době byl pro potřebu československých spojů vyvinut a vyroben na podkladě československého patentu nový druh Kontaktolu, tzv. Kontaktol B, speciálně zaměřený na odstraňování nečistot z reléových kontaktů telekomunikačních zařízení.

Kontaktol B vyrábí družstvo pro chemickou výrobu Druchema Praha, a to v aerosolovém provedení, v dózách o objemu 210 ml.

1154. HD spray

Je další výrobek družstva Druchema Praha, určený k ošetřování elektrických kontaktů. Je to tzv. odvodňovač, tj. přípravek odstraňující poruchy

elektrického zařízení, které vznikají vlivem zvětšené vlhkosti, orosení nebo zbytků vody, a zabráňující vzniku těchto poruch. Po odstranění vlhkosti chrání HD spray vysušené kontakty před další oxidací a působením nečistot.

Používá se u nejrůznějších přístrojových nebo průmyslových aparatur umístěných při provozu ve venkovním prostředí nebo v prostředí se zvětšenou vlhkostí. Dále slouží pro odvodňování elektrických částí motorových vozidel, jako jsou kabely, rozdělovač, kontakty u svíček, cívky, póly baterií apod. Pomáhá všude tam, kde vlivem zvětšené vlhkosti dochází k porušení funkce elektrických zařízení.

Prostředek se nanáší buď na volném prostranství, nebo v dobře větrané místnosti, ze vzdálenosti asi 15 cm. Podle potřeby je možné provést nástřik i z bezprostřední blízkosti. Přípravek se nechá po nanesení působit asi 2 až 5 min.

Druchema vyrábí HD spray v aerosolovém provedení, v dózách o objemu 210 ml.

1155. Souprava čistících prostředků

Byla vyvinuta v rámci koncernových podniků TESLA a slouží hlavně k odstraňování nečistot na bázi silikonového oleje z reléových kontaktů. Souprava se skládá ze tří roztoků v aerosolovém provedení:

Spray K — roztok speciálního katalyzátoru, měnící nečistoty z olejovité pohyblivé fáze na nepohyblivý gelovitý film.

Spray F — rozpouštědlo, kterým se mechanickou cestou odstraňuje z kontaktů gel vytvořený působením předešlého katalyzátoru.

Spray L — roztok pro konzervační preparaci očištěných kontaktů, který zároveň vytváří ochrannou brázu — bariéru proti případnému dalšímu rozšiřování nečistot z míst, kam nevnikl katalyzátor.

Podstata této metody a složení příslušných chemických látek jsou předmětem čs. patentu, který byl přihlášen i do zahraničí. Souprava čistících prostředků se používá převážně ve spojové technice.

4. NÁVODY NA PŘÍPRAVU ČISTICÍCH

A OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ NA KONTAKTY

V následující části je uvedeno složení několika jednoduchých čistících a ochranných prostředků, které lze poměrně snadno připravit bez nákladných zařízení a neobvyklých surovin. Tyto prostředky se nanášejí různými způsoby, podle povahy a polohy kontaktů — štětečkem, tyčinkou, injekční stříkačkou, proužkem kůže (kozinky) navlečeným na kovové planžetě a navlhčeným roztokem apod. V každém případě se však doporučuje po nanesení jakéhokoli čistícího přípravku pohybovat kontakty, aby se roztok dostal na celou dotekovou plochu, i u sepnutých kontaktů. Je výhodné chvíli počkat (nejvíce 15 min), až se rozpouštědlo odpaří, a pak (pokud je to

možné) protáhnout čištěné kontakty proužkem filtračního papíru nebo suché kůže, čímž se kontakty jednak zbaví přebytku prostředku a jednak z nich s tímto přebytkem odstraní i rozpuštěné nečistoty.

1156. Čistící tekutina na elektrické kontakty

Ve skleněné baňce se smísí

250 ml koncentrovaného amoniaku

750 ml metylalkoholu (pozor — jed!) nebo
etylalkoholu denaturovaného benzínem

Směs se uchovává v dobře uzavřené nízkohrdlé láhvi.

1157. Čistící tekutina na elektrické kontakty

V 950 ml rozpouštěcího benzínu (typ 80/110) se rozpustí 20 až 50 ml vazelinového oleje (medicinního).

Po dobrém promíchání se hotový roztok přelije do zásobní láhve. Tento prostředek se používá i v zahraničí, a to hlavně na kontakty ve spojové technice. Nanáší se převážně kouskem navlhčené kůže.

Čistící lázeň na stříbrné kontakty

U kontaktů, které je možné vyjmout ze zařízení nebo které je možné ponořit do čistící lázně i s ostatními materiály, lze doporučit tento postup pro odstranění nečistot (hlavně na bázi sulfidačních zplodin):

Kontakty se nejprve odmastí vypráním např. v trichlóretylénu, éteru nebo v chloridu uhličitém. Odmaštěné kontakty se ponoří do lázně z 5% kyanidu draselného (pozor — jed!).

Při ponoření, které trvá nejvíce 1 min, se doporučuje součástkami mírně pohybovat. Nedojde-li do této doby k rozpuštění tmavého povlaku na stříbre (většinou sirník stříbrný), je zbytečné prodlužovat ponoření vzhledem k tomu, že lázeň je již vyčerpaná a je nutné součástky ponořit do nové lázně.

Jakmile nečistota z povrchu stříbra zmizí, stříbro se dvakrát opláchně v tekoucí vodě. Po těchto operacích je na kontaktech patrný bílý povlak vytvořeného kyanidu stříbrného (popřípadě sulfokyanidu). Stříbro v tomto stavu má zmenšenou odolnost proti novému sulfidačnímu napadení z plyných nečistot v atmosféře a má sklon k rychlejšímu vytváření tmavých skvrn vlivem světla. Proto se součástky i s kontakty ponoří do další lázně, skládající se z koncentrovaného (25 %) čistého amoniaku, na dobu nejvíce 4 min, a opět se jimi mírně pohybuje.

Po vyjmutí následuje dvojnásobné opláchnutí v tekoucí vodě, dále v destilované vodě a popřípadě v etylalkoholu denaturovaném benzínem nebo éterem. Očištěné součástky, jejichž stříbrné části mají čistý kovový lesklý povrch, je možné dosušit horkým vzduchem.

Takto očištěné součástky již nejsou náchylné k vytváření tmavých skvrn působením okolní atmosféry.

1158. Roztok pro ochrannou konzervaci elektrických kontaktů

V porcelánové misce nebo kádince se za mírně zvýšené teploty rozpustí
10 až 30 g kyseliny stearové
980 ml trichlóretylénu

Po vychladnutí se roztok přelije do zásobní nízkohrdlé láhve s drobrým uzávěrem. Místo trichlóretylénu se může použít také tetrachlórmethan (chlorid uhličitý) nebo perchlór (tetrachlóretylén). Tento ochranný konzervační roztok se nanáší některým z dříve popsanych způsobů na dokonale očištěné, odmaštěné a vysušené kontakty.

Nejvhodnější koncentrace se volí podle druhu a velikosti konzervovaných kontaktů a podle způsobu nanášení, a to tak, aby vzniklá vrstva nebyla příliš tlustá, aby nevadila v mechanickém pohybu kontaktů, aby nelepila, aby byla zcela homogenní a aby dokonale kryla celou dotekovou plochu.

1159. Roztok pro ochrannou konzervaci elektrických kontaktů

Očištěné a suché elektrické kontakty se mohou konzervovat také roztokem

20 až 60 g kyseliny palmitové.
960 ml trichlóretylénu

Příprava a použití jsou shodné jako u předcházejícího roztoku.

1160. Roztok pro ochrannou konzervaci elektrických kontaktů

Způsobem obdobným jako u minulých receptur se připraví roztok
20 až 100 g čistého lanolínu
940 ml trichlóretylénu

Použití a úprava koncentrace jsou rovněž shodné jako u minulých roztoků.

XXVI. ANTISTATICKÉ LÁTKY

Stále se rozšiřující výroba a používání syntetických pryskyřic, vláken a plastů přináší zároveň i nové obtíže, které vycházejí z jedné původní vlastnosti těchto materiálů, ze schopnosti vytvářet, uchovávat a předávat elektrostatický náboj.

Většina teorií vzniku elektrostatického náboje na dielektrických materiálech předpokládá, že při dotyku dvou materiálů se vytvoří elektrická dvojité vrstva molekulárních rozměrů, tzn. vzniká systém obdobný kondenzátoru. Po oddělení stýkajících se ploch zůstává na tělesech náboj opačné polarity.

Elektrostatický náboj vzniká při většině výrobních postupů nejen při zpracování plastů (granulování, vytlačování, válcování, vyjímání výlisků a výstřiků z forem, sprádkání vláken, vážení surovin a jejich dávkování), ale i při používání hotových výrobků z plastů. Vytvoření tohoto náboje se pak projeví zvětšeným přitahováním prachu, vytvářením nánosu nečistot a někdy i skutečnými elektrickými výboji, které mohou být příčinou požáru nebo výbuchu. Následkem působení elektrostatického náboje mnohdy zžernají fotografické filmy, zhorší se reprodukce gramofonových desek, magnetofonových pásek, nebo i celých reprodukčních zařízení, měřicích zařízení atd. (jsou-li vybaveny kryty z plastů apod.). Bylo dokázáno, že elektrostatický náboj přispívá k rychlejšímu opotřebování pneumatik vlivem tzv. ozónového proděravění a že způsobuje značné potíže při sprádkání syntetických vláken.

Vznik elektrostatického náboje na plastech ovlivňují i další činitele, např. teplota a relativní vlhkost vzduchu (větší vlhkost většinou zmírňuje účinky elektrostatického náboje), druh použitého syntetického materiálu, velikost a vzdálenost dotykových ploch, drsnost jejich povrchu, rychlost vzájemného oddělování stýkajících se materiálů, výskyt tření při manipulaci s materiálem a povrchové nečistoty.

Všechny tyto skutečnosti umožnily vznik nových chemických prostředků — antistatických látek, které se snaží vznik a vlivy elektrostatického náboje co nejvíce potlačit.

Antistatické látky lze rozdělit podle způsobu použití na tyto typy:

Povrchové antistatické prostředky

Ochranná vrstva nanesená máčením, stříkáním nebo potíráním štětcem nebo tkaninou napuštěnou roztokem antistatické látky patří k nejčastějším způsobům aplikace povrchových antistatických látek. Prostředky tohoto typu vytvářejí na povrchu materiálu homogenní transparentní bez-

barvý film, pevně uchycený, s dostatečnou tloušťkou, aby co nejvíce odolával smývání a odírání.

Používají se hlavně vodné roztoky, emulze (zvláště v textilním průmyslu) nebo roztoky v organických rozpouštědlech, které zaručují dokonalejší smáčení většinou vodoodpudivého povrchu plastů. Dále se používají náterové hmoty obsahující 2 až 6 % antistatických látek. V některých případech se povrch plastu také impregnuje reaktivním monomermem a vlastní polymerace (nebo také kondenzace) se provede až na povrchu hmoty pomocí různých vnějších vlivů (zvýšení teploty, přítomnost katalyzátorů nebo obojí).

Pevné ulpění antistatické látky na povrchu materiálů způsobuje také tzv. naroubování hydrofilních polymerů, popřípadě vytvoření iontoměnné vrstvy přímo na povrchu materiálu. Tento dosti komplikovaný a nákladný postup se však využívá pouze pro speciální účely.

Pro praktické aplikace v průmyslové výrobě se zdá být výhodná (zvláště u polystyrénů, polyetylénových a polyesterových fólií) chemická úprava povrchu kyselinou sírovou nebo chlorsulfonovou s následujícím použitím alkálií, dále působení nebo úprava chloridem chromitým (také na PVC, polyetyléntereftalát, polyakrylonitril atd.

Výbornou antistatickou povrchovou úpravou jsou vodivé povlaky, které je možné vytvořit napařováním kovů ve vakuu, vyredukováním kovů z kovových sloučenin nebo nanášením práškových kovů na upravený (např. nabotnalý) povrch materiálu. Společnou nevýhodou všech těchto úprav je dosti značné zhoršení transparentnosti výrobků. Nejpoužívanějšími sloučeninami pro zmíněné vodivé vrstvy jsou zejména oxidy stříbra, olova, cínu, iridia a antimonu, dále sirníky mědi a olova, práškové stříbro a grafit. Mohou se používat také některé elektricky vodivé prostředky, popsané v kap. XXI, část 15.

Příkladem speciální povrchové úpravy polyetylénových a polyesterových fólií, napomáhající snížení elektrostatického náboje zmenšením součinitele tření, je nanášení vodných disperzí polymerů o velikosti částic 0,1 až 20 μm na povrch fólie. Tím lze údajně zmenšit tření o 60 % a elektrostatický náboj jen na několik setin původní hodnoty. Účinnost této úpravy se někdy zvětšuje přidáním některých dalších povrchově působících antistatických látek popsanych v předcházejících odstavcích.

Antistatické prostředky přimísené do plastů

Požadavky kladené na antistatické přípravky přidávané přímo do plastů při jejich výrobě jsou ještě vyšší než u přípravků pro povrchové nanášení. Antistatické látky aplikované tímto způsobem musí být především dostatečně účinné i v malých koncentracích a nesmějí negativně ovlivňovat mechanické, fyzikální ani chemické vlastnosti konečného materiálu. Rovněž musí být tepelně a světelně stabilní, aby během zpracování nedošlo k destrukci výrobních přípravků a ke znehodnocení výrobků.

Takové látky musí být také částečně mísitelné se základní hmotou, aby

byla zachována optická propustnost a transparentnost výrobku při tom však nesmějí vytvářet s materiálem homogenní směs.

Všechny tyto požadavky je možné splnit pouze prostřednictvím speciálních změkčovadel s antistatickými účinky. Vzhledem k velké koncentrovanosti antistatických látek je možné přidávat je k základnímu materiálu jen skutečně ve zcela nepatrném množství.

Plniva, pigmenty a maziva obsažená v materiálu svými adsorpčními vlastnostmi většinou znemožňují migraci antistatických látek na povrch materiálu, a tím zmenšují jejich účinek. Použijí-li se však jako plnivo saze, práškové kovy nebo anorganické soli, elektrostatický náboj se jejich vlivem zmenšuje. Aby se to projevilo, je nutné zvětšit obsah plniva (u sazí na 20 až 30 %, u práškových kovů na 2 až 8 %, podle některých pramenů stačí ke znatelnému antistatickému účinku pouze 0,5 % práškového hliníku.

Přesné složení antistatických plastů je většinou chráněno patenty, takže jakékoli bližší údaje je možné čerpat pouze z občasných drobných informací v odborných publikacích nebo přímo z patentové literatury.

Dále uvedeme plasty vhodné pro antistatickou úpravu a obchodní názvy těchto plastů v antistatickém provedení.

PVC a jeho kopolymery — Bakelite VYAR, VMDC, VMDB
polystyrén — Bextrene, Lustrex LO-Stat, Vestyron, Polystyrol, Bakelit, Lupolen, Vestolen, Krasten atd.
polyamid — Rilsan, některé typy Nylonu
terpolymer ABS — Forsan, Lustran, Terluran, Novodur AT
styrénakrylonitril — Luran 52, Kostil
polypropylén — Bakelite JMD, Hostalen PP/AST

Podle chemického složení je možné antistatické prostředky rozřadit na tyto skupiny:

1161. Prostředky na bázi anorganických solí

Patří k nejdéle známým a také dosud stále používaným antistatickým látkám.

Nejvíce se používají sírany, chloridy a dusičnany sodíku, draslíku, vápníku, hořčíku, hliníku, cínu a zinku. Uvedené soli se používají většinou ve spojení s dalšími aktivními látkami (např. alkylsulfáty) a s vhodnými pojivy, které mají již samy o sobě antistatické účinky (např. sodná sůl karboxymethylcelulózy, draselné a sodné soli vinylických kopolymerů, polyvinylalkohol apod.) v podobě antistatických laků.

Kromě rozpustných anorganických solí je v technické praxi rozšířeno i použití halogenidů stříbra, mědi, olova, palladia nebo cínu, rozptýlených ve vhodném polymeru, dále koloidního oxidu cínitého a kyseliny křemičité, u které se účinnost zvětšuje přidávkou taurinu (sloučeniny odvozené od kyseliny aminoetansulfonové). Směsi s obsahem 25 až 30 % oxidu křemičitého, oxidu titaničitého a polyvinylalkoholu, přimísené k polystyrénu, se osvědčily jako výborné antistatické látky.

Rovněž 35 až 50 % chloridu cíničitého nebo hořečnatého přidaného k polymethylmetakrylátu vykazuje velmi účinný antistatický účinek u konečného materiálu.

1162. Prostředky na bázi organických kyselin a jejich derivátů

Tuto skupinu tvoří značné množství sloučenin s výjimkou esterů. Jsou to především mastné kyseliny a dále jednoduché soli organických kyselin (octan sodný, draselný), jejichž použití je obdobné jako u anorganických solí.

Pro významnější aplikace slouží komplexní soli chromu s kyselinou fenyloctovou, nitrofenyloctovou, nitrobenzoovou nebo i stearovou.

Pro povrchovou úpravu různých druhů fólií (i fotografického materiálu) se používají sodné a draselné soli kyseliny polyakrylové nebo jejich kopolymery; zvláště výhodné jsou kopolomery metakrylátu draselného s metylmetakrylátem. Rovněž pro fólie se používá směs solí kyseliny polymethylénsalicylové s křemičitanem vápenatým, zabraňující slepování fólií.

Dále se v praxi uplatňují kopolymery styrenu s kyselinou styrylundekanovou nebo maleinanhydridem a kopolymery methylmetakrylátu s kyselinou itakonovou.

1163. Prostředky na bázi sulfonových organických sloučenin

Značný počet antistatických přípravků vychází ze solí organických sulfokyselin. Používá se např. směs acetátu celulózy se sodnou solí kyseliny dodecylbenzosulfonové (pro acetylcelulóзовé fólie), soli kyseliny sulfosalicylové (do fotografické emulze), soli kyseliny naftalensulfonové (pro fotografické papíry), sodné soli kyseliny izopropylnaftalensulfonové a penta-chlórbenzensulfonové (pro fotografické filmy). Alkylsulfonáty se přidávají v množství 2 až 6 % do polystyrenu.

Z dalších sulfonovaných sloučenin našly uplatnění ještě difenylsulfon (do fotografického materiálu) a divynilsulfon, který spolu s alkáliemi tvoří přísadu do antistatických polymerů. Estery kyseliny sulfojantarové s monoglyceridy různých tuků a olejů se používají k úpravě syntetických vláken.

1164. Prostředky na bázi organických sloučenin s obsahem dusíku

Mezi ostatními antistatickými látkami má tato skupina vedoucí postavení.

K přípravkům na bázi uvedených sloučenin patří fosfáty a boritany butylaminu či cyklohexylaminu, dále alkylaminové soli kyseliny octové, mléčné a ricinolejové. Na základě alkylamoniových a alkanolamoniových solí lze připravit velké množství antistatických produktů pro úpravu PVC, polyethylénu, polystyrenu, polymethylmetakrylátu nebo i nylonu.

Diaminy, polyaminy a odvozené sloučeniny (tvořící též dobré antistatické prostředky) se buď přidávají v množství 1 až 7 % do běžných plastů (např. polystyrenu a syntetických vláken), nebo se používají k jejich povrchové úpravě.

Sloučeniny vycházející z amidů (formamid, acetamid, dimethylacetamid) se používají pro antistatickou úpravu magnetofonových pásků (amid kyseliny hexylricinolejové ve směsi s parafínem nebo stearínem) nebo pro antistatickou úpravu polyetylénu (etanolamid kyseliny laurové nebo dietanolamid jiných mastných kyselin).

Dále se používají i substituované amidy, zejména alkanolamidy, pro antistatické prostředky vhodné pro polyetylén a polystyrén.

Vysokomolekulární přípravky tvoří amidy nebo imidy pryskyřic vyrobených kondenzací styrénu nebo vinylických polymerů s malienanhydridem.

Deriváty guanidinu se uplatňují převážně ve fotochemickém průmyslu jako přísada do želatinových emulzí (soli guanidinu s mastnými kyselinami, s alkylsulfáty, s kyselinou jantarovou apod.).

Antistatika na bázi heterocyklických sloučenin dusíku jsou v zásadě odvozena od pyridinu, piperidinu nebo imidazolinu. Pro antistatickou úpravu PVC a jeho kopolymerů (zvláště gramofonových desek) se osvědčil např. laurylpyridiniumchlorid, cetylpyridiniumchlorid a další soli pyridinu.

1165. Prostředky na bázi hydroxylsloučenin

Hlavní představitele této skupiny tvoří alkoholy, a to převážně vyšší mastné a polyfunkční typy, např. etylalkohol, glycerín ve spojení s octanem škrobu, etylénglykol nebo polyoxyetylénglykol, který ve směsi se styrenbutadienovým kaučukem slouží pro antistatickou úpravu polystyrénu.

Pro antistatickou úpravu a zvětšení její trvanlivosti u kopolymeru vinylchlorid—vinylacetát, polystyrénu, polymethylmetakrylátu a dalších plastů se doporučují produkty polyoxyalkylenpolyolů s polyepoxysloučeninami. Rovněž polyvinylalkohol a jeho deriváty tvoří účinné nejen filmotvorné, ale i antistatické prostředky, které se v množství 5 až 15 % přidávají do běžných typů syntetických materiálů.

Alkoholy esterifikované organickými kyselinami (např. soli monoesterů a diesterů kyseliny fosforečné s hydroxyetylovanými fenoly) se používají pro antistatickou úpravu filmů. Pro stejný účel byl navržen i etoxylovaný laurylmetylfosfát.

Alkoholy esterifikované organickými kyselinami (např. polyetylénglykololeát nebo polyetylénglykollaurát) mají dobré antistatické účinky na PVC, izopropylpalmiát se doporučuje pro syntetická vlákna.

Směsný ester ftalanhydridu, etylhexanolu a trietylénglykolu tvoří antistatické změkčovadlo PVC. Kondenzační produkt kyseliny p-hydroxybenzoové slouží ve fotochemickém průmyslu (podstata tzv. OK-laku).

Přírodní i syntetické vosky se osvědčují částečně při antistatické úpravě méně citlivých filmů (např. E-Wachs firmy Hoechst).

Z polysacharidů a odvozených sloučenin mají širší uplatnění pro přípravu antistatických laků sodné a draselné soli metylcelulózy, karboxymethylcelulózy a hydroxyethylcelulózy. Účinek se podporuje ještě přidáním anorganických solí.

Kromě derivátů celulózy se používají i deriváty škrobu (octan a ftalát škrobu, karboxyetylškrob apod.).

K vysokomolekulárním antistatickým přípravkům patří estery polyvinylalkoholu s mastnými i dvojsytnými kyselinami.

1166. Prostředky na bázi organokřemičitých sloučenin

Jsou známy antistatické úpravy nitrocelulóзовých fólií parami dimethylchlorsilanu, silikonovými pryskyřicemi nebo roztoky částečně hydrolizovaných halogenidů křemíku.

Pro účinnou povrchovou úpravu polymetylmetakrylátu lze doporučit antistatický přípravek tvořený

54 g kyseliny solné koncentrované

40 g kyseliny tetraalkylkřemičité

54 g etylénglykolu

432 g etylalkoholu

420 g etylacetátu

Pro aplikace v nejrůznějších průmyslových oborech je k dispozici široká paleta tuzemských i zahraničních prostředků, převážně s velmi dobrým antistatickým účinkem. Pro informaci je v další části uveden přehled nejznámějších antistatických látek spolu s udáním výrobce i nejvhodnějšího použití:

Výrobce	Název	Použití
<i>ČSSR</i>		
Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem	Etoxon CO	gramodesky, acetátové fólie
	Ceran CS	textilní vlákna
	Ketexol 298, 300	fólie, zvláště polyetylenové, a vlákna
	Spolex ANT	syntetická vlákna
	Syntamin J, KL, XX, KB, PA	tuzemská textilní vlákna
CHZ W. Piecka Nováky	Slovasol MKS 6, 16, 20, 0	tuzemská textilní vlákna
Druchema Praha	Slovaviv SG 50	tuzemská textilní vlákna
	IX spray	povrchová úprava dřeva a plastů s lešticím účinkem
<i>Maďarská lidová republika</i>		
	Solacrol	syntetická vlákna
	Solovet 0	syntetická vlákna
	Statinol	textilní vlákna
<i>Německá demokratická republika</i>		
VEB-Fettechemie	Volturin P, PA	stálá úprava nylonu
	Ciconat GL	textilní vlákna
A. Th. Böhme	Permastat 17	syntetická vlákna

Výrobce	Název	Použití
<i>Německá spolková republika</i>		
Eckart	Kontaktargan Weichmacher AT, KA Statexan AN K 1, PAN Plastikator 85 Antistatic C Antistatic KA, AN, SM, TT Lucran Lufixan LF, 12 Soromin HS, DK, SG	speciální vodivý lak změkčovadlo PVC povrchová úprava plastů příměs do PVC pro vulkanizovanou pryž pro povrchovou úpravu různých plastů syntetická vlákna pro plasty syntetická vlákna syntetická vlákna
Hoechst	Arkostat P Hostaphat W 327, L 327 Hostapal CV, BV, LNP Leomin PE, KP, SP	syntetická vlákna pro různé plasty pro povrchovou úpravu polypropylénu pro různé plasty
Barlöcher	LSR-Spray	pro povrchovou úpravu plastů
<i>Velká Británie</i>		
Armour Chem.	Antistaticum 100 V Antistaticum 200 PE, 210 PE Armostat 300 Arguad 12, 18 T S-2C Ethomeen T/12, S/12	příměs do PVC pro polyetylén pro polyolefiny pro organické sklo polystyrén, polyetylén pro syntetická vlákna
A. Boake	Antistat A	přísada 1 až 5 % do plastů
I.C.I.	Alkathene Q 1074 Cirasol SF-200 Dispersol VL Lubrol PX Negomel ALS Permalose T	pro polyetylén pro nylon a acetátová vlákna pro syntetická vlákna pro polyetylén pro polyetylén pro syntetická vlákna
Sheridan	Croxlin	pro povrchovou úpravu plastů
<i>Francie</i>		
Marchon	Empilan P D 8	pro PVC
Prochinor	Dinoramox Noramium M 2C C 85, M 2 SH Noramox S 11	pro měkké plasty pro hmoty ABS a polystyrén PMMA a kopolymer styrenakrylo- nitril pro plasty
<i>Švýcarsko</i>		
CIBA	Preparat 9635	pro syntetická vlákna

Výrobce	Název	Použití
Geigy	Amine 0 Alromine RU 100 Antistat MR 80 100	pro syntetická vlákna pro polypropylénové fólie pro PVC
<i>USA</i>		
Carbide	Amide PES, 220 Antistatic AG 2	pro nylon jako emulze v chlороvaných roz- pouštědlech pro povrchovou úpravu
Du Pont	Niatex AG 1, 2	pro vinylické pryskyřice
	Product BCO Avitone A, AW	pro nylon pro nylon
Electrosol	Stop-Shock	pro úpravu automobilových sedadel
	Stat-clean	pro povrchovou úpravu podlahovin
Fine organic	WN-EZE Polyetat Antistatic Agent 273 C, 273 E	pro úpravu neměkčených plastů pro PVC a polyolefiny pro polyetylén
General Aniline	Glim	pro nylon
Metro Atlantic	D-Stat, CW	stálá úprava syntetických vláken
	D-Stat-NX	údajně nejúčinnější
	NX 100	prostředek pro úpravu textilních vláken

XXVII. SUŠICÍ LÁTKY PRO RŮZNÉ MATERIÁLY

Nejen ve výrobních procesech, ale hlavně v laboratořích, dílnách a v amatérské praxi je často nutné sušit nejrůznější materiály. Tam, kde není možné pro vysoušení použít např. tlakový vzduch, popřípadě navíc teplý vzduch, používají se často chemické sloučeniny jako výhodná sušidla. pro látky pevné, kapaliny i plyny, a to zvláště tam, kde nelze vzhledem k charakteru sušené látky použít zvýšenou teplotu (elektrické sušárny, horkovzdušné sterilizátory apod.).

1167. Sušidla pro pevné látky

Sušení se nejlépe provádí v laboratorních skleněných exsikátorech, které zaručují potřebnou dokonalou hermetičnost, ale zároveň umožňují sledovat stav sušené látky. Skleněné exsikátory se vyrábějí o nejrůznějších objemech, od 1 l až do 20 l. Sušidlo se umístí do dolní části exsikátoru a má ho vyplňovat asi do dvou třetin. Potom se spodní část pokryje porcelánovou vložkou s otvory, na kterou se uloží materiál určený k sušení.

Dále jsou v přehledu uvedena různá chemická sušidla, seřazená podle své sušící schopnosti, vyjádřené množstvím vodní páry v miligramech, která zůstane při použití sušidla v 1 l vzduchu při teplotě asi 25 °C.

síran měďnatý (modrá skalice) bezvodý	1,4
bromid zinečnatý	1,1
chlorid zinečnatý	0,8
chlorid vápenatý tavený	0,36
chlorid vápenatý granulovaný	0,14 až 0,25
kyselina sírová běžné koncentrace 94,72 % (hustota 1,833)	0,3
oxid vápenatý	0,2
hydroxid sodný, tavený	0,16
bromid vápenatý	0,14
hydroxid draselný tavený	0,002
oxid hořečnatý	0,008
síran vápenatý	0,004
kyselina sírová maximálně koncentrovaná, 95,72 % (hustota 1,835)	0,003
chloristan hořečnatý bezvodý	0,0005
oxid barnatý	0,0007
silikagel vysušený	0,0005
oxid fosforečný	0,000 025

Převážná část sušících prostředků při zmenšování vlhkosti měkne a roztéká se, výjimku tvoří pouze silikagel, oxid barnatý a oxid vápenatý. Silikagel (gel oxidu křemičitého) je jedno z nejvýhodnějších sušidel. Lze jej velmi jednoduše regenerovat, a to pouhým vysušením, např. v elektrické sušárně. Často bývá obarven indikátorem vlhkosti (některou kobaltovou solí), takže je-li vysušený, má slabě růžové zabarvení, pohltnutím okolní vlhkosti začne se jeho barva měnit na modrou.

Pro tyto své výborné vlastnosti se používá nejen pro sušicí účely ve výrobní praxi a v laboratořích, ale přidává se i do obalů speciálních výrobků, hlavně elektrotechnického a chemického průmyslu, aby se zamezilo vlhnutí po dobu jejich přepravy, zvláště v námořní dopravě, v klimatické oblasti vlhkých tropů apod.

1168. Sušidla pro kapalné látky

V tabulce jsou shrnuty také odvodňující látky, které se mohou použít k sušení kapalin (nedoporučuje se sušidla předávkovat):

<i>Sušidlo</i>	<i>Sušená látka</i>
chlorid vápenatý	aldehydy a sirouhlík
hydroxid sodný, hydroxid draselný	
uhličitán draselný	aminy
síran měďnatý, bezvodý, oxid vápenatý, síran sodný, uhličitán draselný	
síran sodný, chlorid vápenatý	alkoholy
síran sodný	estery
uhličitán draselný	fenoly
chlorid vápenatý	hydrasiny a nižší ketony
uhličitán draselný	vyšší ketony
chlorid vápenatý, síran sodný	nitrily
chlorid vápenatý, kovový sodík	nitrosloučeniny
	uhlovodíky (halogenované)

1169. Sušidla pro plyny

Tuhé absorbující látky se umísťují do pohlcovacích kolonek nebo do Tiščenkových promývaček na tuhá sušidla. Práškové látky se často promíchávají se skelnou vatou a volně se ukládají do trubice ve tvaru U nebo do rovných trubice dlouhých až 1 m. Pro kapalné pohlcovače existuje velké množství nejrůznějších aparatur a nádob, většinou však stačí různé typy probublávaček, Drechslerových baněk nebo promývaček podle Dudleye, Friedrichse apod., zapojených podle potřeby za sebou.

Ve výrobní, laboratorní nebo dílenské praxi přicházejí nejvíce v úvahu tyto základní plyny:

dusík
kyslík
vodík

oxid uhličitý
oxid uhelnatý
oxid siřičitý
metan

(pro uvedené plyny je nejvýhodnější použít koncentrovanou kyselinu sírovou nebo chlorid vápenatý, pro zvláště důkladné sušení je nejlépe použít kysličník fosforečný promísený se skelnou vatou)

chlorovodík
chlór

(doporučuje se je sušit pouze koncentrovanou kyselinou sírovou nebo chloridem vápenatým)

ozón
sirovodík

(pouhým chloridem vápenatým)

amoniak
(směsí hydroxidu draselného s kysličníkem vápenatým)

bromovodík
(bromidem vápenatým)

jodovodík
(jodidem vápenatým)

kysličníky dusíku
(dusičnanem vápenatým)

etylén
(pouze koncentrovanou kyselinou sírovou — za stálého chlazení).

Protože většina plynů v tlakových láhvích nemá dostatečnou čistotu, přidávají se většinou k sušidlům čisticí látky.

Dále jsou v tabulce uvedeny nejpoužívanější plyny a jejich nejčastější příměsi. Ve třetím sloupci jsou uvedeny čisticí a sušící látky, a to v pořadí, v jakém je nutné je pro tento pracovní postup použít.

Čištěný a sušený plyn	Možné příměsi	Přehled čisticích a sušících látek
dusík	kyslík, vodní pára, oxid uhličitý, inertní plyn	1. měděné hobliny, rozžhavené na teplotu 700 °C nebo alkalický roztok pyrogalolu nebo hydro- siřičitanu sodného 2. pevný hydroxid draselný 3. ohlorid vápenatý 4. koncentrovaná kyselina sírová 5. oxid fosforečný

Čištěný a sušený plyn	Možné příměsi	Přehled čisticích a sušících látek
kyslík	vodní pára, dusík, oxid uhličitý, vodík	<ol style="list-style-type: none"> 1. rozžhavený azbest potažený platinou v křemenné nebo porcelánové trubici 2. pevný hydroxid draselný 3. chlorid vápenatý 4. koncentrovaná kyselina sírová 5. oxid fosforečný
vodík	kyslík, někdy také arzenovodík a fosforovodík	<ol style="list-style-type: none"> 1. rozžhavený azbest potažený platinou 2. nasycený alkalický roztok manganistanu draselného 3. chlorid vápenatý 4. koncentrovaná kyselina sírová 5. oxid fosforečný
chlór	vodní pára, vodík, chlorovodík, dusík, oxid uhličitý	<ol style="list-style-type: none"> 1. rozžhavená porcelánová trubice 2. nasycený roztok manganistanu draselného 3. chlorid vápenatý 4. koncentrovaná kyselina sírová 5. oxid fosforečný
argon	dusík, kyslík, oxid uhličitý	<ol style="list-style-type: none"> 1. rozžhavená trubice s hořčíkem a vápníkem 2. oxid fosforečný
oxid uhličitý	kyslík, dusík, vodní pára	<ol style="list-style-type: none"> 1. rozžhavené měděné hobliny 2. chlorid vápenatý 3. koncentrovaná kyselina sírová
oxid siřičitý	oxid uhličitý, vodní pára	<ol style="list-style-type: none"> 1. koncentrovaná kyselina sírová 2. oxid fosforečný
amoniak	dusík, vodík, vodní pára, oxid uhličitý, aminy	<ol style="list-style-type: none"> 1. pevný hydroxid draselný 2. rozžhavená porcelánová trubice

XXVIII. ROZTOKY VYTVÁŘEJÍCÍ POŽADOVANOU RELATIVNÍ VLHKOST

V nejruznějších průmyslových oborech, hlavně v elektrotechnice, chemii, zdravotnictví a potravinářství, je často zapotřebí v dílenské a laboratorní praxi (především ve zkušebnách a na kontrolních pracovištích) zkoušet součástky, dílce, celé přístroje a nové chemické výrobky a preparáty, a to nejen za dané teploty, ale i při různé relativní vlhkosti.

K tomu se využívají klimatické komory. Má-li však být ověřeno více vzorků najednou při různých vlhkostech, nemohou komory exponovat všechny požadované režimy najednou. Může se ale také stát, že pracoviště klimatické komory nemá nebo je má dlouhodobě obsazeny jinými zkouškami. Pak je možné tento požadavek splnit pomocí speciálních roztoků, které jsou schopny vytvořit v malém uzavřeném prostoru (v exsikátoru, širokohrdlé láhvi, skleněném zvonu nebo akváriu zakrytém skleněnou deskou, v zabroušené skleněné dóze, kyvetě atd.) požadovanou vlhkost, nezávisle na okolním prostředí.

Exponovaný předmět se umístí pokud možno přímo nad hladinu uvedeného roztoku. Jestliže ho tak nelze umístit, položí se na skleněnou desku do těsné blízkosti nádoby s vlhčícím roztokem a vše se přikryje skleněným zvonek nebo obráceným akváriem.

Dále jsou popsány roztoky látek vytvářejících za normálního atmosférického tlaku požadovanou relativní vlhkost při dané teplotě.

1170. Kyselina sírová

zředěná na 58 %	vytvoří relativní vlhkost 20 % při teplotě 20 °C
zředěná na 52 %	30 % při teplotě 20 °C
zředěná na 48 %	40 % při teplotě 20 °C
zředěná na 42 %	50 % při teplotě 20 °C
zředěná na 39 %	60 % při teplotě 20 °C
zředěná na 35 %	70 % při teplotě 20 °C
zředěná na 27 %	80 % při teplotě 20 °C
zředěná na 17 %	90 % při teplotě 20 °C

1171. Hydroxid draselný

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost

- 6 % při teplotě 35 až 50 °C
- 7 % při teplotě 30 °C
- 8 % při teplotě 25 °C
- 9 % při teplotě 20 °C

10 % při teplotě 15 °C
13 % při teplotě 10 °C
14 % při teplotě 5 °C

1172. Glycerín

zředěný na 99 % vytvoří relativní vlhkost 10 % při teplotě 20 °C
zředěný na 80 % 40 až 50 % při teplotě 20 °C
zředěný na 50 % 60 až 70 % při teplotě 20 °C

1173. Chlorid amonný

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost 80 % při teplotě 20 °C

1174. Chlorid lithný

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost
10 % při teplotě 70 °C
11 % při teplotě 40 až 60 °C
12 % při teplotě 20 až 35 °C
13 % při teplotě 15 °C
14 % při teplotě 5 až 10 °C

1175. Chlorid hořečnatý

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost
30 % při teplotě 60 až 70 °C
31 % při teplotě 50 °C
32 % při teplotě 35 až 40 °C
33 % při teplotě 20 až 30 °C
34 % při teplotě 5 až 15 °C

1176. Chlorid sodný

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost
75 % při teplotě 25 až 70 °C
76 % při teplotě 5 až 20 °C

1177. Chlorid draselný

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost
80 % při teplotě 60 až 70 °C
81 % při teplotě 50 °C
82 % při teplotě 40 °C
84 % při teplotě 35 °C
85 % při teplotě 25 až 30 °C
86 % při teplotě 20 °C
87 % při teplotě 15 °C
88 % při teplotě 5 až 10 °C

1178. Octan draselný

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost

20 % při teplotě 40 °C

21 % při teplotě 35 °C

22 % při teplotě 20 až 30 °C

1179. Uhličitan draselný

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost

42 % při teplotě 40 °C

43 % při teplotě 25 až 35 °C

44 % při teplotě 15 až 20 °C

47 % při teplotě 10 °C

1180. Uhličitan hořečnatý

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost

46 % při teplotě 50 °C

49 % při teplotě 40 °C

50 % při teplotě 35 °C

52 % při teplotě 30 °C

53 % při teplotě 25 °C

55 % při teplotě 20 °C

56 % při teplotě 15 °C

57 % při teplotě 10 °C

58 % při teplotě 5 °C

1181. Dusičnan amonný

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost

37 % při teplotě 70 °C

42 % při teplotě 60 °C

47 % při teplotě 50 °C

53 % při teplotě 40 °C

55 % při teplotě 35 °C

59 % při teplotě 30 °C

62 % při teplotě 25 °C

65 % při teplotě 20 °C

69 % při teplotě 15 °C

73 % při teplotě 10 °C

1182. Dusičnan draselný

nasyčený roztok vytvoří relativní vlhkost

78 % při teplotě 70 °C

82 % při teplotě 60 °C

85 % při teplotě 50 °C

88 % při teplotě 40 °C
89 % při teplotě 35 °C
91 % při teplotě 30 °C
92 % při teplotě 25 °C
93 % při teplotě 20 °C
94 % při teplotě 15 °C
95 % při teplotě 10 °C
96 % při teplotě 5 °C

1183. Dusitan sodný

nasycený roztok vytvoří relativní vlhkost

59 % při teplotě 50 až 70 °C
62 % při teplotě 35 až 40 °C
63 % při teplotě 30 °C
65 % při teplotě 25 °C
66 % při teplotě 20 °C

1184. Dvojchroman sodný

nasycený roztok vytvoří relativní vlhkost

47 % při teplotě 50 °C
50 % při teplotě 40 °C
51 % při teplotě 35 °C
52 % při teplotě 30 °C
54 % při teplotě 25 °C
55 % při teplotě 20 °C
56 % při teplotě 15 °C
58 % při teplotě 10 °C
59 % při teplotě 5 °C

1185. Síran amonný

nasycený roztok vytvoří relativní vlhkost

78 % při teplotě 60 °C
79 % při teplotě 40 až 50 °C
80 % při teplotě 25 až 35 °C
81 % při teplotě 15 až 20 °C
82 % při teplotě 5 až 10 °C

1186. Síran draselný

nasycený roztok vytvoří relativní vlhkost

96 % při teplotě 30 až 70 °C
97 % při teplotě 15 až 25 °C
98 % při teplotě 5 až 10 °C

1187. Vínan sodný

nasycený roztok vytvoří relativní vlhkost

92 % při teplotě 20 až 40 °C

94 % při teplotě 15 °C

XXIX. CHLADICÍ A NEMRZNOUCÍ SMĚSI

1. CHLADICÍ SMĚSI

V technické praxi se často při výrobních nebo laboratorních procesech objevuje nutnost ochladit různé součásti, chemická činidla nebo i přístrojové části nebo aparatury pod bod mrazu.

Pokud není k dispozici klimatická komora nebo chladicí box, lze požadované látky ochladit speciálními chladicími směsmi, skládajícími se buď jen z vodných roztoků některých solí, nebo ze směsí sněhu nebo ledu s různými chemickými prostředky.

Je ovšem nutné si pamatovat, že takto připravené směsi nebo roztoky působí pouze po dobu, než nastane úplné roztátí sněhu nebo ledu, nebo u vodných roztoků do doby, než se použítá sůl zcela rozpustí.

1188. Vodné roztoky

Teplota látek před smísením se předpokládá 10 až 15 °C. Uvedená množství soli se rozpustí vždy v 1 000 ml vody.

Použitá látka	Nejnižší teplota, jaké je možné dosáhnout (°C)
850 g octanu sodného krystalického	—4,7
300 g chloridu amonného	—5,1
750 g dusičnanu sodného	—5,3
1 100 g sirnatanu sodného krystalického	—8
300 g dusičnanu sodného	—11
2 500 g chloridu vápenatého	—12,4
600 g dusičnanu amonného	—13,6
1 500 g rhodanidu črasselného	—23,7

Snížení teploty roztoků dosažené rozpouštěním uvedených látek v 1 000 ml vody

Použitá látka	Počáteční teplota (°C)	Pokles o (°C)	Nejnižší konečná teplota (°C)
120 g síranu draselného	14,7	3,0	11,7
360 g chloridu sodného krystalického	12,6	2,5	10,1
140 g síranu hlinito-draselného	10,8	1,4	9,4
140 g fosforečnanu sodného krystalického	10,8	3,7	7,1
750 g síranu amonného	13,2	6,4	6,8
200 g síranu sodného krystalického	12,5	6,8	5,7
300 g uhličitanu amonného	15,3	12,1	3,2
850 g síranu hořečnatého krystalického	11,1	8,0	3,1
160 g dusičnanu draselného	13,2	10,2	3,0
400 g uhličitanu sodného krystalického	10,7	9,1	1,6
300 g chloridu draselného	13,2	12,6	0,6
850 g octanu sodného krystalického	10,7	15,4	—4,7
300 g chloridu amonného	13,3	18,4	—5,1
750 g dusičnanu sodného	13,2	18,5	—5,3
1 100 g sirnatanu sodného krystalického	10,7	18,7	—8,0
1 400 g jodidu draselného	10,8	22,5	—11,7
2 500 g chloridu vápenatého krystalického	10,8	23,2	—12,4
600 g dusičnanu amonného	13,6	27,2	—13,6
1 330 g rhodanidu amonného	13,2	31,2	—18,0
1 500 g rhodanidu draselného	10,8	34,5	—23,7

1189. Směsi jedné látky se sněhem

Sníh ve směsi lze nahradit množstvím jemně rozdrceného ledu. Udané množství látek se smísí s 1 000 g sněhu nebo ledu.

Použitá látka	Nejnižší dosažená teplota (°C)
100 g síranu draselného	—1,9
200 g uhličitanu sodného	—2
140 g dusičnanu draselného	—2,85
410 g chloridu vápenatého krystalického	—9
300 g chloridu draselného	—10,9
300 g chloridu vápenatého	—11
675 g sirnatanu sodného	—11

250 g chloridu amonného	—15,8
80 g kyseliny sírové zředěné na 66 %	—16
450 g dusičnanu amonného	—16,7
600 g dusičnanu amonného	—17,3
500 g dusičnanu sodného	—17,75
590 g dusičnanu sodného	—18,5
620 g síranu amonného	—19
140 g kyseliny sírové zředěné na 66 %	—20
330 g chloridu sodného	—21,2
820 g chloridu vápenatého	—21,5
250 g kyseliny sírové zředěné na 66 %	—25
400 g kyseliny sírové zředěné na 66 %	—30
720 g kyseliny sírové zředěné na 66 %	—35
1 000 g kyseliny sírové zředěné na 66 %	—37
1 250 g chloridu vápenatého	—40,3
1 430 g chloridu vápenatého	—55

1190. Směsi dvou látek se sněhem

Použitá směs dvou solí

Nejnižší dosažená
teplota (°C)

●140 g síranu sodného krystalického	
105 g síranu draselného	—3,1
●245 g chloridu draselného	
45 g dusičnanu draselného	—11,8
●553 g dusičnanu sodného	
480 g dusičnanu amonného	—17,7
●140 g dusičnanu draselného	
260 g chloridu amonného	—17,8
●120 g chloridu draselného	
194 g chloridu amonného	—18
●620 g dusičnanu sodného	
107 g dusičnanu draselného	—19,4
●96 g síranu sodného	
690 g síranu amonného	—20
●1 000 g uhličitanu sodného	
1 000 g dusičnanu amonného	—22
●188 g chloridu amonného	
440 g dusičnanu amonného	—22,1
●120 g chloridu amonného	
505 g síranu amonného	—22,5
●90 g dusičnanu draselného	
740 g dusičnanu amonného	—25
●520 g dusičnanu amonného	
550 g dusičnanu sodného	—25,8

●90 g dusičnanu draselného	
670 g rhodanidu amonného	—28,2
●320 g dusičnanu amonného	
540 g rhodanidu amonného	—30,6
●140 g chloridu amonného	
375 g dusičnanu sodného	—30,7
●20 g dusičnanu draselného	
1 120 g rhodanidu draselného	—34,1
●390 g rhodanidu amonného	
545 g dusičnanu sodného	—37,4

1191. Směsi kapalin a tuhého kyslíčnicku uhličitého

Zvláště výhodnou látkou pro chladicí směsi způsobující teploty hluboko pod bodem mrazu je tuhý kyslíčnick uhličitý (suchý led), který se pro tento účel roztříbí na malé kousky. Sníh kyslíčnicku uhličitého lze získat také vypouštěním plynného kyslíčnicku z tlakové láhve, nejlépe do sáčku z husté tkaniny. Suchý led se pak doporučuje smísit s některým z dále uvedených organických rozpouštědel:

Použité rozpouštědlo	Pokles teploty na hodnotu (°C)
trichlóretylén nebo tetrachlórmethan	—70
etylalkohol	—72
chloroform	—77
aceton	—78
etyléter	—77 až 100

2. PROSTŘEDKY SNIŽUJÍCÍ BOD MRAZU VODY

V této kapitole není možné opomenout prostředky snižující bod mraznutí vody. U mnoha výrobních zařízení i laboratorních aparatur (chladicích kompresorových, hydraulických atd.) bývá často zapotřebí u chladicího média, jehož hlavní složkou je nejčastěji voda, posunout stupeň zamrzání na různé hodnoty pod bodem mrazu. To umožňují speciální složky, které se k chladicí tekutině přidávají, a to jak anorganického, tak i organického původu.

1192. V dále uvedeném přehledu jsou popsány nejúčinnější látky

pro nemrznoucí směsi, a to vždy v hmotnostním množství, které odpovídá 1 000 ml vody.

Pro teplotu do —5 °C

- 85 g chloridu sodného nebo
- 98 g chloridu vápenatého bezvodého

111 g etylalkoholu
150 g etylénglykolu
206 g glycerínu

Pro teplotu do -10°C

162 g chloridu sodného nebo
168 g chloridu vápenatého bezvodého
240 g etylalkoholu nebo etylénglykolu
420 g glycerínu

Pro teplotu do -15°C

218 g chloridu vápenatého bezvodého nebo
228 g chloridu sodného
288 g etylénglykolu
340 g etylalkoholu
560 g glycerínu

Pro teploty do -20°C

263 g chloridu vápenatého bezvodého nebo
296 g chloridu sodného
340 g etylénglykolu
460 g etylalkoholu
680 g glycerínu

Pro teploty do -30°C

340 g chloridu vápenatého bezvodého, nebo
440 g etylénglykolu
700 g etylalkoholu
906 g glycerínu

Pro teploty do -40°C

388 g chloridu vápenatého bezvodého nebo
530 g etylénglykolu
1 060 g etylalkoholu
1 140 g glycerínu

1193. Fridex

Je nejznámější průmyslově vyráběná látka pro nemrznoucí směsi. Vyrábí se na bázi etylénglykolu v n. p. Spolana Neratovice, v podobě žlutohnědé kapaliny, rozpustné ve všech poměrech ve vodě. Novější koncentrovaná varianta Fridex Spolana obsahuje také účinné antikoroziční přísady.

Výrobce doporučuje používat tyto směsi:

pro teplotu (°C)	objem. díly Fridexu	objem. díly vody	odpovídající hustota (°Bé)	(g/cm ³)
—10	29	71	6,47	1,045
—15	36	64	7,75	1,056
—20	44	56	9,25	1,068
—25	49	51	10,25	1,076
—30	53	47	11,00	1,082
—35	56	44	11,64	1,087
—40	59	41	12,35	1,092

K ředění se doporučuje používat destilovanou nebo alespoň dešťovou vodu.

Vzhledem k tomu, že Fridex je zdraví škodlivý, je nutné při manipulaci s ním zachovávat základní hygienické podmínky, tzn. nejíst, nekouřit, používat pryžové rukavice apod. Bližší podrobnosti o přípravě nemrznoucích směsí z Fridexu jsou uvedeny na každém balení.

1194. Ladex 30

Je výrobek družstva Novochema Levice, vyráběný rovněž na bázi etylenglykolů. Tato nemrznoucí směs s antikorozními vlastnostmi se aplikuje bez dalšího ředění a lze ji použít do teploty —30 °C. Ladex 30 se musí chránit před znečištěním benzínem nebo olejem, jinak by došlo k pění směsi při provozu. Nesmí se mísit s etanolem nebo glycerínem.

Z hlediska hygieny a bezpečnosti práce je nutné s Ladexem 30 zacházet stejně jako s Fridexem.

1195. Frostal P speciál

Je výrobek družstva Rimavan Rimavská Sobota. Na rozdíl od předcházejících směsí je zdravotně nezávadný. V podstatě se jedná o roztok na bázi propylenglykolu. Mísí se s vodou pro požadovanou odolnost proti mrazu v těchto poměrech:

pro teplotu (°C)	objem. díly Frostalu P speciál	objem. díly vody
—13	30	70
—18	35	65
—23	40	60
—31	45	55
—35	50	50
—54	55	45

Obdobným přípravkem s hlavní glykolovou složkou je výrobek družstva Tatrachema Trnava dodávaný pod názvem *Nezamrzajúca zmes Nemrazol*. Dalšími přípravky jsou *Glysanthin* a *Frostex*, vyráběné v NDR, a kapaliny *Glacidet K*, *Superon* a *Glason*, které se mohou použít k přípravě nemrznoucích směsí do teploty -25°C .

Snaha po odstranění nedostatků (velká pracnost, malá produktivita, nákladnost) technologie drátových spojů vedla k hledání nové výrobní metody, k čemuž přistoupila i stále se rozšiřující automatizace montážních procesů, zvláště v elektrotechnickém slaboproudém odvětví.

Byly proto nalezeny nové způsoby výroby vodičů, které nahrazují drátové spoje. Z nich je u nás i v zahraničí nejvíce rozšířena výroba plošných spojů odleptáváním.

Základem výroby těchto spojů je vytvoření vodivé cesty předem určených tvarů a rozměrů na nevodivém podkladu (desce). Předepsané spoje se nejvýhodněji vytvoří odleptáváním určité části vodivého materiálu (měděné fólie), pevně spojeného s podložním materiálem.

1. ZÁKLADNÍ PODKLADOVÝ MATERIÁL PRO PLOŠNÉ SPOJE

Podkladový materiál vytvářejí v současné době vrstvené izolanty z papíru, skelné tkaniny nebo z jiných izolačních materiálů tvrzených syntetickými pryskyřicemi a plátovaných (jednostranně nebo oboustranně) měděnou fólií.

Pro tuto aplikaci se používá elektrolytická měď čistoty nejméně 99,5 %, o minimální vodivosti 95 % hodnoty ekvivalentní měrnému odporu $1,7241 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ při teplotě 20 °C. Tloušťka fólie se pohybuje od 5 do 105 μm .

Rozsáhlý sortiment těchto plátovaných izolantů vystihuje specifické označování skládající se ze tří základních písmen a z číslicové části. Podle platné ČSN 34 6511 vyjadřuje toto značení druh výztuže, druh pojiva, charakteristické vlastnosti, počet naplátovaných fólií a jejich tloušťku v mikrometrech.

První písmeno určuje základní materiál.

- P — celulóзовý papír
- S — skelná tkanina
- R — skelná rohož

Druhé písmeno udává druh syntetické pryskyřice použité jako pojivo.

- F — fenolová pryskyřice
- E — epoxidová pryskyřice

- S — silikonová pryskyřice
P — polyesterová pryskyřice
T — polytetrafluoretylén (teflon)
X — bez pojiva

Třetí písmeno označuje typické vlastnosti plátovaného izolantu.

- A — standardní
B — s pokovením
C — samozhášivé a pokovené
D — stříhatelné za studena
E — samozhášivé

Číslicová část má tvar zlomku; první číslo udává počet naplátovaných fólií a druhé jejich tloušťku v mikrometrech (včetně povolených tolerancí).

- 5 — tloušťka 5 μm
17 — tloušťka $17 \pm 5 \mu\text{m}$
35 — tloušťka $35 \pm 10 \mu\text{m}$
70 — tloušťka $70 \pm 18 \mu\text{m}$
105 — tloušťka $105 \pm 10 \mu\text{m}$

Z tohoto vyplývá, že materiál běžně známý pod názvem Cuprexkart bude mít označení PEA např. 0/70, což vyjadřuje, že to je vrstvený izolant na plošné spoje z celulózového papíru tvrzeného epoxidovou pryskyřicí, standardních vlastností, jednostranně plátovaný měděnou fólií o tloušťce 70 μm .

Neméně známý a hojně používaný oboustranně plátovaný materiál Cuprexit má označení S i A, např. 5/17, což znamená, že základní materiál tvoří skelná tkanina s pojídlem z epoxidové pryskyřice, standardních vlastností, oboustranně plátovaná měděnou fólií o tloušťce 5 a 17 μm .

Oba uvedené a také nejvíce používané druhy podkladového materiálu pro plošné spoje se dodávají ve formě desek. Jejich tloušťky a celkové výrobní rozměry s předepsanými elektrofyzikálními a mechanickými vlastnostmi uvádí následující tabulka.

Vyráběná jmenovitá tloušťka v mm, shodná u typu PEA i SEA	Povolené odchylky v mm	
	typ PEA	typ SEA
0,8	$\pm 0,09$	$\pm 0,15$
1,0	$\pm 0,11$	$\pm 0,17$
1,5	$\pm 0,14$	$\pm 0,20$
2,0	$\pm 0,15$	$\pm 0,23$
2,5	$\pm 0,18$	$\pm 0,30$
3,0	$\pm 0,20$	$\pm 0,35$

Vyráběné jmenovité rozměry v mm typ PEA	typ SEA	Povolené odchylky v mm shodné pro typ PEA i SEA
650 × 1 150	650 × 1 150	+ 20
1 100 × 1 150	800 × 1 100	—50
	1 100 × 1 150	

Odlišné tloušťky i rozměry lze získat pouze po dohodě s výrobním podnikem.

	typ PEA	typ SEA
Minimální povrchový odpor (Ω)	$10^9 - 10$	10^{10} až $5 \cdot 10^{10}$
Minimální rezistivita ($\Omega \cdot m$)	$10^8 - 9$	$5 \cdot 10^9$ až 10^{10}
Maximální ztrátový činitel $\tan \delta$ při frekvenci 1 MHz	0,05	0,035
Maximální permitivita ϵ při frekvenci 1 MHz	5,5	5,5
Povrchová koroze	žádná	bez viditelných skvrn
Minimální pevnost v loupání na 1 m šířky v dodaném stavu (N)	0,9	1,4
Minimální pevnost v odtrhnutí fólie (N)	50	60
Minimální pevnost v ohybu (MPa)	100	300
Minimální stříhatelnost (ve stupních)	1	5
Minimální tepelná odolnost v pájecí lázni (doba ponoru v s)	5	20
Maximální nasákavost, podle tloušťky (mg)	50 až 70	20 až 25

Bližší informace o dalších vlastnostech těchto druhů plátovaných materiálů obsahuje pro typ PEA ČSN 34 6512 a pro typ SEA ČSN 34 6513.

Plátované vrstvené izolanty různých typů určené pro výrobu plošných spojů vyrábí především n. p. Kablo, závod Gumon Bratislava. V menší míře je dodává také VCHZ Synthesia Semtín pod označením Umatex (materiál obdobný typu SEA).

V elektrotechnickém průmyslu a zvláště v investiční a spotřební elektronice se projevuje tendence sjednotit aplikování plátovaných materiálů pro plošné spoje a využívat přednostně vrstvené izolanty o tloušťce 1,0 a 1,5 mm.

Tyto vrstvené materiály s nalisovanou fólií se jen v mimořádných případech připravují v dílně nebo laboratoři, protože jsou dodávány v dostatečném sortimentu a menší množství si mohou bez nesnází obstarat i amatéři.

Je-li přesto třeba vyrobit základní materiál s měděnou fólií, používají se destičky z pertinaxu, texgumoidu, kartitu nebo skelného laminátu a odmaštěná, dokonale rovná měděná fólie se lepí nejvhodněji epoxidovou pryskyřicí CHS Epoxy 1001.

Podkladový materiál musí být především zcela neporézní. Měděná fólie musí být navíc na vrchní straně co nejhladší. Vrstvený materiál má být na všech místech dokonale prosycen pojídlem a u Cuprexitu je třeba, aby struktura skelného textilu byla dostatečně jemná.

1. Kvalita podkladových materiálů je velmi důležitá a může podstatně ovlivnit výslednou výrobu plošných spojů. Podložné destičky s nalepenou fólií, dostatečně zatížené, se vloží do sušárny a epoxidové lepidlo se vytvrdí podle příslušných podmínek (viz recept 399). Přes všechnu péči věnovanou přípravě se desky kvalitou nevyrovnají průmyslově vyráběnému cuprexitu. Proto se k vlastní výrobě základních desek pro plošné spoje přistupuje opravdu jen výjimečně.

Splňuje-li podkladový materiál uvedené podmínky, lze začít s výrobou plošných spojů.

2. ZHOTOVENÍ PŘEDLOHY PLOŠNÝCH SPOJŮ

Budou-li mít plošné spoje stejnou velikost, jakou má kreslená předloha, je možné zhotovit náčrtek přímo na bezbarvou průhlednou fólii.

Pro tento účel je nejvhodnější acetyrobutyrátová fólie, vyráběná v n. p. VCHZ Synthesia Semtín pod názvem Umafol, nebo dovážená fólie Astralon, což je v podstatě fólie z kopolymeru polyvinylacetátu s metylmetakrylátem. Ke zhotovení náčrtu se používá speciální tuš dodávaná pod názvem Tuš Astralon-Grafolit (vyrábí ji n. p. Grafotechna Praha), kterou je možné nanášet stejným způsobem jako běžnou tuš, tj. trubičkovým nebo rýsovacím perem. (Zhoustne-li tuš, ředí se acetonem.) Kresba spojů je provedena negativně, tzn. budoucí spoje jsou vynechány jako světlá místa a mezery, které se budou leptat, jsou nakresleny černě. Takto získaný negativ se použije přímo ke kopírování kresby plošného spoje na cuprexitové destičky s nanesenou citlivou vrstvou (viz dále).

Tento způsob se používá hlavně při výrobě ojedinělých kusů nebo malých sérií plošných spojů při poloproduční výrobě, v laboratořích nebo v amatérské praxi.

V jiném případě se předloha kreslí na bílý kladívkový papír, popř. vyztužený hliníkovou fólií. Kresba budoucích spojů je tentokrát provedena pozitivně, tzn. spoje jsou nakresleny černě (lze použít matnou tuš, černou barvu, samolepicí pásky, nalepované znaky — obtisky — nebo tisk). Všechny způsoby je možné vzájemně kombinovat, je však nutné, aby potřebná místa předlohy byla dokonale vykryta, popřípadě i několika-násobnou vrstvou. Kresba nesmí mít šedá místa a lesklé plochy, stejně jako neostře obrysy. Toto provedení předlohy umožňuje nakreslit složité nebo

jemné spoje (popř. navíc malých rozměrů) v mnohem větším měřítku, bez jakýchkoli nepřesností a závad, ke kterým by došlo kreslením ve stejném měřítku. §

Z předlohy nakreslené pozitivně na kladívkové čtvrtce v několika-násobném zvětšení (většinou dvojnásobném nebo čtyřnásobném) se negativ (neboli transparentní matrice) získá zmenšením fotografickou cestou. Kromě větší přesnosti má tato metoda přednost v tom, že lze matrice zhotovovat nejen jako negativy, ale i jako pozitivy s fotografickou emulzí na požadované straně.

3. FOTOGRAFICKÁ ÚPRAVA PŘEDLOHY

Vyhovující negativy — matrice — se získají dobrým fotografickým přístrojem na kinofilm a vhodným reprodukčním zařízením (zvětšovacím přístrojem). Při výrobě předloh v průmyslovém měřítku se k tomuto účelu používají mohutná zařízení se speciálními kamerami, které musí zmenšovat s přesností větší než 0,025 mm na 0,5 m a navíc musí být bez kulové vady nebo bez odchylky rovnoběžek na celé pracovní ploše. Objektivy těchto velmi specializovaných přístrojů musí být tak nastavitelné, aby bylo možné kompenzovat jakékoliv smrštění nebo roztažení předlohy. Na předloze má být proto uvedeno redukční měřítko, které lze porovnat s přesnými standardy při nastavování kamery.

Tyto kamery bývají značně velké, aby je bylo možné použít i u předloh s rozměry až $1,5 \times 1$ m. V podstatě se jedná o masivní horizontální lože s kolejnicemi umožňujícími pohyb různých částí kamery. Předloha je většinou vakuově přichycena na skleněnou desku a může být osvětlována zepředu i zezadu.

Některé podniky mají zabudované kamery s objektivem ve stěně mezi dvěma místnostmi, takže s exponovaným materiálem se pracuje v temné části, zatímco další předloha se může při světle připravovat pro kameru v druhé místnosti. Zadní část kamery je vybavena obvyklou matnicí a všechny části mají zařízení umožňující jemné nastavování.

Použitý fotografický materiál musí mít co největší tvrdost. Pro tyto účely jsou vhodné tyto druhy:

Dokument K, plochý černobílý nesenzibilovaný film, 4° ČSN, 4 DIN, určený pro zhotovování černobílých negativů pro dokumentaci (vyrábí n. p. Fotochema Hradec Králové),

ORWO FU-5 nebo FO-5, technické filmy na polyesterovém podkladu (dovoz z NDR).

Exponovaný materiál se vyvolává jakoukoli vývojkou pracující tvrdě. Pro informaci uvedeme některé osvědčené předpisy. Při této příležitosti je vhodné upozornit, že složky všech dále uvedených receptur jsou voleny

vždy tak, aby konečné množství vyrobené vývojky tvořilo 1 000 ml. Jednotlivé chemikálie se postupně rozpustí v destilované vodě, kterou se pak roztok doplní na objem 1 000 ml.

1196. Vývojka FV-9 pro film Dokument K

(receptura Fotochema Hradec Králové)

- 2 g metolu
- 4 g hydrochinonu
- 18,5 g uhličitanu sodného
- 25 g siřičitanu sodného
- 2 g bromidu draselného
- Voda do objemu 1 000 ml.

Vyvolává se při teplotě 19 až 20 °C po dobu 3,5 až 6 min, podle žádaného kontrastu.

1197. Univerzální vývojka FV-30

(receptura Fotochema Hradec Králové)

- 0,21 g fenidonu
- 3,4 g hydrochinonu
- 11,0 g dvojsiřičitanu sodného
- 0,25 g bromidu draselného
- 29,0 g uhličitanu sodného
- Voda do objemu 1 000 ml.

Pro vyvolávání negativních předloh pro plošné spoje se tato vývojka používá neředěná. Při teplotě 20 °C se vyvolává po dobu 8 až 11 min.

Další doporučené receptury se týkají tvrdě pracujících vývojek ORWO z NDR.

1198. ORWO 80

- 2,5 g metolu
- 50 g siřičitanu sodného krystalického
- 10 g hydrochinonu
- 60 g uhličitanu bezvodého sodného
- 4 g bromidu draselného
- Voda do objemu 1 000 ml.

1199. ORWO 75

- 5 g kyseliny citrónové
- 25 g hydrochinonu
- 40 g siřičitanu sodného krystalického
- 110 g fosforečnanu draselného terciárního
- 3 g bromidu draselného
- 2 g hexametafosforečnanu sodného
- Voda do objemu 1 000 ml.

1200. ORWO 110

26 g hydroxidu draselného
100 g siřičitanu sodného bezvodého
6 g hydrochinonu
3 g bromidu draselného
2 g hexametafosforečnanu sodného
Voda do objemu 1 000 ml.

Po vyvolání filmu se materiál ustálí v běžné ustalovací lázni, buď připravené z průmyslově vyráběných ustalovačů, nebo namísené podle následujícího předpisu.

1201. Ustalovací lázeň

200 g thiosíranu sodného
20 g kyselého siřičitanu sodného
1 000 ml destilované vody
Dále uvedeme několik druhů průmyslově vyráběných ustalovačů.

1202. Ustalovač FU-5

(receptura Fotochema Hradec Králové)
250 g thiosíranu sodného krystalického
25 g dvojsiřičitanu draselného
Voda do objemu 1 000 ml.

Ustaluje se při teplotě 18 až 20 °C po dobu 10 až 15 min.

1203. Ustalovač FU-9

(receptura Fotochema Hradec Králové)
250 g thiosíranu sodného krystalického
25 g kyselého siřičitanu sodného
Voda do objemu 1 000 ml.

Ustaluje se za stejných podmínek jako s typem FU-5.

Po ustálení je nutné negativy dobře proprat v tekoucí vodě a provést tzv. vyjasnění negativu. K tomu je nejvhodnější speciální lázeň, tzv. *zeslabovač* podle Farmera.

1204. Zeslabovač podle Farmera

100 g thiosíranu sodného krystalického
7,5 g kyanoželezitanu draselného
1 000 ml destilované vody

Negativ se v této lázni vyjasňuje tak dlouho, až všechna světlá místa na negativu jsou zcela čirá. Potom je nutné zesílit kresbu v tzv. *zesilovači*.

1205. Zesilovací lázeň

2 g bromidu draselného

2 g chloridu rtuťnatého (pozor — jed!)

1 000 ml destilované vody

Chemický proces v této lázni probíhá tak dlouho, až všechna černá místa kresby dostanou bílý povlak. Negativ se znovu dobře propere v tekoucí vodě a vloží se do speciální vyvolávací lázně, která obsahuje roztok amoniaku ve vodě. V něm kresba začne černat a nakonec jsou všechna dříve bílá místa kresby dokonale černá a ostrá. Negativ se propere v tekoucí vodě a potom v lázni ředěné kyseliny octové (1 %). Hotový negativ se nakonec suší při teplotě 20 až 25 °C. Dokonale suchý, vyjasněný a zesílený negativ s ostrou a dobře pročerněnou kresbou se může použít k dalšímu zpracování.

Uvedeným způsobem lze vytvořit z jedné kreslené předlohy jakékoli množství stejných negativů požadovaných rozměrů.

4. VÝROBA PLOŠNÝCH SPOJŮ FOTOGRAFICKÝM ZPŮSOBEM

Fotografickým způsobem je možné vyrábět plošné spoje v laboratorním měřítku, v malých sériích nebo tehdy, je-li kresba plošných spojů velmi náročná na přesnost a metoda síťotisku (o kterém se zmíníme později) by nevyhověla. Kromě průmyslového využití fotografického způsobu je tento výrobní postup rovněž vhodný pro amatéry, kteří převážně používají negativy kreslené přímo na vhodné fólie v měřítku 1 : 1 a vyrábějí jen jednotlivé kusy plošných spojů.

Při tomto způsobu výroby se nanese nejprve citlivá vrstva na podkladový materiál (Cuprexkart, Cuprextit). Tato citlivá vrstva se po osvětlení vyvolá. Vrstva na místech nekrytých vyvolanou emulzí se smyje a v leptací lázni se tyto nechráněné plochy odleptají.

Technologický postup při výrobě plošných spojů tímto způsobem:

1. Destičky podkladového materiálu (Cuprexkartu, Cuprextitu) se nařežou na požadovanou velikost (vždy asi o 10 mm větší) opláchnou se tekoucí vodou a umyjí se měkkým kartáčkem a vídeňským vápnem.

2. Opláchnou se 3 % kyselinou sírovou.

3. Znovu se opláchnou tekoucí vodou a umyjí se vídeňským vápnem, ke kterému je možné přidat několik kapek smáčedla (např. Etoxonu nebo Filponu).

4. Na dobře očištěnou destičku (nikdo se jí již nesmí dotknout prsty) se nanese citlivá vrstva speciální emulze označené *Senzibilovaný roztok PLD č. v. 028*. Souborem přípravků PLD, které na rozdíl od dřívějších výrobků jsou téměř netoxické a neobsahují chromové soli, nahradil v r. 1983 n. p. Grafotechna Praha dřívější Emulzi M a T, Pozitivní vývojků Grafolit atd.

5. Roztok PLD musí být nanesen na podložní destičku zcela rovnoměrně. Toho se nejlépe dosáhne při použití horizontální odstředivky. Mohou to být laboratorně vyrobená zařízení nebo továrně dodávané stroje pro použití v polygrafickém průmyslu.

Nejvhodnější rychlost otáčení je 120 min^{-1} .

Amatéri, kteří nemají k dispozici zařízení (odstředivku), se vlastní zručností musejí pokusit pečlivě pokrýt destičku rovnoměrnou celistvou vrstvou.

6. Destičky s naneseným roztokem se suší při normální teplotě.

7. Po úplném vysušení (nejlépe po 2 až 3 dnech) se destička opatrně vloží s matricí — negativem plošného spoje — do kopírovacího rámu.

Tyto rámy jsou obdobné jako fotografické a jejich velikost se řídí podle rozměrů vyráběných plošných spojů. Do většího rámu lze vložit několik negativů a destiček (pokud prostor stačí), a tím se podstatně zvětší kapacita výroby. Toto opatření je vhodné při výrobě menších sérií, kdy ještě není vhodné použít sitotisk, nebo při výrobě velkého množství různých plošných spojů.

8. Destička se exponuje osvitem, nejlépe halogenovým zdrojem, s výkonem 2 000 až 5 000 W. Potřebná expoziční doba se zjistí buď pokusně, nebo pomocí polotónového klínu VÚP, nebo pomocí kombinovaného testu UGRA. Exponováním se stanou osvětlená místa roztoku nerozpustnými (vytvrzenými) a dokonale chrání povrch měděné fólie. Pro informaci se zde uvádí osvit slunečním paprskům, který má rovněž velkou účinnost. Při plném slunečním světle (např. v létě v poledne) je doba osvitu při přímém vystavení rámečku slunečním paprskům jen 1 min. Tuto možnost jistě uvítají zvláště amatéri, kteří nemohou použít některý z uvedených zdrojů.

9. Neosvětlená místa se vyvolají proudem vody (sprchou) o teplotě 15 až 20 °C.

10. Destička se ponoří na 2 min do *Tvrdícího roztoku PLD č. v. 029* (výrobce je Grafotechna Praha). Dodávaný koncentrát se zředí vodou v poměru 1 : 9.

11. Destička se vyjme z tvrdícího roztoku, opláchne se vodou a usuší se. V některých případech je vhodné destičky ještě dosušit při zvýšené teplotě 100 až 120 °C v sušárně po dobu 10 min.

12. Plošný spoj se překontroluje a případné opravy se provedou *Retušovacím lakem č. v. 063* (výrobce je Grafotechna Praha).

13. Po vytvrzení následuje vlastní vyleptání. Děje se ve speciální lázni obsahující v podstatě roztok

1 600 g chloridu železitého

1 000 ml vody

Po úplném rozpuštění se roztok zahustí chloridem vápenatým na hustotu 42 °Bé.

N. p. Grafotechna Praha vyrábí obdobný roztok pod označením *Zahlubovač na měď č. v. 131 Azolit*.

Leptací přípravek na plošné spoje pro amatéry dodává v malém balení po 20 ml TESLA Eltos.

K urychlení leptacího procesu lze destičku ponořit do 3 % kyseliny dusičné na dobu 1 min.

14. Destičku ponoříme do popsané lázně (v misce nebo vaničce ze skla nebo novoduru atd.) na 1 až 2 h. Postup leptání je třeba kontrolovat v pryžových rukavicích. Při čerstvém roztoku se musí kontrolovat častěji, aby se nepodleptal celý povrch měděné fólie. Při leptání většího množství destiček se doporučuje lázeň míchat. Osvědčilo se míchání probubláváním vzduchu. Používají se také vřetenová míchadla vířící a vynášející leptací roztok ode dna lázně nebo rotační zařízení, u nichž jsou destičky upevněny na obvodu základního kola, které se otáčí pomalu tak, že polovinu doby jsou destičky ponořeny do leptacího roztoku, který promíchávají, a druhou polovinu doby se pohybují ve vzduchu.

15. Případné korektury provedené retušovacím lakem č. v. 063 se odstraní přibližně 3 % roztokem hydroxidu sodného.

16. Po vyleptání plošného spoje se destička opláchne vodou a vrstva emulze se odstraní ponořením do *Odrstvovacího roztoku A*, č. v. 026 (výroba Grafotechna Praha) na dobu 1 min a po opláchnutí se na 1 min ponoří do *Odrstvovacího roztoku B*, který obsahuje na 1 000 ml 3 % kyseliny fosforečné.

20 ml 30 % peroxidu vodíku

Ke stejnému účelu lze použít i roztok kyseliny šťavelové, avšak pro jeho značnou toxicitu nelze tuto lázeň doporučit.

17. Hotová destička plošných spojů se usuší, nejlépe proudem teplého vzduchu, a povrch mědi se chrání před oxidací. Používají se tyto způsoby ochrany:

a) Povrch měděných spojů se vyleští některým leštícím prostředkem a potře se slabým roztokem (asi 5 % až 10 %) kalafuny v etylalkoholu, který chrání povrch mědi a napomáhá při pájení součástek. Lze použít také roztok novolakové pryskyřice ve směsi cyklohexanonu a acetonu.

b) Ihned po osušení hotové destičky plošných spojů se měděná vrstva chemicky postříbíří. Tím vznikne ochranná povrchová vrstva a zároveň se zlepší vzhled hotového spoje, aniž se zmenší vodivost povrchu.

Galvanicky se pokovuje stříbrem (v tloušťce 5 až 20 μm), niklem (3 až 10 μm), zlatem 0,5 až 10 μm) a rhodiem (0,5 až 2 μm). Galvanické povlaky lze vzájemně kombinovat.

Destičky plošných spojů je možné také opatřit vrstvou cínu, a to buď chemickým redukčním způsobem (v tloušťce 2 μm), nebo žárovým cínováním (15 až 20 μm), které zajišťuje dlouhodobou pájitelnost i ochranu vyleptaného spoje, ale nekryje boky plošných vodičů.

5. VÝROBA PLOŠNÝCH SPOJŮ SÍTOTISKOVÝM ZPŮSOBEM

Tato výrobní metoda je zvlášť výhodná pro přípravu velkého množství stejných plošných spojů. Používá se převážně v průmyslové praxi, při výrobě velkých sérií elektrotechnických výrobků jednoho druhu.

Ve speciálním sítotiskovém rámu se vypne jemná síťka z hedvábných, kovových nebo umělých vláken (silon, nylon). Na této síťce se vytvoří šablona nepropustná pro krycí barvu. Je to vlastně negativní obraz budoucího plošného spoje. Šablona je přenesena na sítku fotochemickou metodou. Při vlastním potiskování základní cuprexitové nebo cuprextartové destičky je síťka umístěna jen několik milimetrů nad povrchem měděné fólie. Na sítku v rámu se nanese speciální sítotisková krycí barva, kterou dodává n. p. Barvy a laky i s příslušnými ředidly, a pomocí pryžové stěrky se protlačuje otvory volných míst sítky na základní destičku, na které tak vznikne obraz plošného spoje. Místa určená k vyleptání jsou volná a budoucí spoje jsou kryty barvou.

Nanesená barva se nechá dobře zaschnout a pak se destička leptá v leptací lázni ve stejném složení jako při fotografickém způsobu výroby.

5.1. Základní pomůcka sítotisku

Touto důležitou pomůckou ve výrobě plošných spojů sítotiskovým způsobem je vlastní síťka.

Její vlastnosti jsou velmi důležité a ovlivňují celou výrobu spojů. Musí být především dokonale jemná a pravidelně tkaná, dále musí být dostatečně pružná a zároveň i pevná, aby bez závad snesla mnohonásobné namáhání při vtírání barvy. Těmto podmínkám vyhovují tuzemské sítky ze silonových vláken, jejichž výrobcem je Hedva, n. p. Moravská Třebová.

5.2. Nanesení citlivé vrstvy na sítku

1. Síťka se nejprve dokonale vypne v rámu a potom se dobře odmastí 20 % hydroxidem sodným za použití silonového kartáče. Opláchne se vodou a čištění se dokončí 5 % kyselinou octovou (lze použít i běžný p travinářský ocet). Síťka se znovu opláchne a vysuší se v sušárně při teplotě 60 °C po dobu 15 min.

2. Senzibilizační roztok pro vytvoření budoucí šablony na síťce se připraví takto:

Prášková část *Dvousložkového sítotiskového roztoku PLD 5* (výrobek Grafotechny Praha) se v dodaném množství rozpustí ve 250 ml destilované vody. Dobře se promíchá a nechá se do druhého dne rozpouštět. Druhý den se získaný roztok přefiltruje přes sítotiskovou tkaninu k tekuté složce roztoku PLD 5, vše se znovu důkladně promíchá skleněnou tyčinkou a nechá se ustát do dalšího dne.

Získaný roztok, tzv. *kopírovací roztok PLD 5*, zbarvený zelenomodře, se již může použít pro vytvoření sítotiskových šablon.

3. Kopírovací roztok se nanese na sítku z obou stran pomocí ovrstvacího korytka. Sítko se pak vysuší ve vodorovné poloze tiskovou stranou (kterou bude ve styku s předlohou) dolů, v teplovzdušné sušárně při teplotě 50 °C po dobu 15 min.

Sítku s naneseným kopírovacím roztokem je možné skladovat po dobu 14 dnů bez ztráty senzimetrických vlastností, pokud je uložena v temnu, při teplotě 15 až 25 °C a při relativní vlhkosti do 70 %. Také namísený kopírovací roztok lze uchovat v temnu po dobu 14 dnů, pohybuje-li se skladovací teplota od 5 do 25 °C.

Se sítkou pokrytou kopírovacím roztokem se musí manipulovat velmi opatrně, aby se nepoškodila světlocitlivá vrstva.

5.3. Vytvoření šablony na síťce

1. Nanesená a suchá citlivá vrstva se na síťce osvětluje přes diapozitivní nákres budoucího plošného spoje (na rozdíl od negativu při fotografickém způsobu výroby). Tento diapozitiv může být na skle, na filmu (získá se přefotografováním předlohy kreslené na kladívkové čtvrtce) nebo nakreslený přímo na průhledné fólii (Astralon, Umafol).

2. Diapozitiv se položí na sítku a ztíží se dokonale čistou deskou zrcadlového skla.

3. Vlastní osvit se provede zdrojem s vyšším podílem ultrafialového záření (330 až 420 nm), např. halogenovým o výkonu 2 000 až 5 000 W. Stanovení doby osvitu potřebné k optimální expozici se provede experimentálně nebo pomocí polotónového testu VÚZORT.

4. Osvětlená místa citlivé vrstvy se stanou ve vodě nerozpustnými a neosvětlená místa, krytá kresbou, lze vodou vymýt. Proud vody má mít teplotu 30 až 40 °C. Šablona se pak suší ve vodorovné poloze teplým vzduchem nebo v sušárně při teplotě 50 °C po dobu 15 min.

5. Pozorováním proti světlu je možné překontrolovat ostrost vytvořené šablony a dokonalost promytí neosvětlených míst na síťce. Pomocí dobře vytvořené šablony na síťce se může vyrobit značné množství přesně stejných plošných spojů, aniž by se sítko nebo šablona porušila nebo opotřebovala.

6. Řezné hrany, vady ve vrstvě nebo mechanická poškození na síťce se opraví *Retušovacím roztokem*, č. v. 024 (výrobce Grafotechna Praha), nebo zředěným kopírovacím roztokem PLD 5. Případné trhlinky v síťce se zalepí samolepicí páskou. Po provedené opravě a retuši se šablona nechá zaschnout v sušárně při teplotě 50 °C po dobu 15 min nebo se suší proudem teplého vzduchu.

5.4. Odstranění tiskové barvy ze šablony

K čištění šablony a k odstraňování tiskové barvy lze použít příslušné ředidlo nebo etylacetát nebo butylacetát, nikoliv aceton a nitroředidlo, které by narušily sítotiskovou vrstvu.

5.5. Odstranění šablony ze sítky

Po celé ploše šablony zbavené tiskové barvy se rozetře (silonovým kartáčem) roztok 20 % chlornanu sodného a nechá se působit 15 min. Uvolněná vrstva šablony se ze sítka odstraní kartáčem a proudem studené vody. Pokud zůstaly na síťce zbytky šablonové vrstvy, musí se celý postup opakovat.

6. BEZPEČNOST A HYGIENA

PŘI VÝROBĚ PLOŠNÝCH SPOJŮ

Dvousložkový roztok PLD 5 nahrazuje dřívější sítotiskovou emulzi Grafolit 620, která byla pro obsah zdravotně závadných složek vyřazena z výroby. Roztok PLD 5 neobsahuje zdraví škodlivé látky, je však nutné zachovávat opatrnost při čištění sítěk a odstraňování šablon (používat gumové rukavice, holínky, zástěry a obličejové štíty), pro něž platí předpisy o práci s kyselinami a hydroxidy. Totéž platí při vlastním leptání desek plošných spojů a při manipulaci se zahlubovačem pro měď, s odvrstvovacími roztoky apod. Místnost, v níž se provádí čištění a odstraňování šablon, musí mít dostatečné větrání nebo (zvláště v průmyslové aplikaci) odsávací zařízení pro odsávání výparů používaných čisticích a odvrstvovacích prostředků.

LITERATURA

- [1] *Adam, V.*: Plastické hmoty v praxi. Bratislava, SVTL 1962.
- [2] *Bártl, D.—Mudroch, O.*: Technologie chemických a povrchových úprav. Praha, SNTL 1958.
- [3] *Bogumský, B.*: Tváření plastických hmot. Praha, SNTL 1961.
- [4] *Doležal, V.*: Plastické hmoty. Praha, SNTL 1961.
- [5] *Doškář, J.*: Základy galvanotechniky. Praha, SNTL 1955.
- [6] *Drinberg, A. J. a kol.*: Technologie nátěru. Praha, SNTL 1956.
- [7] *Espe, W.*: Technologია hmot vákuovej techniky. Bratislava, Slovenská akademie věd 1962.
- [8] *Hälbig, O.—Kolář, J.*: Lepidla a tmely v elektrotechnice. Praha, SNTL 1964.
- [9] *Havlíček, V. a kol.*: Přehled plastických hmot. Praha, SNTL 1960.
- [10] *Hrabě, R.*: Technologie laků. Praha, Technickovědecké vydavatelství 1951.
- [11] *Kopec, R.—Maštališ, R.—Mudroch, O.*: Přehled galvanotechniky. Praha, Práce 1955.
- [12] *Korecký, J.*: Povrchové zušlechťování kovů. Praha, Práce 1955.
- [13] *Kratochvíl, V.*: Výroba elektronek a zářivek. Praha, SNTL 1954.
- [14] *Kroupa, J.*: Plastické látky v boji proti korozi. Bratislava, SVTL 1963.
- [15] *Lidařík, M. a kol.*: Epoxidové pryskyřice. Praha, SNTL 1961.
- [16] *Losev, I. P.—Petrov, G. S.*: Chemie umělých pryskyřic. Praha, SNTL 1955.
- [17] *Lüder, E.*: Příručka pájení. Praha, SNTL 1958.
- [18] *Meležínek, O.*: Lepení kovů ve strojírenství. Praha, SNTL 1961.
- [19] *Mleziwa, J.*: Polyester, jejich výroba a zpracování. Praha SNTL, 1963.
- [20] *Roneš, J.—Jaroš, M.*: Chemická úprava povrchu neželezných kovů. Praha, SNTL 1959.
- [21] *Roneš, J.—Jaroš, M.*: Moření oceli a litiny. Praha, SNTL 1955.
- [22] *Ruml, V.*: Abeceda povrchových úprav kovů. Praha, Práce 1956.
- [23] *Santholzer, R.*: Vady nátěrových a tiskových barev. Praha, SNTL 1961.
- [24] *Sternschuss, A. a kol.*: Polyesterové skelné lamináty. Praha, SNTL 1961.
- [25] *Svoboda, M.*: Ochrana kovových konstrukcí. Praha, SNTL 1963.
- [26] *Zobač, L.*: Základy vakuové techniky. Praha, SNTL 1954.
- [27] *Rotrekl, B. a kol.*: Povrchové úpravy. Praha, SNTL 1971.
- [28] *Dědek, V.—Červinka, O.—Ferles, M.*: Organická chemie. Praha SNTL/SVTL 1969.
- [29] *Gerber, Th.*: Umgebungsbedingte Einflüsse auf Schwachstromkontakte. Bern, Technische Mitteilungen PTT 1966.
- [30] *Keiser, E.*: Kontakte in der Elektrotechnik. Berlin, Akademie Verlag 1965.
- [31] *Hassdenteufel, J.—Květ, K. a kol.*: Elektrotechnické materiály. Praha, SNTL 1967.
- [32] *Bruyne, N. A.—Houwink, R.*: Adhesion and Adhesives. New York, Elsevier 1968.
- [33] *Kardašev, D. A.*: Синтетические клеи. Москва, Химия 1964.
- [34] *Moskvitin, N. I.*: Skleivanije polimerov. Moskva, Chimija 1968.
- [35] *Kolektiv*: Sborník přednášek o odstraňování vlivu statické elektřiny v textilním průmyslu. Liberec, DT ČSVTS 1967.
- [36] *Mack, G. P.*: Modern Plastics Encyclopaedia. New York, Van Nostand—Reinhold 1965.
- [37] *Baudrand, D. W.*: Electroplating and Metal Finishing. Teddington, R. Draper 1967.
- [38] *Ditrych, Z.*: Plastické a nátěrové hmoty, tiskové barvy, kaučuky a ionexy — Podklady norem. Pardubice, VÚSP 1968.

- [39] *Schätz, M.*: Silikonový kaučuk. Praha, SNTL 1971.
- [40] *Pech, J. a kol.*: Syntetický kaučuk. Praha, SNTL 1971.
- [41] Sborník: Předběžné úpravy povrchů před nanášením nátěrových hmot. Praha, ČSVTS ZP Barvy a laky 1979.
- [42] *Peterka, J.*: Lepení konstrukčních materiálů. Praha, SNTL 1980.
- [43] *Kováčič, L.*: Lepenie kovov a plastov. Bratislava, Alfa 1980.
- [44] *Branišová, M.*: Nátěrové hmoty v praxi. Bratislava, Alfa 1981.
- [45] *Doležel, B.*: Odolnost plastů a pryží. Praha, SNTL 1981.
- [46] *Kubín, J.—Oltman, L.*: Lepíme dřevo a plasty. Bratislava, Alfa 1981.
- [47] Katalog nátěrových hmot, I. a II. díl. Praha, Merkur 1983.
- [48] Kunststoffe, ročník 1982 až 1984.
- [49] Koroze a ochrana materiálů, ročník 1982 až 1984.
- [50] Plasty a kaučuk, ročník 1982 až 1984.
- [51] Technické a ekonomické informace o materiálech pro elektroniku. Praha, Bulletin VÚST ročník 1980 až 1984.
- [52] Informační dokumentace n. p. Fotochema Hradec Králové, 1984.
- [53] Informační dokumentace n. p. Grafotechna Praha, 1984.
- [54] Informační dokumentace n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem, 1984.
- [55] Informační dokumentace VCHZ Synthesia Semtín, 1982.
- [56] Informační dokumentace VCHZ Synthesia Kolín, 1982.
- [57] Informační dokumentace k. p. Kaučuk Kralupy nad Vltavou, 1982.
- [58] Informační dokumentace PCHZ Žilina, 1982.
- [59] Informační dokumentace výrobního družstva Druchema Praha, 1980 až 1984.
- [60] Informační dokumentace n. p. Barvy a laky Praha, 1982 až 1984.
- [61] Informační dokumentace k. p. Benzina Praha, 1982.

Jan Škeřík

RECEPTÁŘ PRO ELEKTROTECHNIKA

DT 621.3.002.3(083.12)

Vydalo SNTL — Nakladatelství technické literatury, n. p., Spálená 51, Praha 1 113 02 v roce 1988 jako svou 10655. publikaci. Redakce elektrotechnické literatury. Odpovědná redaktorka Ing. Lenka Rákosová. Vazbu navrhl Petr Míšek. Technická redakce Jana Doubětová. Vytiskl Tisk, knižní výroba, n. p., závod 1, Brno. 544 stran. Typové číslo L25-E1-II31/52 732. Vydání čtvrté přepracované a doplněné. Náklad 32 000 výtisků. 34,12 AA, 34,51 VA.

05/33

Cena vázaného výtisku Kčs 40,—

505/21,856

Publikace je určena technikům, mistrům, dělníkům, zlepšovatelům a širokému okruhu zájemců o nejrůznější recepty, návody a výrobky.