

HEPTNER
STROJNÍ

Soustruhy

na obrábění kovu,

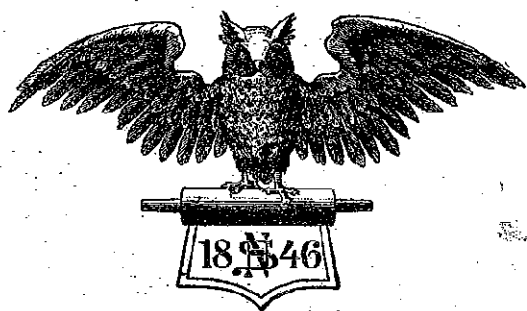
zařízení, výkonnost a obsluha.

Napsal

Julius Janovský,
učitel odborné školy pro kovodělníky.

— S četnými obrazy nejnovějších amerických strojů. —

(Vyřáto z Kroniky práce.)



HEPTNER
STROJNÍ

V PRAZE.
NAKLADATEL I. L. KOBER KNIHKUPECTVÍ.
Vodičkova ulice. Hlávkův palác.

Soustruhy na obrábění kovu.

1. Práce na soustruhu.

Část všeobecná.

Soustruhu neuzíváme pouze k opracování ploch točných, ale i k jiným úkonům, které vyžadují kroužení.

Při soustružení ubíráme z obráběného tělesa přebytečnou část v podobě třísky pomocí nástroje zvaného všeobecně *nožem* neb *želízkem*.

Předmět na soustruhu obráběný otáčí se kolem osy, jen v některých případech předmět je nehybný a nůž se pohybuje kolem něho.

Obrábíme-li předmět na povrchu pravíme, že *utáčíme*, pak-li uvnitř, *vytáčíme*.

Nejen předmět pohybuje se kolem osy proti noži, ale také nůž posouvá se od obrobené plochy předmětu k neobrobené.

Posuvný tento pohyb může sledovati nesčíslné směry, ale všechny tyto směry můžeme rozříditi ve skupiny.

Pohybuje-li se nůž n ve směru osy o otáčeného předmětu p , povstane válec (obr. 669.).

Protíná-li nůž n osu o předmětu otáčeného p , vzniká kužel (obr. 670.).

Nebo nůž n pohybuje se kolmo k ose o předmětu p (obr. 671.). Tu povstává rovina a práce nazývá se *srovnávání*.

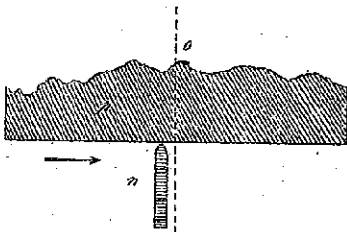
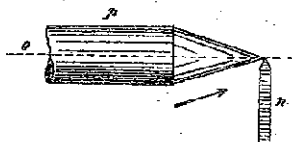
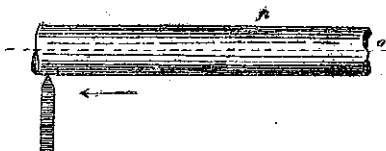
Nachází-li se směr osy o předmětu p , a směr nože n v mimoběžkách (nejsou rovnoběžné a neprotínají se) povstává hyperboloid (obr. 672.).

Nůž musí se však v dráze ab točiti tak, aby původní jeho úhel se rozměnil a směr jeho aby vždy směřoval k ose o .

Současným otáčením předmětu i nože o osy mimoběžné ale o pravý úhel odchýlené, povstává na předmětu plocha kulovitá.

Pošínuje-li se nůž po válcové ploše rychleji ve směru osy otáčeného předmětu, než obnáší rychlost nutná k ubírání třísky, vznikne na válcové ploše šroubovice a sice tím příkřejší, čím byla rychlost nože větší, ovšem při nezměněné otáčivé rychlosti válce.

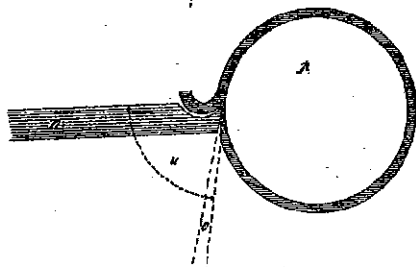
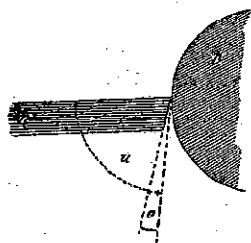
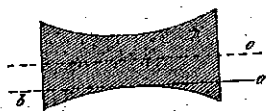
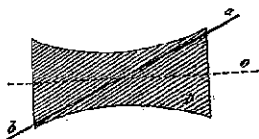
Obr. 669. a 670.



Obr. 671.

Předmět zapíná se do soustruhu mezi špičky nebo do kotouče soustružného či desky upínací, která bývá u soustruhů, určených k obrábění velikých kol, někdy značně velika. V každém případě je však třeba, aby předmět byl náležitě ustředěn. U předmětů zhruba okovaných, nepřilíš velkého průměru, ustřeďuje zkušený dělník předmět dulčíkem od oka. U předmětů velikých

Obr. 672 a a b.



Obr. 673.

Obr. 674.

nebo předběžně opracovaných (ku př. válcového železa) užívá se ku středění přístrojů středících. Zapínáme-li předmět do desky soustružné, ustřeďuje někdy deska již sama, nebo ustřeďování děje se zkusmo.

Podmínky správného soustruhování jsou všeobecné a zvláštní. Ku všeobecným náleží velikost úhlu řezu a stanovení výšky, ve které nůž ubírá; zvláštní podmínka týče se rychlosti utáčecího předmětu.

Úhel řezu obnáší 62 až 70° a sice u nožů na hrubo pracujících platí z uvedených čísel vždy menší, u nožů špičatých pak větší. Co je úhel řezu, vysvětlí nám obraz 673 a 674., na nichž p znamená předmět, n nůž, u úhel řezu a o úhel odchylky. Úhel odchylky povstává přibroušením nože za tou příčinou, aby se velká část plochy ostří netřela zbytečně o předmět.

Při utáčení zapínáme nože poněkud nad točnou osou předmětu; uhlazujeme-li již utočený předmět, берeme jen jemnou třísku a nasazujeme nůž ve stejné výši s točnou osou předmětu.

Pokud se otočné rychlosti utáčecího předmětu týče, závisí tato na hmotě, z níž předmět je uroben. Všeobecně platí zásada, že předmět má se otáčeti tím pomaleji, čím je hmota tvrdší a naopak. Z následující tabulky seznáme rychlost v mm za vteřinu:

| Kov, z něhož je předmět zhotoven | Rychlost v mm za vteřinu |
|------------------------------------|--------------------------|
| litina bílá | 50 až 150 |
| ocel nekalená | 40 až 100 |
| litina šedá | 50 až 150 |
| kujné železo | 90 až 150 |
| mosaz, bronz, zinek, měď | 150 až 300 |

Čím silnější třísku ubíráme, tím pomaleji se má předmět otáčeti. I jakost nože a tvar ostří rozhoduje o točné rychlosti.

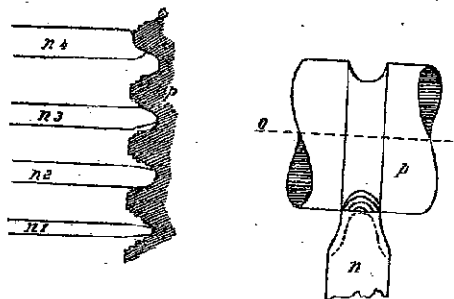
posouvání rovná se $\frac{1}{4}$ mm největší, čím menší, čím je triska silnější. Nejmenší asi 2 mm ve vteřině.

Spatně zapjatý nůž nebo ne-
správně umístěný, rovněž i příliš
rychlé otáčení předmětu působí
obřásání, jímž se kazí nůž a tvoří
se na povrchu utáčeného předmětu
nerovnosti. Tentýž zjev nastane,
je-li nůž příliš dlouze zapjat a
pěruje-li.

Zařezávání závitů šroubo-
vých děje se obvykle u závitů
plochých a ostrých bez výměny
nože, je-li však závit oblý, nebo
má-li se zaříznouti do předmětu
oblá drážka, je práce již složi-
tější.

Na připojených obrazech 675 a a b. znázorněn je postup práce.
Obr. 675 a. představuje postup práce při závitě oblém. Nožem n_1 zařízne
se stupňovitě předběžná hloubka závitů, noži n_2 , n_3 opracuje se spodek na-
čisto, nožem n_4 pak svršek závitů.

Podobně postupujeme při provádění drážky obr. 675 b. Zde předběžně
upravuje se drážka také řadou nožů buď špičatých nebo oblých a naposled
srovnává se přesně dle rozměrů přibroušeným nožem. Rozdělení práce provádí
se z té příčiny, že by jediný nůž stěžl celé opracování vydržel, aniž by se
musil brousiti a broušením by se pak snadno deformoval.

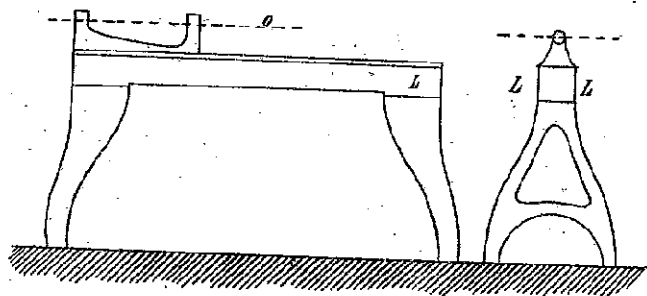


Obr. 675 a a b.

Části soustruhu.

Soustruh je složité těleso sestavené z přesně opracovaných součástí.
Podle účele soustruhu mají součásti jeho také různaný tvar, jen některé
jsou všem sou-
struhům společné.

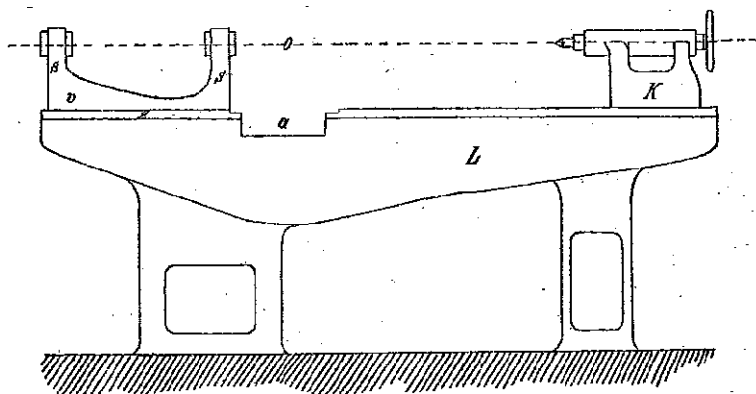
Výkonné části
uloženy jsou vždy
na *podstavci*. Vše-
obecně užívané
typy znázorněny
jsou na obr. 676.
a 677. Vrchní část
podstavce sestává
ze dvou *lící* L,
které tvoří ve spo-
lek *lůžko*. V lůžku
pohybuje se *koník*
K (obr. 677.),
na lůžku umístěn je *vřeteník* V. Osa vřeteníka a koníka jsou v jediné přímce.
Aby za každých okolností přímka tato slučovala se s osou, či jinak řečeno,



Obr. 676.

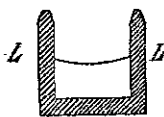
aby osy vřeteníku a koníka tvořily vlastně jedinou osu, upravují se líce uvnitř lůžka s obzvláštní pečlivostí. Úpravu tuto znázorňují nám obr. 678. až 681.

Ještě počátkem tohoto století byla lůžka hotovena ze dřeva, dvě líce z fošen byly prostě na obou koncích v určité vzdálenosti spojeny. V mezeře



Obr. 677.

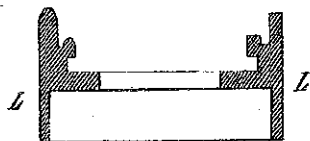
mezi lícemi pojížděl koník. Poněkud účelnější je utváření lůžka na obr. 678. a 679. pro menší soustruhy a malé namahání. Na obr. 680. a 681. spatřujeme zesílení proti prohnutí, líce jsou vyšší a dráhy či vedení na hořeních částech



Obr. 678.



Obr. 679.

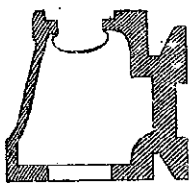
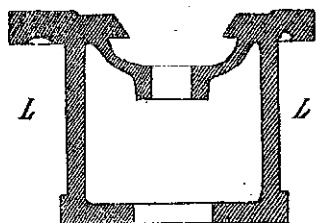


Obr. 680.

líce je rozčleněno. Důležitým u lůžka je opatření, kterým předchází se zanesení a znečištění dráhy třískami neb oškrabky.

Jinou úpravu volil Fischer a Winsch na obr. 682., který zesílil hlavně přední líce L_1 jako nejvíce namahanou.

Obrazy 681. a 682. nejsou souměrné, jedna líce vždy přechází. Stalo se



tak jednak za příčinou zesílení více namahané líce, jinak přecházející část má poskytovat ochranu proti nahodilému znečištění nebo poškození vřetení vodícího, pod ní uloženého a poskytnouti také spolehlivé vedení jiným částem soustruhu.

U lůžka převládá hlavně

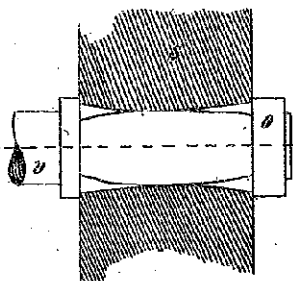
Vzdálenost osy či špičí soustruhu od lůžka tvoří jaksi mez či hranici poloměru utáčeného předmětu. Stává se však velmi často, že máme utáčet předmět o velikém poloměru a malé tloušťce, ku př. u kol. V takovém případě by spodek na obr. 677. znázorněný neposkytoval všestranného užití. Za tou příčinou zalomili konstruktéři lůžko u *a* nebo je vybrali, čímž zvětšili vzdálenost špičí od lůžka.

Masivní nohy u modelu na obr. 677. nahrazují se vždy nohami dutými. Dutiny užívá se pak za schránku na nástroje a různé potřeby.

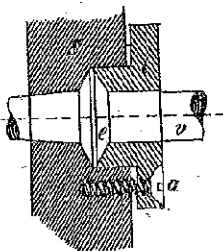
Příliš dlouhá lůžka mají opěry i uprostřed.

Na levém konci lůžka před pracujícím nachází se *vřeteník* V obr. 677. v podstatě sestávající ze spodní vodorovné desky *e* a dvou stojánek *s*. Deska

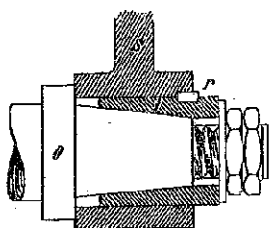
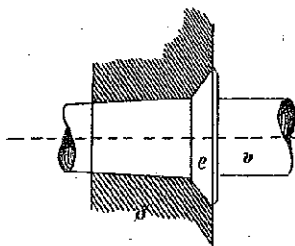
Obr. 683.



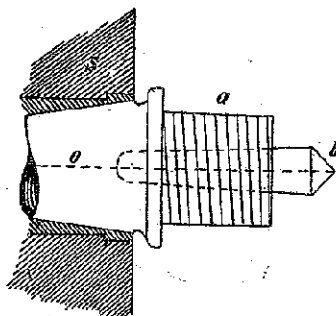
Obr. 684.



Obr. 685.



Obr. 686.



Obr. 687.

i stojánky ulity jsou v celku, ve stojánech jsou otvory pro vřeteno. Středem otvorů prochází osa vřetene.

Vřeteno uloženo je v ložiskách umístěných v otvorech stojánek; opatřeno je kotouči pro řemen (při soustruhu obyčejném, bez převodu) a pojištěním proti tlaku ve směru osy.

Velice důležité je uložení vřetene v ložiskách, aby se nepoddávalo jednostrannému tlaku ve směru osy. Konstruktéři navrhovali značné množství konstrukcí, z nichž vyjímáme následující nejdůležitější, které se v praxi osvědčily a majitelé soustruhu dobrou službu prokázaly.

Na obr. 683. znázorněno je ložisko vřetene *v*, jehož hlava svírá lůžko obojky *o o* ve stojánku *s*. Lůžko nemá válcový otvor a hlava vřetene není takéž válcovitě opracovaná, nýbrž obě je vyklenuto, aby tření nebylo veliké. Oběma obojky *o o* pojištěno je vřeteno proti tlaku ve směru osy.

Na obr. 684. má vřeteno komolý dvojkůžel *e*, pro nějž je v lůžku stojánku *s* vybraná poloviční drážka. Druhá polovice drážky je vybraná v obojku *t*, na hlavu vřetene *v* našroubovaném a pojištěném šroubem *a*. Komolým dvojkůželem *e* je vřeteno pojištěno proti tlaku ve směru osy.

Obr. 685. a 686. znázorňují nám hlavu vřetene kuželovitou. Na obr. 685. je provedení jednoduché s obojkem *e* konicky zapuštěným do lůžka, i hlava vřetene má mírnou konicitu. U této konstrukce není učiněno opatření, aby při nastalém vychození lůžka byla možná oprava k udržení nezměnitelné osy. Jinak výhodně je sestaven model na obr. 686. Konická hlava vřetena, opatřena obojkem zevním *o*, neběhá v lůžku, nýbrž v pouzdře *t*, která může se při nastalém vychození pomocí matek opět do správné polohy uvést. Aby pouzdro snad se s sebou neotáčelo je zachyceno klínem *r*.

Na vřetenu naklínovaná jsou stupňovitá kola opatřená buď žlábkem pro provaz neb strunu, nebo opatřena jsouc na obvodu rovnou neb mírně sklenutou dráhou, má-li užito býti k pohonu řemene.

Stupňovitá kola umožňují přeměnu rychlosti pohodlným způsobem. U strojů šlapacích jsou tato kola ve spojení s koly podobnými, daleko většími, umístěnými na zvláštním hřídeli pod lůžkem soustruhu. Sestavení těchto stupňovitých kol je opačné, takže proti největšímu kolu na vřetenu, postaveno je dole kolo nejmenší.

Převod síly na vřeteno děje se buď přímo nebo za pomoci ozubených kol, o čemž pojednáme níže.

Hlava hřídele *o* na obr. 687. vyčnívající ze stojánku, opatřena je závitem na povrchu a uvnitř otvorem konickým do něhož zapouští se trn či hrot.

Opačná strana opatřena je přístrojem, kterým se ruší tlak ve směru osy.

Na obr. 687. vidíme navrtaný otvor ve směru osy *a* v něm zapuštěný trn *b*. Vyčnívající konec hlavičky opatřen je závitom *a*, na nějž našroubuje se buď kotouč soustružný nebo různá sklíďla. Trn je z ocele a přiměřeně napuštěn.

Sklíďel užíváme hlavně u předmětů o menším průměru a dutých. Předmět se v nich upevňuje jednou nebo dvěma řadami šroubů.

Výhodně působí universální sklíďlo Whitonovo zvané „Amateur“. Opatřeno je otvorem se závitom, pomocí něhož se našroubuje na hlavu vřetene. Přední okraj je k obvodu zahnut a na něm nachází se přesně vykroužená závitnice, do níž zasahují zuby čelisti: Kroužek spojen je se zářezy čelisti a pomocí šroubu s obojkem. Pouhým otáčením kroužku sblížíjí nebo vzdalují se čelisti a sice všechny tři ve stejné vzdálenosti od středu. U větších universálních sklíďel jsou čelisti opatřeny stupni, kteréž svírají předmět o větším neb menším průměru.

Kotouč soustružný je litinová deska opatřená čtyřmi čelistmi, jimiž možno pomocí připojených šroubů pohybovat, jakož i četnými otvory, určenými jednak k výpomocnému upevnění předmětu, jednak také ku zmenšení někdy dosti značné tíhy kotouče.

Kotouč soustružný má se v kruhu i v rovině bezvadně otáčet. Z této příčiny obyčejně utáčí se na onom soustruhu, pro nějž je určen. Poloměr jeho je o něco menší, než obnáší vzdálenost špičky od lůžka.

Středění předmětu na obyčejném kotouči jednoduchými šrouby čelistmi opatřeném bývá dosti zdlouhavé. Obyčejně se práce provádí tím způsobem, že se předmět ustředí od oka a pak pomalu otáčí, při čemž se k němu přidrží stejnoměrným tlakem křída. Není-li ustředění správné dle povrchu, ne-

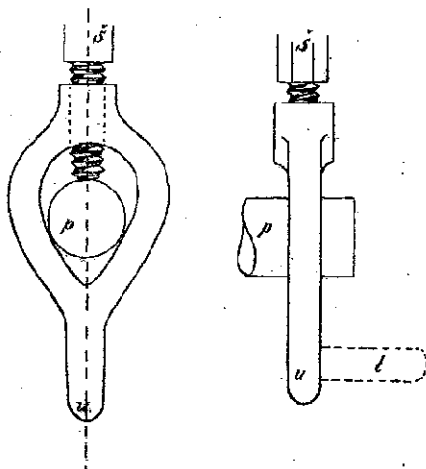
trnů přidržují se také předměty pomocí tří čelistí posunovaných matkou a zajištěných protimatkou.

Ne vždy můžeme ve sklíčidle nebo na kotouči soustružném upevnit předmět. Někdy jeho rozměry vyžadují, aby přidržení byl trny, které však nemohou mu poskytnouti otáčení, jež by kladlo přiměřený odpor noží k odělení třísky. V těchto případech užíváme *pohánědla* upevněného na vřetenu nebo na kotouči soustružném, a *unášeče*, který upevníme na předmětu utáčeném.

Pohánědlo je v podstatě část desky, uprostřed opatřené otvorem se závitem, jímž se našroubuje na závit hlavice vřetene. V obou koncích jsou podélné otvory, do nichž se zapouští a matkou upevňuje příčka, za kterou se uchycuje konec unášeče.

Význačné tvary unášečů zobrazeny jsou na obrazech 688., 689. a 690.

V obr. 688. má unášeč známou podobu. Do vnitra uložený předmět *p* sevře se šroubem *s*, konce *n* zachycen je unášečem. Někdy se konec *u* zahne ve výběžek *l*, čímž uspoří se příčka.



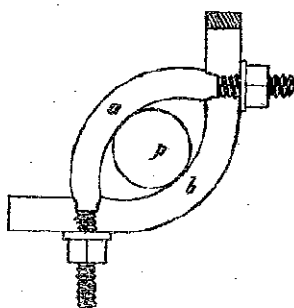
Obr. 688.

Obr. 689. představuje jiný způsob unášečů, který vyniká předností, že hmota jeho je stejnoměrně rozložena kolem osy opracovávaného kusu a těžiště jeho spadá do ní a nepůsobí při práci rušivě. Složeno je ze dvou pravoúhelných v oblouk semknutých částí, z nichž jedna je opatřena na koncích závitem a maticemi, druhá pak podélnými zářezy. Předmět upevňuje se tím způsobem, že se konce *a* provléknou otvory v *b*, přidrží se ke předmětu a šrouby se utáhnou.

Oba modely 688. i 689. vyznačují se nevýhodou, že při práci snadno mohou zachytit a poranit dělníka.

Nebezpečí tomu vyhýbá se unášeč sestrojený dle obr. 690. Na páce *m* nachází se pero *b*, které tlačí na čelist *n*. Příčka *u* zachycuje konec páky *m*, opíraje se jednak o předmět, jednak o kloub čelistě *n*, při čemž předmět je svírán a unášen.

Protějším vřeteníku je *koník*, obvykle pohyblivý po líčích soustruhu a opatřený taktéž trnem. Trn *t* obr. 691. prochází celou délkou koníka, směrem k vřeteníku je opatřen hrotem, v zadní části závitem, na němž navinuto je kolečko *k* opatřené drážkou, do níž zapnůstáno je dvoudílný kroužek *i* pevně šrouby spojený s tělem koníka. Opatření toto dovoluje sice kolečku pohyb

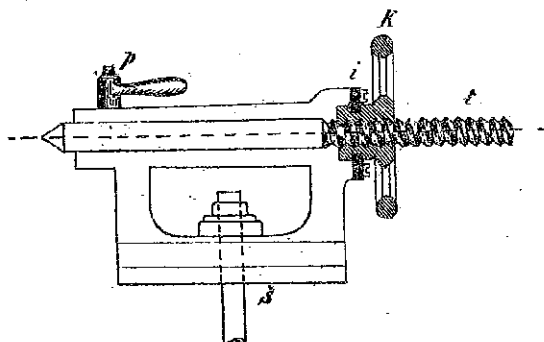


Obr. 689.



Obr. 690.

kolem osy, ale jiným směrem je nehybné. Při otáčení pohybuje se tudíž kolečko kolem, ale trn směrem osy. Trn pohybuje se v pochvě, jejíž přední část u hrotu je po straně proříznuta a opatřena nálitky s pevným šroubem a klikou. Utažením kliky sevře se proříznutý konec pochvy a trn *t* se pojistí proti nahodilému posunutí ve směru osy. Spodek koníka je opracován přesně dle tvaru lůžka. Aby při práci se neposunul utahuje se šroubem *s*. Pochva i spodek koníka jsou z jediného kusu, trn bývá ocelový a přiměřené síly.



Obr. 691.

rech jaké má hrot trnu. Avšak v úpravě návrtu se všeobecně chybí. Zvykem ujal se způsob, že návrt má podobu v obraze 692. znázorněnou. Hrot *s* při poněkud delším utáčení neobrušuje se tou měrou jako kuželovitě stěny návrtu, načež celá tíha spočívá pouze na konci hrotu, který se konečně láme. Návrt tento je tudíž chybný.

Lépe je o konec hrotu postaráno u návrtu zobrazeném obr. 693. Zde končí návrt malým válcovitým otvorem *e*, kterým se chrání hrot před poško-

zením a tíha předmětu mezi utáčením nespočívá na konci hrotu, nýbrž na celé ploše kuželového návrtu.

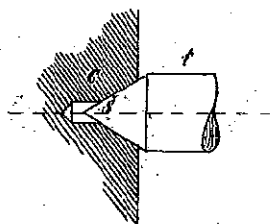
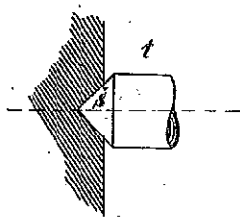
Často brává se úhel hrotu na špičce roven 90° (obr. 692.), čili výška kužele trnu má se k průměru trnu jako 1 : 2. Poměr tento a s ním zároveň i úhel jsou zejména tehdy velice nevýhodný, utáčí-li se předměty těžké, kde síly působící kolmo na osu jsou větší než síly účinkující ve směru osy.

Z této příčiny volí se s výhodou úhel asi 60° (obr. 693).

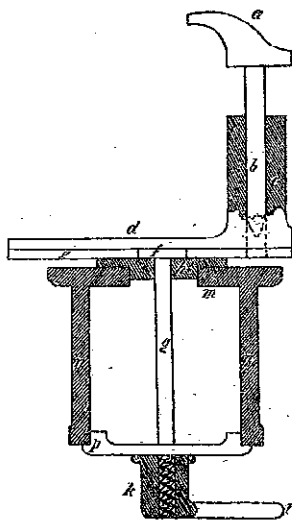
Podpěradlo obr.

694. poskytuje u ruč-

ních soustružb podporu nástrojům utáčecím. Podpěra *a*, o níž opírají se nástroje, věží válcovitým lžněm *b* v cílce *c* zakončené nohou *d*. Noha *d* končí na spodku rybinovou drážkou *e*, do níž je zapuštěna přesně opracovaná hlava *f* tyče *g*. Pomocí drážky *e* a hlavy *f* můžeme podpěru *a* posouvat dále nebo



Obr. 692: a 693.



Obr. 694.

so dala v lůžku vylis-
upevnit, opatřena je
cívka *c* šroubem s klíč-
kou na pravé straně (zde
šroub i klika nevidi-
telné).

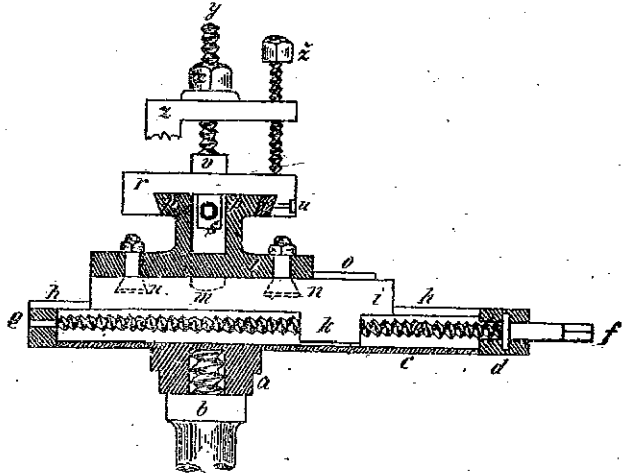
U soustruhů s příč-
kami mezi lícemi lůžka,
které by vadily pohybu
šroubu *g*, umístí se
příčka *p* přímo pod te-
meno líci do *m*. Šroub
i matka *k* nacházejí se
pak na vrchu podpě-
radla.

U soustruhů urče-
ných k otáčení tvrdých
předmětů užívá se místo
podpěradla *saně* či *su-
pórtu*, které se dle po-
třeby pohybují buď ru-
kou, nebo provádí se pohyb samočinně pomocí vřetene vodícího. O těchto
promluvíme níže na příhodném místě.

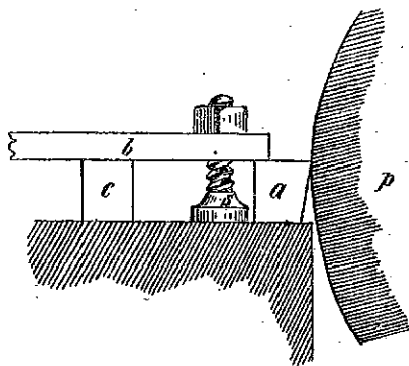
Saně ruční obr. 695. pohybují se přesně opracovaným nálitkem *a* v lůžku
soustruhu a přitahují se k němu šroubem *b*. Nálitkem *a* souvisí těsně s de-
skou *c*, v níž se otáčí u *d* pojištěný šroub *e*, opatřený na jednom konci čtyř-
hranou hlavou *f* na níž se nasazuje klika, na druhém konci čepem *g*. Na
svrchní části desky *c* vysoustruhovaná
je rybinová drážka *h*, v níž se pohy-
buje střední deska *i*, opatřená províta-
ným nálitkem *k* se šroubovou matkou
pro šroub *e*. Otáčíme-li šroubem *e*, unáší
tento matku *k* a s ní i desku *i* v drážce
h směrem osy šroubu *e*. Opatřením tímto
zařízen je druhý pohyb saní.

Na střední desce *i* pohybuje se
točivě žebrovitá deska *l* o mělkém čepu
m a kruhovitě drážce (zde jen v řezu
na spodku šroubů *nn* patrné), do níž
těsně zapadají spodní hlavice šroubů
nn. Odchytku při točivém pohybu
ukazuje nám ručička *o*. Na temeni
desky *l* pohybuje se v rybinové drážce *p*
svrchní deska *r*, pomocí šroubu *s* a nálitku *v* sestrojení, odpovídajícím šroubu
e a nálitku *k* u spodní desky *c*. Aby se horní deska *r* z rybiny *p* dala snadno
vyjmouti, nastaveno je žebro rybiny listou *t* pomocí šroubků *u* v pevné poloze
udržovanou.

Na desku *r* přidělán je do nálitku *v* šroub *y* s matkou *x*, jimiž při-
držuje se pysk *z* k nástroji. Aby přitážením pysku *z* k nástroji povstálé vzpří-



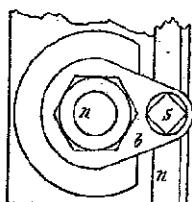
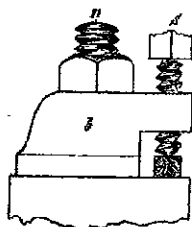
Obr. 695.



Obr. 696.

čení se vyrovnalo, zapuštěn je do zadní části pysku z pomoci závitu šroub *z*, opatřený čtyřhrannou hlavou.

Z popisu je zřejmo, že sáně na obr. 695. znázorněná mají trojí pohyb přímočarý, z nichž dva posunované pomocí šroubů *z* a *s*, a jeden točivý o čep *m*.



Obr. 697.

Pokud se upevňování nožů v čelisti saní týče, podají nám obrazy 696. a 697. názor obvyklého způsobu. Na obr. 696. znamená *a* nůž, *b* čelist, která je podložena klínem *c* a upevněna v otáčivém lůžku, zde neznázorněném. Šroub *s* tlačí na klín *c* čelisti *b*, která přidržuje nůž *a* k předmětu *p*.

Na obraze 697. je znázorněn jiný způsob přidržování nože. Na šroubu *n* otáčivě upevněná čelist *b* udržuje nůž *a* šroubem *s* v náležité poloze.

Oba tyto způsoby poskytují výhodu, že můžeme nože snadno vyměnit, rychle upevnit nebo vyměnit.

Utáčíme-li předměty příliš dlouhé a tenké vsunuje se mezi koníka a sáně a sice přímo za sáněmi nebo na sáně luneta, která udržuje předmět v náležité poloze, poskytující mu oporu, aby se neprohýbal. U předmětů příliš dlouhých a tenkých užívá se s výhodou i lunet dvou.

Spodek lunety zařízen je jako u saní, pohybuje se přesně v lůžku soustruhu. Svršek rozvírá se pomocí posuvných tenkých čelistí podle velikosti předmětu.

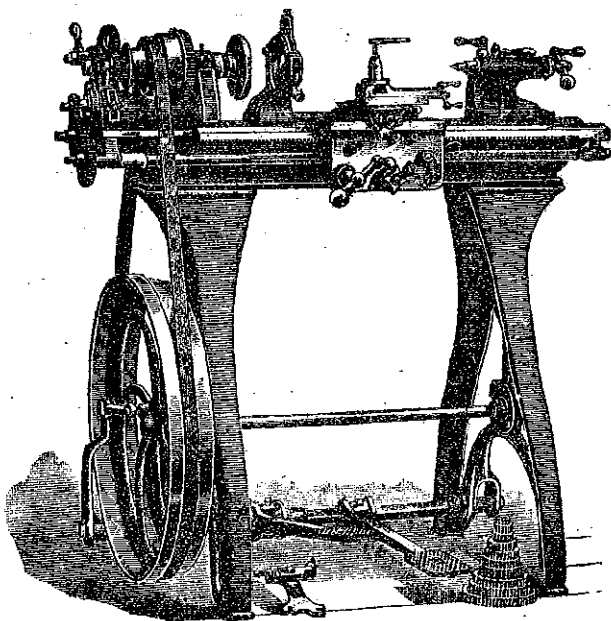
Tím bychom vyčerpali nejdůležitější svrchní zařízení soustruhu obvyčejného šlapacího bez převodu.

Soustruhu seznáme na obr. 698, který nám předsta-

Spodní zařízení
vuje soustruh šlapací.

Proti řemenici u vřetenku nachází se na spodku soustruhu podobná stupňovitá řemenice, u níž však je pořad stupňovitých kotoučů obrácený. Proti nejmenšímu kotouči na řemenici vřetenové nachází se přesně svíse největší kotouč na řemenici poháněcí. Výška stupňů i šíře jejich na obou řemenicích, svrchní i spodní, musí býti stejná. Příčinu vysvětlíme níže.

Na soustruhu utáčíme předměty nestejně tvrdosti a nestejněho průměru při téže nebo i rozdílné tvrdosti. Každý stupeň tvrdosti a každá značnější změna v průměru předmětu, vyžadují jiný počet obrátek. Rozdílu v počtu obrátek docíláme různými průměry kotoučů

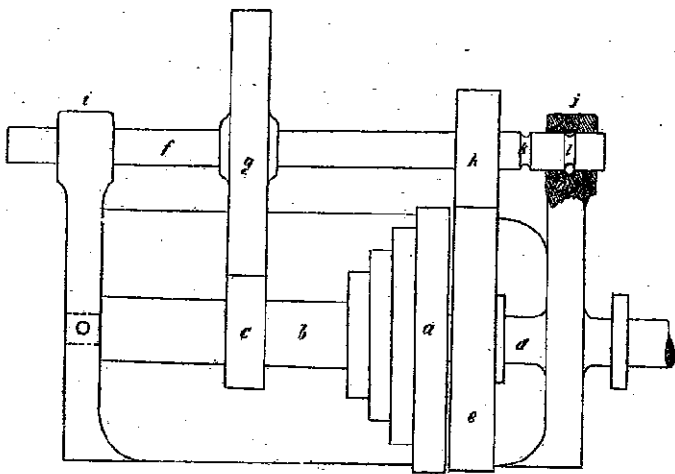


Obr. 698.

poháněcích (dolejších) a poháněných (hořejších). Chceme-li značnou rychlost obvodovou vyvoditi na utáčeném předmětu, pošleme řemen na nejmenší kotouč vřetenový a na největší kotouč poháněcí. Nejmenší rychlost vyvodíme opačným opatřením. Mezi oběma nachází se rychlost prostřední.

Na řemeníku poháněcím nacházejí se tři stupně, které odpovídají třem stupňům řemeníku hořejšího. Průměry u těchto tří párů stupňů musí být tak voleny, aby se řemen dal snadno přesunouti s jednoho páru na druhý a nemusil se, což je zvláště důležité, zkracovati nebo prodlužovati.

Pro velmi malé obvodové rychlosti připojen bývá na spodní řemeník malý kotouč, který souvisí s největším kotoučem na řemeníku hořejším, pro nějž však musí být



Obr. 699.

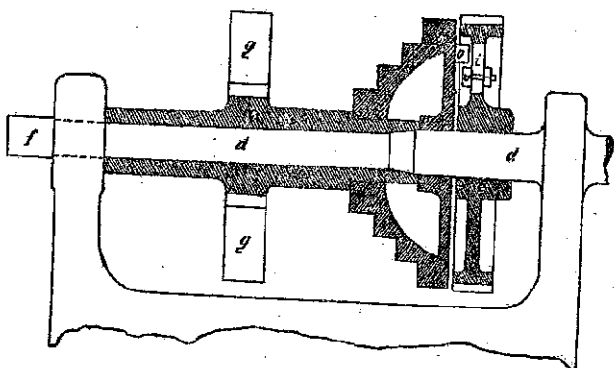
opatřen zvláštní snadně rozpínací řemen. Kotouče řemenové bývají také opatřeny drážkami na obvodu pro řemen úzký, šňůrový. Místo řemenu můžeme zde užiti také struny. U soustruhů silnějších, pro těžší práci zařízených, nahrazují se drážky rovnými neb klenutými obvody pro plochý řemen.

Řemeny šňůrové nebo struny snadno se rozpínají a upravují na křížový chod. I spojování kotoučů přímo nad sebou se nenacházejících je snadnější. Výhoda tato u řemenů širokých odpadá.

Dolejší řemenice otáčí se buď kolem hřídele, vězeleho v trnech pohybovaného ramenem a šlapadlem. Zdvih nesmí přesahovati 18 cm, jinak by práce na soustruhu příliš unavovala.

Řemenice poháněcí je dosti těžka, může tudíž snadno při lehčí práci nahraditi setrvačník. Má-li soustruh být příliš obtížen, přidává se setrvačník a sice přilije se buď hned k řemeníku poháněcímu, nebo naklínuje se na druhý konec hřídele.

Měna převodu střídá se celkem tolikráte, kolik kotoučů čítá řemeník. Ale při mnohých pracích i tato měna nestačuje, proto pomýšleli konstruktéři



Obr. 700.

na výhodné upravení pomalejšího převodu, které by nevyžadovalo více kotoučů poháněcích i hnanych.

Výhodnou a všeobecně užívanou úpravu znázorňuje nám obr. 699. a 700. α znamená stupňovitou řemenici naklínovanou na dutý hřídel b , s nímž je pevně spojeno ozubené kolečko c . Otáčíme-li řemenicí, otáčí se dutý hřídel b a kolečko c , ale vřeteno se neotáčí. Chceme-li, aby se vřeteno d otáčelo a práci vykonávalo, musíme je se stupňovitou řemenicí pevně spojit, což se děje dvojím způsobem, přímo a s převodem.

Prímého spojení docílíme, spojíme-li ozubené kolo e s řemenicí α . Spojení děje se pomocí výběžku o (obr. 700.) přilitého k řemenici α a posuvného palce v na ozubeném kole e . Nachází-li se posuvný palec v v poloze, jakou spatřujeme na obr. 700., nezabírá za výběžek o , řemenice se točí na prázdno.

Abyste řemenice unášela s sebou ozubené kolo e , třeba pošínouti palec v v drážce i tak vysoko, by nacházel se na stejné výši s výběžkem o , či jinak řečeno, aby oba měly tutéž vzdálenost od osy vřetene. Palec v upevňuje se šroubem.

Převodem tímto využítujeme pouze změny rychlosti, kterou nám poskytují kotouče stupňovité řemenice.

Abychom rychlost ještě více zmírnili užíváme převodu pomocí ozubených kol gh , která jsou naklínována na zvláštním hřídeli f . Hřídel f je posuvný ve směru osy v ložiskách ij o délku kl . Na obr. 699. je posuvný hřídel pošínut na převod tak, aby ozubené kolo h zabíralo do kola e , a kolo g do kola c . Posuvný hřídel f je pojištěn kolíčkem m , zasahujícím do oblé obvodové drážky l .

Má-li se pracovati bez převodu, vyjme se kolíček m z otvoru a z drážky l , posuvný hřídel f pošine se o vzdálenost lk na pravo a kolíček m zapustí se do drážky l . Ozubená kola hg vypnula se z kol ce .

Pracujeme-li s převodem musíme vypnouti palec v z výběžku o , načež teprve působí síla přenesená na stupňovitou řemenici α , na ozubené kolečko c , které ji přenáší na ozubené kolo g , čímž se pohyb zdrží ponejprv. Kolo g přenáší se zmenšenou rychlostí sílu na hřídel f a na ozubené kolečko h a odtud na kolo e , které ji sděluje vřetenu d . Při posledním přenášení nastalo druhé zmenšení rychlosti.

Při právě vylícených převodech zmenšuje se rychlost proto, že síla se přenáší z malého kola na veliké. Při této změně zůstává síla vždy stejná, až na malé ztráty povstálé třením, jen rychlost se mění.

Při užívání převodu nesmíme nikdy zapomenouti, že výsuvné zařízení ov na řemeníku α a na ozubeném kole e musí býti vypnuto.

Užití převodu nebrání nám, abychom užili kotoučů stupňovité řemenice, čímž nabýváme dalších čtyř rychlostí.

Umenšení rychlosti můžeme vyjádřiti výpočtem. Znamenají-li c , e , g , h kola převodná a klademe-li při výpočtu místo uvedených písmen počet zubů a bĕžeme-li rychlost vřetene za základ, totiž rovnou 1, pak je umenšení rychlosti rovno $\frac{c \times h}{e \times g}$ tedy číslu, které je vždy za obyčejných okolností menší než 1. Ku př. maj-li kola c a h po 20 zubech, kola e a g po 60 zubech bude $\frac{20 \times 20}{60 \times 60} = \frac{400}{3600} = \frac{1}{9}$ tudíž byla by rychlost převodu pouze devítinou rychlosti vřetene.

Výpočet tento mění se ovšem rychlostí i průměrem kotoučů řemenice poháněcí i hnane, jakož i tempem, jakým soustruh poháníme, kteréž tempo bývá u soustruhů šlapacích často měnlivé.

Výše vysvětlili jsme převod jednoduchý, ale u některých amerických strojů je převod dvojnásobný, jehož základní myšlenku podáváme na následu-

jícím náčrtku obr. 701. o znamená osu vřetene hlavního, \bar{x} stupňovitou řemenici, l ložisko a zadní stojánek vřeteníku, u přístroj zapínací, a , b , c , d , e , f ozubená převodná kola, n délku postřiku vřetene vedlejšího s , a z kotouč soustružný.

Hlavní vřeteno o spojuje se pevně a otáčivě buď se stupňovitou řemenicí \bar{x} , nebo s ozubenými koly $abcd$ nebo $abef$.

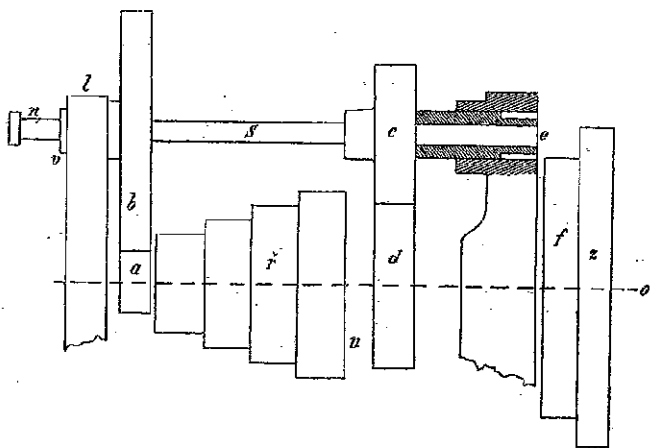
Ozubené kolo a zůstává stále ve spojení s ozubeným kolem b , protože kolo b je naklínováno na cívice v , navlečené na převodném hřídeli s a uložené pevně pomocí drážky v lůžku l .

Na našem vyobrazení je spojeno ozubené kolo c s kolem d . Stupňovitá řemenice \bar{x} spojena je pevně s kolečkem a , kteréž přenáší pohyb na kolo b , toto hřídelem s na c a c konečně na kolo d , které je pomocí přístroje zapínacího pevně spojeno s vřetenem hlavním.

Ku snadnějšímu porozumění budiž podotknuto, že řemenice \bar{x} i s kolečkem a jsou uklínovány na dutém hřídeli, zde na obraze nevyznačeném, který se otáčí na vřetenu hlavním.

Kolo ozubené d , jakož i řemenice \bar{x} s kolečkem a mohou se na hlavním vřetenu volně otáčeti, nejsou-li přístrojem u zapnuty.

Chceme-li zjednotit převod jiný se zbývajícími ozubenými koly, posuneme hřídel s o délku n na pravo. Tím vypne se c z d nastane spojení kola e s kolem f .



Obr. 701.

Při posunování hřídele s s kolečkem e dlužno dbáti toho, aby posunutí stalo se o celou délku n , jinak by zuby kola e nezabíraly plně do kola f a snadno by se poškodily.

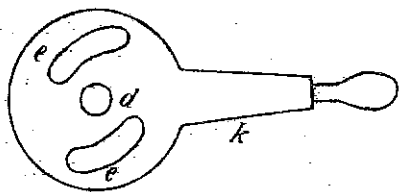
Soustruh s vřetenem vodičím.

U soustruhu v předešlém odstavci popisovaném pohybovalo se podpěradlo či suport nebo sáně podle potřeby silou ruky.

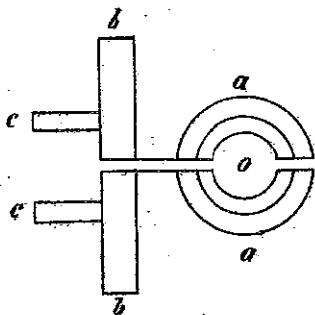
Ve všech případech nestačí toto vedení, zejména mají-li se srovnávat kusy dlouhé, nebo má-li se na předmět zařiznouti závit. Proto konstruktéři pomýšeli na přístroj, který by suport i s nástrojem pohyboval samočinně a sice toutéž silou, která pohání soustruh. Přístrojem tím je *vřeteno vodičí*, umístěné pod přední lící hlíčka soustruhu. Otáčí se kolem osy rovnoběžné s osou vřetene točného a osou konfka, ale ve směru osy je nehybné.

Vřeteno vodičí opatřeno je po délce závitem, na nějž přiléhá matka spodní desky suportu. Původně hotovila se matka z jediného kusu, ale později ze dvou kusů obr. 703. aa , opatřených uvnitř v o stejným průměrem i závitem jako vřeteno vodičí, které se pomocí žeber bb a palců cc klíčem k obr. 702. svírají neb rozvírají. Klíč k upevněn je točně na ose d . Do za-

křivených drážek *ee* zapuštěny jsou palce *cc*. Zařízení toto poskytuje možnost, abychom matku, kdykoli toho je třeba, z vřetene vodičího vypnuli, utáčíme-li předměty, k nimž není okamžitě třeba samočinného pohybu suportu, nebo pošinujeme-li suport po lůžku ručně. K tomu cíli bývá pod suportem ozubené kolečko na hřídeli s kličkou. Zuby na kolečku přizpůsobeny jsou závitu vřetene vodičího, o nějž se při otáčení opírají a suport pošinují.



Obr. 702.

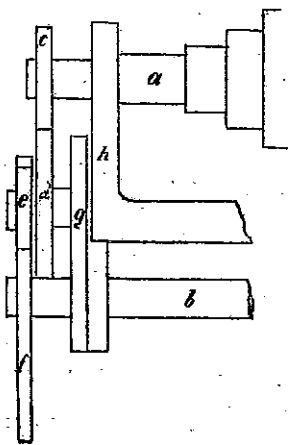


Obr. 703.

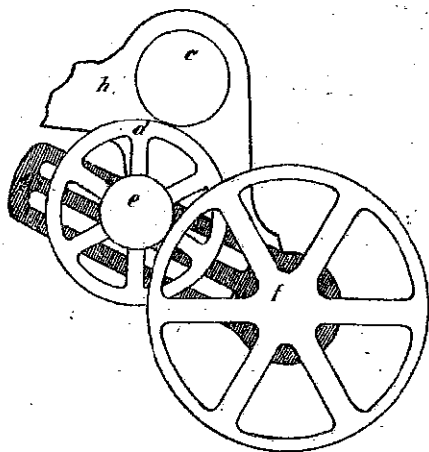
Zařízení toto bude zobrazeno později při rozboru soustruhu universálního se samočinným příčným pohybem suportu.

Otáčení vřetene vodičího nemůže být libovolné, nýbrž musí vždy odpovídati postřku nože, necht předmět pouze srovnáváme, nebo na něm řezeme závit.

Pohyb nože i dráha jeho po předmětu, účinkuje-li naň vřeteno vodičí, je vždy křivka šroubovitá. Při obyčejném srovnávání správně volenou šířkou nože a pomalým chodem předmětu seřezává se závit. Opak toho jeví se při



Obr. 704.



Obr. 705.

hotovení šroubu. Zde šířka nože vybírá z předmětu drážku šroubovitou, jejíž stoupání upravuje se více méně rychlým chodem vřetene vodičího.

Zařízení převodu pomocí ozubených kol ku pohánění vřetene vodičího znázorněno je na obr. 704. a 705., na nichž znamená *a* hlavní vřeteno, *b* vřeteno vodičí, *h* zadní stojánek, *c*, *d*, *e* a *f* jsou ozubená kola (kolo *e* z obr. 705. je na obr. 704. neviditelné, proto je čárkováno). *g* je nástava.

Ozubené kolo *c* je nasazeno na hlavním vřetenu, ozubené kolo *f* na vře-

tenu vodícím. Ozubená kola d a e upevněna jsou v drážce nástavy g . Nástava g má buď jednu, nebo dvě i tři drážky, do nichž upevňují se čepy kol výměnných.

Síla poháněcí přenáší se z hlavního vřetene a na ozubené kolo c , toto ji se zdržením převádí na kolo d , odtud s dalším zpožděním přichází na kolo e a toto ji opět zmenší a dodá ozubenému kolu f a zároveň vodícímu vřetenu.

Z výkresu je patrné, že pohyb bude rychlejší nebo pomalejší dle toho, jakého průměru jsou ozubená kola d a e , která vězí na společném hřídeli. Je-li rozdíl průměrů mezi d a e malý, nastane urychlení v převodu na ozubené kolo f a na vřeteno vodící, naopak, je-li rozdíl veliký, nastane umenšení pohybu a vřeteno vodící pohybuje se volněji. Kdyby průměr ozubeného kola d rovnal se průměru kola e , přenášela by se nezměněná rychlost z hlavního vřetene a kolem c na kolo f a tím na vřeteno vodící.

Průměry u kol c , d , e a f se stále mění, protože kola tato dle potřeby vyměňujeme — odtud název *výměnná kola* — za jiná většího nebo menšího průměru. Změnou průměru mění se i vzdálenost osy kol mezi sebou, z čehož následuje, že kola výměnná d a e nemohou mítí stále a nezměnitelné stanovisko, nýbrž osa jejich posouvá se dle potřeby blíže k osám kol c a f nebo také dále od nich. K výhodnému jich umístění užívá se pomocného zařízení, výše zmíněné totiž nástavy, která se navlékne jedním koncem na vřeteno vodící, jak z obr. 705. patrné.

Z nákrešů obr. 704. a 705. jde na jevo, že ozubená kola c a e jsou kola poháněcí, a d a f pak poháněná. Dle výše uvedené formule vypočteme rychlost otáčení vřetena vodícího b , dělíme-li součin počtu zubů kol poháněcích c a součinem počtu zubů kol poháněných, či v podobě zlomku vyjádřeno $\frac{c \times e}{d \times f}$.

Označení c , e , d , f ve formulce neznámí pouze jednotlivá kola, nýbrž také počet jejich zubů. Při výpočtu předpokládáme, že pohyb vřetene hlavního je stálý a známý a klademe jej rovným jedné. Výsledek může být menší než jedna, nebo roven jedné, nebo větší než jedna.

Je-li výsledek rovnice menší než jedna, otáčí se vřeteno vodící pomaleji než vřeteno hlavní a sice tím pomaleji, čím menší je výsledek než jedna.

Je-li výsledek roven jedné, otáčí se hlavní vřeteno s touže rychlostí jako vřeteno vodící. Při výsledku větším než jedna jeví se opak prvního případu, vřeteno vodící otáčelo by se rychleji než vřeteno hlavní.

Při pouhém srovnávání či egalizování předmětu nebylo by ani třeba vřetene vodícího, stačila by pouze na svrchní straně ozubená tyč, po níž by se suport zvláštním převodem pomocí ozubeného kolečka pohyboval. Tyč ozubená umístí se na lůžku soustruhu nebo pod ním.

Zařízením tím jsou soustruhy universální opatřeny, aby vřeteno vodící ušetřilo se před zbytečným opotřebením. O zařízení tomto pojednáme podrobně při úpravě soustruhu universálního.

K hotovení však závitů je třeba nevyhnutelně vřetene vodícího, které se ozubenou tyčí nedá nijak nahraditi.

Řezání závitů šroubového.

Přípravná část počtářská.

Hotovení závitů šroubového na soustruhu není prací snadnou. Stýkají se zde dvě věci, a sice část theoretická, jednající o sestavení a výměně ozubených kol, a část praktická týkající se pak skutečného provedení závitů.

Část theoretická předchází část praktickou, nebo napřed musíme znáti převod a výměnu, než práci provádíme.

Výpočty sem spadající týkají se vždy poměru. Každý poměr má nejméně dva členy. V našem případě musí poměr pomocných kol soustruhu mezi sebou rovnat se poměru, v jakém nachází se závit šroubový, který máme zhotoviti, k závitu, jímž opatřeno je vřetené vodící.

Tato věta je základem všech výpočtů.

Ačkoliv o poměrech počtářských učil se každý ve školách, předce je nezbytno, abychom si tuto část arithmetiky zevrubně znovu probrali, zejména pokud se různých praktických obrátů týče, neboť i nejlepší počtář, nemaje po ruce spolehlivého vůdce, nepochopuje různé obraty početní a vztahy veličin mezi sebou, nemá-li stále na paměti vůdčí myšlenku či pravidlo.

Poměr je přirovnání čísla k číslu za tím účelem, abychom se dověděli, kolikrát je jedno číslo větší nebo menší než druhé.

Poměr není nic jiného než dělení, proto užívá se k jeho označení také znaménka dělicího. Optěli-li bychom ku příkladu přirovnati 6 a 3, abychom seznali, kolikrát je 6 větší než 3. Napíšeme $6:3=2$ a čteme 6 má se ke 3.

Číslo 2, které nám udává, kolikrát je 6 větší než 3, nazývá se *udavatel*.

Při poměru 6:3 je 6 prvním členem poměru a 3 druhým členem.

U poměru 6:3 je prvý člen větší druhého; poměr tento nazývá se *sestupný* a udavatel jeho je vždy větší než 1.

Obrátíme-li předchozí poměr, obdržíme 3:6

Poměr tento nazývá se *stoupající* a udavatel jeho je vždy menší než 1.

Třetí druh poměrů má oba členy stejné, jako 3:3.

Poměr tento sluje *poměr rovnosti*, udavatel jeho vždy se rovná 1.

Druh poměru určí se provedením naznačeného dělení, či jinak řečeno, vypočtením udavatele, není-li z velikosti prvního a druhého členu na první pohled znáti, který z nich je větší.

Poměr se nezmění (udavatel zůstává vždy tentýž), znásobíme-li oba jeho členy stejným číslem. Číslo toto může býti jakékoliv, ku př.: $6:3=2$

$$6:3 \text{ znásobeno } 3 \text{ dává}$$

$$(6:3)3 = 6 \times 3 : 3 \times 3 = 18:9 \text{ udavatel } 2.$$

Pravidla toho užíváme k odstranění zlomku z některého členu poměru, nebo ze členů obou.

Příklady: 1. $4:\frac{3}{4}$.

Zde násobíme nejvýhodněji oba členy 4, abychom čtvrtiny z druhého členu proměnili v číslo celistvé. Tudíž

$$4 \times 4 : \frac{3}{4} \times 4 = 16 : \frac{3 \times 4}{4} = 16:3$$

2. $4\frac{1}{5}:9$.

Zde násobíme s výhodou 5,

$$4\frac{1}{5} \times 5 : 9 \times 5 = \frac{24}{5} \times 5 : 9 \times 5 = \frac{24}{5} : 45 = 24:45.$$

Pravidlo: Je-li v některém členu poměru zlomek, násobíme, za příčinou odstranění zlomku, oba členy poměru jmenovatelem tohoto zlomku. (Jmenovatelem byly v příkladě první 4, ve druhém 5.)

3. $\frac{4}{5}:\frac{6}{7}$.

V prvním i druhém členu je zlomek. Chceme-li pokračovati obšírným způsobem, počítáme jako v příkladě 1. a 2. Násobíme tedy nejprve prvý i druhý člen jmenovatelem prvního členu 5

$$\frac{4 \times 5}{5} : \frac{6 \times 5}{7} = 4 : \frac{6 \times 5}{7}.$$

Nyní násobíme prvý i druhý člen nového poměru jmenovatelem druhého členu 7.

$$4 \times 7 : \frac{6 \times 5 \times 7}{7} = 28:30.$$

$$\frac{5 \times 5 \times 7}{7 \times 5 \times 7} = \frac{5}{7} ; \frac{5 \times 5 \times 7}{7 \times 5 \times 7} = 28 : 30.$$

Je-li jeden jmenovatel v druhém beze zbytku obsažen, násobíme oba členy pouze tímto větším jmenovatelem.

$$4. \quad \frac{35}{100} : \frac{7}{10}.$$

Jmenovatel 10 je obsažen beze zbytku ve 100 tedy

$$\frac{35}{100} \times 100 : \frac{7}{10} \times 100 = \frac{35 \times 100}{100} : \frac{7 \times 10}{10} = 35 : 7 \times 10 = 35 : 70.$$

Pečítáme-li se zlomky desetinnými bude $0,35 : 0,7$, násobeno 100 je
 $0,35 \times 100 : 0,7 \times 100 = 35 : 70.$

Poměr se nezmění (udavatel bude stále tentýž), dělíme-li oba členy týmž číslem.

Poměr 12 : 36 má udavatele $\frac{1}{3}$.

Dělíme-li prvý člen (12) i druhý člen (36) čtyřmi dostaneme

$$(12:4):(36:4) = 3:9 \text{ tedy nový poměr, ale také}$$

s udavatelem $\frac{1}{8}$, proto rovný prvému.

Předchozíh pravidel užíváme k vypočítávání buď udavatele, jsou-li dány prvý a druhý člen poměru, nebo prvního členu, je-li znám druhý člen a udavatel poměru, nebo konečně k vypočítání druhého členu, je-li dán člen prvý a udavatel.

Příklady: 1. Dán první a druhý člen poměru. Má se vypočítati udavatel.

Zde není třeba ničeho více, než naznačené dělení provést. Není-li některý člen poměru vyjádřen celistvým číslem, nebo nejsou-li dokonce oba, upraví se dle výše uvedených pravidel

$$3\frac{1}{2}:14=\frac{7}{2}:14=\frac{7\times 2}{2}:14\times 2=7:28=\frac{7}{28}=\frac{1}{4}.$$

2. Dán druhý člen a udavatel. Má se vypočítati člen prvý. (Neznámý člen označíme písmenem x) $x : 8 = 5$.

Udávatel vznikl dělením prvního zde neznámého členu členem druhým; ukazuje nám tedy, kolikrát musíme druhý člen vzít jako činitele. Zde je první člen 5krát větší než druhý, proto $x = 5 \times 8$ a dosazeno do předešlého dává $5 \times 8 : 8 = 5$ čili $40 : 8 = 5$.

Pravidlo: Neznámý prvý člen v poměru najdeme, násobíme-li druhý člen udavatelem.

a) $x : 8 = \frac{8}{5},$

$$x = 8 \times \frac{3}{5} = \frac{8 \times 3}{5} = \frac{24}{5} \text{ a dosazeno dáva } 4\frac{4}{5} : 8 = \frac{3}{5};$$

b) $x : 20 = 1\frac{5}{8}$

$$x = 20 \times 1\frac{5}{8} = 20 \times \frac{13}{8} = \frac{20 \times 13}{8} = \frac{260}{8} = 32\frac{4}{8} = 32\frac{1}{2}.$$

3. Dán prvý člen a udavatel. Má se vypočítati člen druhý

$$6 : x = 2.$$

Udavatel vznikl dělením prvního členu druhým členem; ukazuje nám tedy, kolikrát je druhý člen obsažen v prvním. Tudíž $6:2 = x = 3$ a dosazením

$$6 : 3 = 2.$$

Pravidlo: Druhý člen poměru najdeme, dělíme-li první člen udavatelem.

a) $12 : x \times 1\frac{4}{5}$

$$12 : 1\frac{4}{5} = x = 12 : \frac{9}{5} = 12 \times \frac{5}{9} = \frac{12 \times 5}{9} = \frac{60}{9} = 6\frac{6}{9} = 6\frac{2}{3}$$

$$12 : 6\frac{2}{3} = 1\frac{4}{5}.$$

$$b) \quad 7\frac{1}{2} : x = 5\frac{1}{2}$$

$$7\frac{1}{2} : 5\frac{1}{2} = x = \frac{31}{4} : \frac{11}{2} = \frac{31}{4} \times \frac{2}{11} = \frac{31 \times 2}{4 \times 11} = \frac{31}{2 \times 11} = \frac{31}{22} = 1\frac{9}{22}$$

$$7\frac{1}{2} : 1\frac{9}{22} = 5\frac{1}{2}$$

Praktické příklady:

1. Otočí-li se jedno kolo 60krát, otočí se druhé 24krát. Jak mají se k sobě rychlosti obou?

Rychlost kola prvního má se k rychlosti kola druhého jako 60 ke 24, 60 : 24.

Oba členy poměru můžeme týmž číslem dělit, Zde dělíme 12 a obdržíme (60 : 12) : (24 : 12) = 5 : 2.

Rychlosti jejich mají k sobě jako 5 ku 2, jinak řečeno, otočí-li se první pětkrát, otočí se druhé dvakrát.

2. Ze dvou kol má se první otáčeti pětkrát rychleji než druhé. Kolikrát otočí se druhé, otočilo-li se první 35krát?

Počet obrátek u prvního rovná se 35, u druhého je počet obrátek neznám (x), ale za to známe udavatele = 5; tedy

$$35 : x = 5.$$

Z toho dle pravidla 3.)

$$x = 35 : 5 = 7 \quad \text{a dosazeno dává} \quad 35 : 7 = 5.$$

Druhé kolo otočí se 7, otočí-li se první 35krát.

Dva stejné poměry (poměry se stejným udavatelem), můžeme spojití rovnítkem a obdržíme *srovnalost* či *úměr*.

Z poměrů $6 : 3 = 2$, $10 : 5 = 2$ povstane srovnalost

$$6 : 3 = 10 : 5, \text{ jež čtena zní:}$$

Šest se má ku třem, jako deset ku pěti.

Srovnalost má čtyři členy. 6 je prvním členem, 3 druhým, 10 třetím a 5 čtvrtým.

6 a 5 jsou *členy vnější*, 3 a 10 *vnitřní*.

Každý poměr je naznačené dělení, ale tím je i každý obyčejný zlomek.

Proto $6 : 3 = \frac{6}{3}$, $10 : 5 = \frac{10}{5}$.

Nové tyto tvary můžeme dosadit do srovnalosti

$$6 : 3 = 10 : 5 \quad \text{a dostaneme} \quad \frac{6}{3} = \frac{10}{5}.$$

Rovnice $\frac{6}{3} : \frac{10}{5}$ nemění hodnotu, znásobíme-li její člen levý $\frac{6}{3}$ i její člen pravý $\frac{10}{5}$ týmž číslem.

U přítomné rovnice zvolíme se za ono číslo naznačený součin 3×5 , složený z obou jmenovatelů zlomků $\frac{6}{3}$ a $\frac{10}{5}$.

$$\text{Násobením dostaneme} \quad \frac{6}{3} \times 3 \times 5 = \frac{10}{5} \times 3 \times 5$$

$$\frac{6 \times 3 \times 5}{3} = \frac{10 \times 3 \times 5}{5} \quad \text{a zkrácením obdr-$$

žíme novou rovnici $6 \times 5 = 10 \times 3$.

Porovnáním této nové rovnice s původní srovnalostí seznáme, že činitele jsou u obou stejní, totiž 6, 5, 10, 3, ale že jsou v jiném spojení, 6 a 5 jsou členy vnějšími, 10 a 3 vnitřními.

$$\text{Rovnice} \quad 6 \times 5 = 10 \times 3$$

poskytuje nám nové pravidlo, totiž: *Součin vnějších členů srovnalosti, rovná se součinu vnitřních její členů.*

$$\text{Ve srovnalosti} \quad 6 : 3 = 10 : 5$$

znásobíme oba členy prvního poměru libovolným číslem, ku př. 2 dostaneme

$$6 \times 2 : 3 \times 2 = 10 : 5, \text{ což provedeno dá} \quad 12 : 6 = 10 : 5.$$

a v této nové srovnalosti násobíme oba členy druhého poměru ku př. 3, dostaneme

$$12:6=30:15.$$

Dělíme oba členy prvního poměru ku př. 3. a oba členy druhého poměru 5, dostaneme

$$4:2=6:3.$$

Z uvedeného je zjevné, že můžeme bez porušení správnosti oba členy prvního poměru, nebo oba členy druhého poměru kterýmkoli číslem násobiti nebo děliti.

Nemusíme měniti oba poměry ve srovnalosti, stačí také, ovšem dle povahy předmětu, o který se jedná, znásobíme-li neb dělíme-li jen jeden z poměrů.

Dle výše učiněného vysvětlení zaměňme srovnalost $6:3=10:5$ za rovnici zlomkovou $\frac{6}{3}=\frac{10}{5}$.

Rovnice tato se nezmění, znásobíme-li levý i pravý člen týmž číslem ku př. 5.

$$\text{Dostaneme } \frac{6}{3} \times 5 = \frac{10}{5} \times 5$$

$$\frac{30}{3} = \frac{50}{5} \text{ což proměněno ve srovnalost dává } 30:3=50:5.$$

Obdrženou rovnici můžeme také týmž číslem děliti, ku př. 2. a dostaneme

$$\frac{30}{3}:2=\frac{50}{5}:2$$

$$\frac{30:2}{3}=\frac{50:2}{5}$$

$$\frac{15}{3}=\frac{25}{5}$$

$$15:3=25:5. \text{ což proměněno ve srovnalost dává}$$

Z právě vysvětleného, jakož i z předchozího pravidla jde na jevo, že ve srovnalosti můžeme kterýkoliv vnější a kterýkoli vnitřní člen týmž číslem násobiti, aniž bychom porušili správnost srovnalosti.

Příklady. 1. Ozubené kolo o 75 zubech otáčí jiným kolem o 25 zubech. Jiné kolo o 90 zubech otáčí kolem o 30 zubech. Změňte kola, aby obvodová rychlost se neměnila.

U prvního dvoukolí či poměru je udavatel 3, u druhého také, tudíž srovnalost

$$75:25=90:30.$$

První poměr násoben 2, druhý dělen 2 dává nám srovnalost

$$150:50=45:15 \text{ s udavatelem zase 3.}$$

Tutéž obvodnou rychlost dostaneme kolem o 150 zubech a 50 zubech, a koly o 45 a 15 zubech.

2. Ozubené kolo o 75 zubech otáčí jiným kolem o 25 zubech. Jiné kolo o 90 zubech otáčí kolem o 30 zubech. Má se změnit obvodová rychlost za jinou, která by obnášela devítnou původní rychlosti.

Poměry jsou 75:25 a 90:30 oba s udavatel 3, pročez můžeme je spojití ve srovnalost

$$75:25=90:30.$$

V novém sestavení má býti nová obvodová rychlost pouze devátou částí původní rychlosti, proto nový udavatel bude devítina ze 3 to jest $\frac{1}{3}$, či zkráceno $\frac{1}{3}$.

Srovnalost $75:25=90:30$ proměňme v novou srovnalost s udavatelem $\frac{1}{3}$ násobíme-li druhý (25) a čtvrtý (30) člen takovým číslem, aby povstal udavatel $=\frac{1}{3}$ čili devítné původní rychlosti. Toho docílíme, zvětšíme-li počet zubů u druhého (25) a čtvrtého (30) kola devětkrát. Dostaneme pak dle předchozího pravidla novou srovnalost

$$75:(25 \times 9)=90:(30 \times 9)$$

$$75:225=90:270$$

s udavatelem $\frac{1}{3}$.

Neznámý jeden člen ve srovnalosti.

Ve srovnalosti $6:3 \times 10:5$
 byl by člen třetí 10 neznámou veličinou x . Pak by bylo
 $6:3 = x:5$.

Proměňme srovnalost tuto v rovnici zlomkovou

$$\frac{6}{3} = \frac{x}{5}$$

a znásobme tuto rovnici 5 a zkrátme

$$\frac{6}{3} \times 5 = \frac{x}{5} \times 5$$

dostaneme

$$\frac{6 \times 5}{3} = x = 10 \quad \text{z čehož pravidlo:}$$

Neznámý vnitřní člen ve srovnalosti vypočteme, dělíme-li součin vnějších členů zbývajícím vnitřním členem.

Učiníme ve srovnalosti $6:3 = 10:5$

vnější člen $6 = x$ a proměňme v rovnici zlomkovou
 $\frac{x}{3} = \frac{10}{5}$.

Znásobme celou rovnici 3

$$\frac{3 \times x}{3} = \frac{3 \times 10}{5} \quad \text{dostaneme} \quad x = \frac{3 \times 10}{5} = 6.$$

Neznámý vnější člen ve srovnalosti vypočteme, dělíme-li součin vnitřních členů zbývajícím vnějším členem.

Příklady. 1.

$$x:90 = 64:6$$

$$x = \frac{90 \cdot 64}{6} = 64 \times 15 = 960$$

$$960:90 = 64:6$$

$$2. \quad 120:45 = x:9$$

$$x = \frac{120 \times 9}{45} = 24$$

$$120:45 = 24:9.$$

Jsou-li v některém poměru zlomky, uvedeme je případným násobením na čísla celá.

$$3. \quad \frac{3}{5} : \frac{4}{3} = 8:x$$

První poměr násobíme 5×4

$$\frac{3 \times 5 \times 4}{5} : \frac{3 \times 5 \times 4}{4} = 8:x$$

$$3 \times 4 : 3 \times 5 = 8:x$$

$$12:15 = 8:x$$

a z toho

$$x = \frac{15 \times 8}{12} = 10$$

$$12:15 = 8:10.$$

Trojčlenka

není nic jiného než srovnalost s neznámým členem.

Sestavení členů ve správný poměr podléhá zvláštním pravidlům, kteráž seznáme nejlépe na příkladech.

1. Kolik mm je $\frac{3}{8}$ palce anglického, je-li 165 mm rovno $6\frac{1}{2}$ anglickým nalcům?

činy uvažujeme: $6\frac{1}{2}$ angl. palce je víc než $\frac{5}{8}$ angl. palce, proto bude mít x menší hodnotu než 165, poměr x ku 165 je stoupající a musí také druhý poměr býti stoupajícím, máme-li oba spojití ve srovnalost. Proto napíšeme x má se ku 165 jako se má $\frac{5}{8}$ ku $6\frac{1}{2}$ (při čemž jména vynecháváme) nebo napsáno pouze čísla dává

$$\begin{aligned} x:165 &= \frac{5}{8}:6\frac{1}{2} \\ x:165 &= \frac{5}{8}:1\frac{3}{4} \\ x:165 &= \frac{5 \times 8}{8} : \frac{13 \times 4}{2} \\ x:165 &= 5:52 \\ x &= \frac{165 \times 5}{52} = \frac{825}{52} = 15\frac{45}{52} \text{ mm.} \end{aligned}$$

Dosadíme-li, dostaneme $15\frac{45}{52}:165 = \frac{5}{8}:6\frac{1}{2}$.

2. Ze dvou ozubených kol do sebe zasahujících má první 15 zubů, druhé 28 zubů. Otočí-li se první kolo 56krát, kolikrát otočí se druhé kolo?

Zde pravíme

otočí-li se 15 zubové 56krát,
otočí se 28 " zkrát. Z toho srovnalost

$x:56$ jako se má? Úvahou dospějeme k následujícímu: 15 zubové kolo otočí se 56krát, 28 zubové je pohybováno 15 zubovým, otočí se tudíž za stejnou dobu méněkrát, x bude mít zde hodnotu menší než 56, poměr je stoupající, proto $x:56 = 15:28$

z čehož vypočteme x známým způsobem

$$x = \frac{56 \times 15}{28} = 30, \text{ což dosazeno dá } 30:56 = 15:28.$$

Druhé kolo otočí se za výše uvedených podmínek 30krát.

Převody.

V úvodu k tomuto odstavci byla vyslovena zásada, že poměr pomocných kol musí se rovnati poměru obou závitů, totiž hotoveného a závitu vřetena vodícího.

Poměr závitu vřetene vodícího k závitu hotovenému stanoven je počtem obrátek či otočů obou závitů vzhledem k jisté jednotce. Jednotkou touto může býti buď anglický palec, nebo rakouský palec, nebo míra metrická, nebo také má se řezati závit dle míry palcové pomocí vřetene vodícího, zhotoveného dle míry metrické, nebo dokonce nebývá míra u vřetene vodícího ani známa.

Veškeré tyto okolnosti dlužno uvést v souhlas výpočtem.

Někdy brává se v poměr místo počtu otočů na jistou jednotku výška otoče či stoupání, ku př.: Šroub má $\frac{1}{8}$ angl. palce stoupání, jinak řečeno, na jeden angl. palec připadá vždy 6 celých otočů.

Převod jednoduchý.

Převod jednoduchý provádí se buď přímo ozubeným kolem a nasazeným na hlavním vřetenu k obr. 706. na ozubené kolo d , nasazené na vřeteno vodící v , nebo nepřímě za pomoci přechodného kola b upevněného v nástavě n .

Přechodné kolo b nemá na poměr rychlosti mezi koly a a d žádného vlivu a může také, mají-li a a d dostatečnou velikost, aby do sebe zabírala, býti beze všeho vynecháno.

Příklady: 1. Mají se najít vhodná převodná kola pro závit mající 4 otoče na angl. palec. a pro vřetení vodící, které má 3 otoče na angl. palec.

Zde je řešení snadné; neboť poměr je $3:4$. Kdyby stávala kola ozubená se 3 a 4 zuby, navlékla by se tato a sice kolo se 3 zuby na vřetení hlavní k a kolo se 4 zuby na vřetení vodící v . Avšak kola tato nejsou možná, proto vypomůžeme si koly jinými; jichž poměr zubů má se k sobě jako $3:4$.

Známe, že poměr se nemění, znásobíme-li oba jeho členy stejným číslem, ku př. 10; pak dostaneme $3 \times 10 : 4 \times 10$, a provedeno dá $30:40$ t. j. na vřetení hlavní navlékneme kolo se 30 zuby a na vřetení vodící se 40 zuby.

Kdyby ani tato kola nebyla po ruce, násobíme jiným číslem, na případě i dělíme oba členy poměru, až najdeme dvě kol, jichž počet zubů vyhovuje žádanému poměru.

2. Vřetení vodící má 2 otoče na angl. palec. Mají se najít případná kola pro závit $6\frac{1}{2}$ otoče na angl. palec.

Zde vyskytuje se zlomek, který především dlužno případným násobením proměnit v celky. Jmenovatel zlomku jsou 2, násobíme tudíž 2.

$$6\frac{1}{2} \times 2 = 13.$$

Poměrné číslo $6\frac{1}{2}$ jsme násobili 2, musíme tedy, aby poměr se neporušil, poměrné číslo 2 také násobiti $2 \times 2 = 4$.

Číslo 13 a 4 znamenají počet otočů na dva angl. palce, tedy ve stejném poměru, ale nové úpravě.

Počet otočů změníme s počtem zubů. Avšak kola se 13 a 4 zuby nejsou po ruce; násobíme tudíž, jak v příkladě 1. bylo vysvětleno oba členy týmž číslem, až najdeme kola s takovým počtem zubů, jaká máme po ruce. Násobíme-li 5 dostaneme

pro kolo d $13 \times 5 = 65$ a pro kolo a $4 \times 5 = 20$ zubů.

Abychom nedostali kola s příliš velkým počtem zubů, nenásobíme nikdy číslem příliš velkým.

3. Má se řezati závit o 4 otočích na angl. palec. Jaká kola zvolíme, má-li vřetení vodící $2\frac{1}{2}$ otoče na angl. palec?

Podobně, jako v předchozím příkladu.

$$4 \times 2 = 8$$

$$2\frac{1}{2} \times 2 = 5$$

$$8 \times 8 = 64 \text{ pro } d$$

$$5 \times 8 = 40 \text{ pro } a$$

4. Má se řezati závit o $2\frac{1}{2}$ otočích na angl. palec. Jakých kol užijeme, má-li vřetení vodící $\frac{3}{4}$ otoče na angl. palec?

Především odstraníme zlomek násobením, k němuž užijeme takového čísla, které by obsahovalo 2 i 4 (oba jmenovatele). Číslem tím jsou 4.

$$\frac{3}{4} \times 4 = 3$$

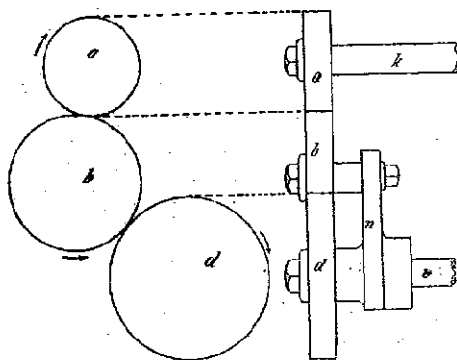
$$2\frac{1}{2} \times 4 = \frac{5}{2} \times 4 = 10$$

$$3 \times 8 = 24 \text{ pro } a$$

$$10 \times 8 = 80 \text{ pro } d$$

Je-li udáno stoupání at u závitu, který máme řezati, nebo u závitu vřetení vodícího, počínáme si následovně.

Jak výše řečeno, nahrazen bývá ndaj, kolik otočů se vejde na jednotku míry (angl. palec a t. d.), velikostí stoupání závitu v podobě zlomku, v němž



Obr. 706.

jmenovatel znamená počet otočů a číselník počet jednotek (ku př. angl. palců), jichž délku svrchu uvedeného otoče zabírají.

Příklady. 1. Pomocí vřetene vodícího o 2 otočích na angl. palec má se řezati závit o stoupání $\frac{1}{8}$ angl. palce. Jakých pomocných kol užijeme?

Užijeme-li výše uvedeného vysvětlení, zní druhý odstavec „má se řezati závit o 8 otočích na 5 angl. palců.“

Bude pak $2 \times 5 = 10$ otočů na vřetenu vodícím a 8 „ „ závitů řezaném.

Násobením ku př. 5. dostaneme

$$10 \times 5 = 50 \text{ zubů na } d \text{ a}$$

$$8 \times 5 = 40 \text{ „ „ „ a.}$$

2. Vřeteno vodící má $\frac{3}{8}$ stoupání na angl. palec ($= 1\frac{1}{2}$ otoče na angl. palec) a závit řezaného šroubu má míti stoupání $\frac{1}{16}$ angl. palce. Jakých kol převodných užijeme?

Poměr je $\frac{18}{16} : \frac{2}{3}$ nebo $\frac{18}{16} \times \frac{3}{2} = \frac{18 \times 3}{16 \times 2} = \frac{54}{32}$ či přeměněno dá 54 : 32.

Jeden otoč na vřetenu vodícím pošine nůž o $\frac{3}{8}$ angl. palce. Při $\frac{5}{16}$ angl. palce (udavateli) pošine se nůž $\frac{3}{5}$ krát tolik, až dá žádané stoupání $\frac{1}{16}$ angl. palec.

Často dosáhne počet zubů u některého výměnného kola tak značné výše, že kolo toto není po ruce a nižádným jednoduchým počtem nedá se nahraditi jiným.

V takovém případě nahradíme kolo toto jinou soustavou kol a převod stává se dvojitým nebo i trojnásobným.

Dvojitý převod.

Má se řezati šroub o $11\frac{1}{2}$ otoče na angl. palec pomocí vřetene vodícího o 2 otočích na angl. palec.

Dle předchozího návodu počítáme:

$$2 \times 3 = 6 \text{ otočů na 3 angl. palce}$$

$$11\frac{1}{2} \times 3 = 34 \text{ „ „ „ „ „ „}$$

Násobením ku př. 4 dostaneme (obr. 707.):

$$6 \times 4 = 24 \text{ zubů pro } a$$

$$34 \times 4 = 136 \text{ „ „ „ } b$$

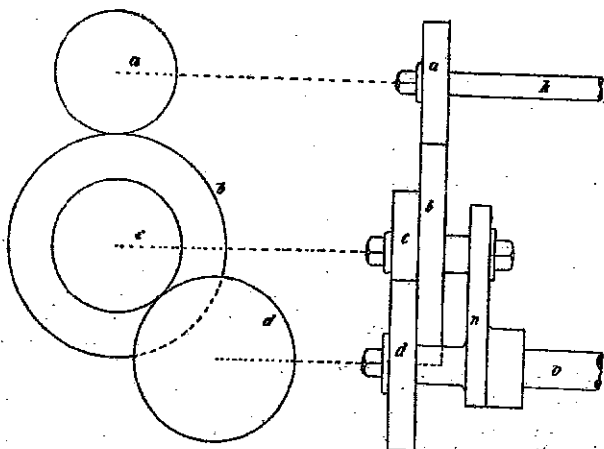
136 zubů má málokteré kolo převodné, protože není jednoduchý převod možný a užijeme převodu dvojitého.

Na vřeteno vodící nasadíme kolo pouze o polovici zubů, totiž o 68, jehož poměr ke kolu vypočtenému je jako 1 : 2.

Na nastavu n nasadím na společný hřídel dvě kola, jichž počet zubů má se k sobě také jako 1 : 2 ku př. kolo se 40 zuby a kolo s 80 zuby, při čemž musíme dbáti toho, aby nově vypočtená kola byla skutečně po ruce.

Původně bylo 24 zubů pro a

136 „ pro d ; nyní rozvedem bude



Obr. 707.

| | | | |
|----|------|-----|----------|
| 24 | zubů | pro | <i>a</i> |
| 80 | " | " | <i>b</i> |
| 40 | " | " | <i>c</i> |
| 68 | " | " | <i>d</i> |

při čemž *a* a *c* jsou kola hnací, *b* a *d* poháněná.

Rovněž mohli jsme na společný hřídel nasaditi kola 70 pro *b* a 35 pro *c*, nebo 100 pro *b* a 50 pro *c*, nebo 60 pro *b* a 30 pro *c* a t. d., při čemž vždy musí býti zachován poměr 1:2 a brán býti zřetel na kola, jakými je soustruh v zásobě opatřen.

Za kontrolu správného počítání poslouží nám původní poměr 24:136 či zkráceně 3:17, v němž musí se nacházeti součin zubů kol hnacích *a* a *c* a součin zubů kol poháněných *b* a *d*. Jest pak

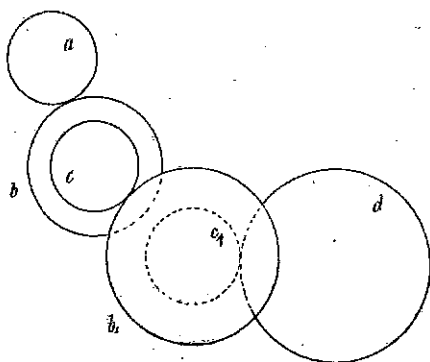
$$3:17 = a \times c : b \times d \quad \text{a dosazeno}$$

$$3:17 = 24 \times 40 : 80 \times 68$$

$$3:17 = 960:5440.$$

Druhý poměr dělen 320 dává původní poměr 3:17.

U některých soustruhů nenasazuje se *a* přímo na vřeteno hlavní, nýbrž na hřídel zvláštní. V těchto případech přenáší se krouživý pohyb vřetene hlavního na ozubené kolo *a* jiným kolem o stejném průměru s *a* a někdy se mezi obě tato kola vsunuje jiné, která má za účel pouhé převedení síly a může býti průměru libovolného.



Obr. 708.

Převod trojnásobný.

U převodu dvojnásobného nestačují někdy kola *b* a *c*, buď že jich nemáme, nebo původní počet zubů u *d* byl tak značný, že musíme mezi *a* a *d* vsunouti dva páry kol převodných. V každém páru musí býti jedno kolo hnací a jedno hnané.

V obraze 708. zobrazeno je přehledně soukolí s trojnásobným převodem, v němž označena jsou kola hnací *a*, *c*, *c'* a kola hnaná *b*, *b'*, *d*.

U předešlého příkladu byl poměr 3:17. Výběr kol činil 24, 80, 40, 68. Účinek by zůstal týž, kdybychom byli musili voliti 24, 120, 60, 68 protože při jiných kombinacích scházela nám vždy dvě kola a nyní schází nám pouze kolo *b* o 120 zubech.

Znásobíme počet zubů kola *b* a s ním na též hřídeli navléknutého kola *c* ku př. 10ti, bude pak

$$120 \times 10 = 1200$$

$$60 \times 10 = 600$$

a rozloženo na přiměřené činitele dá

$$24 \times 25 = 600$$

$$40 \times 25 = 1200.$$

Dosazením dostaneme

$$a = 24, b = 30, c = 24, b' = 40, c' = 25, d = 68.$$

Původní poměr činil 3:17 a zde činí

$24 \times 24 \times 25 : 30 \times 40 \times 68 = 14400 : 81600$, kterýž poměr dělen 4800 dává poměr původní 3:17.

Jako při převodu dvojnásobném tak i zde můžeme učiniti větší počet kombinací, při čemž ovšem musíme vždy pomýšleti na zachování poměru původního.

den, jehož poměr musí se rovnati poměru vyměněného kola k původně vy-
počtenému.

Sestavování kol výměnných při nesterých základních měřích.

Soustruhy jsou různého původu; zařízení převodu, jakož i závit na
vřetenu vodícím bývají na základě rozmanitých měr konstruovány. Někdy se
stává, že závit vřetena vodícího je řezán bez známé a všeobecně užívané míry.

Řezání závitu dle míry, shodné se se základní měrou vřetene vodícího,
nečiní valných obtíží a stačí nám k němu návod v předchozích odstavcích
podaný. Obtížnější je práce, je-li vřeteno vodící sestrojeno dle anglické míry
a závit má se řezati dle míry vídeňské, tedy v bývalých našich palcích, nebo
v míře metrické.

Za těchto okolností musíme převést buď míru anglickou v míru me-
trickou, nebo naopak, anebo převést obě míry na míru třetí a počítati dle
výše vysvětlených návodů.

Poměrná čísla jednotlivých měr jsou:

1" vídeňský rovná se 26.34 mm, 3" = 79 mm, 7" angl. = $6\frac{3}{4}$ vid.

1" ruský, severoamerický a anglický = 25.4 mm, 5" = 127 mm.

7" anglických = $6\frac{3}{4}$ vídeňským.

1" švýcarský = 30 mm.

$6\frac{1}{2}$ " angl. = 165 mm.

Hotovený závit i závit na vřetenu vodícím mají stejnou základní míru.

Rozměry obou závitů jsou udány buď v mm, nebo palcích anglických
nebo vídeňských.

V tomto případě uvedeme počet otočů v souhlas se stejným počtem
centimetrů nebo palců a obdržíme poměr převodných kol.

Příklady. 1. Vřeteno vodící má 8 mm stoupání a nový závit má míti
stoupání 2 mm (1 otoč na 2 mm).

8 mm jsou 4 otoče šroubu hotoveného, poměr tedy 1:4, násobeno pak
ku př. 25 dá 25:100.

2. Na vřetenu vodícím se stoupáním $1\frac{1}{2}$ cm má se řezati šroub o stou-
pání $4\frac{1}{2}$ cm

$1\frac{1}{2} \times 2 = 3$, $4\frac{1}{2} \times 2 = 9$ poměr závitů je pak jako 9:3 což
násobeno ku př. 10 dá 90:30. Na a navlékneme kolo 90zubové na d 30zubové.

Při převodu dvojnásobném počítali bychom jak následuje:

3. Má se řezati šroub o stoupání $2\frac{1}{2}$ mm za pomoci vřetene vodícího
se stoupáním 10 mm.

$$10 \times 2 = 20$$

$$2\frac{1}{2} \times 2 = 5$$

sobný násobením ku př. 150 dostaneme

$$5 \times 150 = 750$$

rozloženo dá

$$30 \times 25$$

$$20 \times 150 = 3000$$

$$50 \times 60$$

Kola hnací navlékneme tak, aby 30" dostalo se na a, 25 na c, u hnacích
pak 50 na b a 60 na d.

4. Vřeteno vodící má stoupání $\frac{1}{2}$ ". Má se pomoci něho zhotoviti šroub
o stoupání $\frac{3}{4}$ ".

Obě stoupání je stejnojmenné, tedy bezprostředně vzalo v poměr dá
 $\frac{1}{2} : \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$ či jinak psáno dá 2:32,
což je žádaný poměr počtu zubů kol převodných.

Kolo o 2 zubech není, násobíme tudíž

$$(2 : 32) \times 250 = 500 : 8000 \text{ a rozvrženo v činitele}$$

$$20 : 100$$

$$25 : 80.$$

Jiná obměna nastane je-li jeden závit dán v míře palcové a druhý v míře metrické.

V tomto případě užijeme s výhodou poměrných čísel jednotlivých měr.

Příklad. Pomocí vřetene vodícího o dvou otočích na anglický palec má se řezati závit o 11 mm stoupání.

$$6\frac{1}{2}'' \text{ angl.} = 165 \text{ mm. Pak je}$$

$\frac{165}{11} = 15$ otočů na $6\frac{1}{2}''$ angl., při čemž vřeteno vodící vykoná $6\frac{1}{2} \times 2 = 13$ otočů taktéž na $6\frac{1}{2}''$ angl. Nově upravený poměr bude tudíž

$$15 : 13$$

a kola převodná a a d budou mít zubů a 55, d 75, znásobili-li jsme celý poměr 5.

Podobně počítáme, je-li jedna míra v angl. palcích a druhá ve vídenských palcích nebo naopak.

Avšak ještě jedna kombinace může nastati totiž, není-li míra známa. Tu změříme nebo vypočteme si délku jistého počtu otočů, ku př. 10 jak na vřeteně vodícím, tak u šroubu hotoveného a shledáme, že těchto deset otočů u vřetene vodícího měří 78 mm a 10 otočů u šroubu hotoveného pak 36 mm. Čísla tato klademe v poměr 36 : 78 jehož členové nám udávají počet zubů u kol převodných, kterýž počet můžeme snadno upravit v souhlas s koly, která máme po ruce.

K usnadnění práce s vypočítáváním kol převodných sestaveny jsou v následujících tabulkách hotové kombinace kol na základě poměru mezi počtem otočů řezaného šroubů a počtem otočů vřetene vodícího na 1'' angl., vídeňský nebo vzhledem k metrické míře.

Tabulky opatřeny jsou nadpisem, z něhož je zjevno, kolik otočů vřetene vodícího na angl. palec, nebo na jistý počet mm připadá, nebo udáno je stoupání.

Máme-li řezati šroub o $6\frac{1}{2}$ otočích na palec, převedeme počet ten na číslo celé, zde ku př. násobením 3, dostaneme pak $6\frac{1}{2} \times 3 = 19$, počet otočů na 3''. V tabulce nadepsané třemi otoči na palec najdeme pak žádané sestavení kol.

Stoupání závitu vřetene vodícího 5 mm

" " " " $\frac{13}{66}$ " angl.

| Počet otočů na 1'' angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1'' angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|--------------------------|----------------|------------------|-----|-----|-----|--------------------------|----------------|------------------|-----|-----|-----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 66 : 13 | 60 | 20 | 110 | 65 | $7\frac{1}{2}$ | 44 : 65 | 60 | 75 | 55 | 65 |
| $1\frac{1}{2}$ | 44 : 13 | 80 | 40 | 110 | 65 | 8 | 33 : 52 | 60 | 80 | 55 | 65 |
| 2 | 33 : 13 | 60 | 40 | 110 | 65 | $8\frac{1}{2}$ | 132 : 221 | 60 | 85 | 55 | 65 |
| $2\frac{1}{2}$ | 132 : 65 | 110 | 65 | 60 | 50 | 9 | 22 : 39 | 50 | 75 | 55 | 65 |
| 3 | 22 : 13 | 80 | 40 | 55 | 65 | $9\frac{1}{2}$ | 132 : 247 | 55 | 95 | 60 | 65 |
| $3\frac{1}{2}$ | 132 : 91 | 110 | 65 | 60 | 70 | 10 | 33 : 65 | 30 | 65 | 55 | 50 |
| 4 | 33 : 26 | 30 | 65 | 55 | 20 | 11 | 6 : 13 | 60 | 65 | 40 | 80 |
| $4\frac{1}{2}$ | 44 : 39 | 60 | 65 | 55 | 45 | 12 | 11 : 26 | 55 | 65 | 40 | 80 |
| 5 | 66 : 65 | 60 | 100 | 110 | 65 | | | | | | |
| $5\frac{1}{2}$ | 12 : 13 | 30 | 65 | 80 | 40 | | | | | | |
| 6 | 11 : 13 | 20 | 55 | 65 | 20 | | | | | | |
| $6\frac{1}{2}$ | 132 : 169 | 55 | 65 | 50 | 65 | | | | | | |
| 7 | 66 : 91 | 30 | 65 | 55 | 35 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů :

20, 20, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 65, 70, 75, 80, 85, 95, 100, 110.

Stoupání závitu vřetene vodícího 5 mm

" " " " $\frac{13}{8}''$ angl.

| Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|-----|----|-----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 1:5 | 20 | — | — | 100 | 15 | 3:1 | 75 | 50 | 80 | 40 |
| 1½ | 3:10 | 30 | — | — | 100 | 16 | 16:5 | 80 | 50 | 90 | 45 |
| 2 | 2:5 | 30 | — | — | 75 | 17 | 17:5 | 85 | 50 | 90 | 45 |
| 2½ | 1:2 | 30 | — | — | 60 | 18 | 18:5 | 45 | 50 | 80 | 20 |
| 3 | 3:5 | 45 | — | — | 75 | 19 | 19:5 | 95 | 50 | 80 | 40 |
| 3½ | 7:10 | 70 | — | — | 100 | 20 | 4:1 | 90 | 45 | 80 | 40 |
| 4 | 4:5 | 80 | — | — | 100 | 22 | 22:5 | 55 | 25 | 40 | 20 |
| 4½ | 9:10 | 45 | — | — | 50 | 24 | 24:5 | 60 | 25 | 40 | 20 |
| 5 | 1:1 | 40 | — | — | 40 | 26 | 26:5 | 40 | 20 | 65 | 25 |
| 5½ | 11:10 | 55 | — | — | 50 | 28 | 28:5 | 70 | 25 | 40 | 20 |
| 6 | 6:5 | 60 | — | — | 50 | 30 | 6:1 | 50 | 30 | 90 | 25 |
| 6½ | 13:10 | 65 | — | — | 50 | | | | | | |
| 7 | 7:5 | 35 | 100 | 80 | 20 | | | | | | |
| 7½ | 3:2 | 75 | 50 | 40 | 40 | | | | | | |
| 8 | 8:5 | 80 | 100 | 90 | 45 | | | | | | |
| 8½ | 17:10 | 85 | 100 | 90 | 45 | | | | | | |
| 9 | 9:5 | 80 | 20 | 45 | 100 | | | | | | |
| 9½ | 19:10 | 95 | 20 | 40 | 100 | | | | | | |
| 10 | 2:1 | 40 | 20 | 55 | 55 | | | | | | |
| 11 | 11:5 | 55 | 50 | 90 | 45 | | | | | | |
| 12 | 12:5 | 60 | 50 | 90 | 45 | | | | | | |
| 13 | 13:5 | 65 | 50 | 90 | 45 | | | | | | |
| 14 | 14:5 | 70 | 50 | 60 | 30 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 40, 45, 50, 55, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100.

Stoupání závitu vřetene vodícího 6 mm

" " " " $\frac{13}{8}''$ angl.

| Počet otočů na 1'' angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1'' angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|-----|-----|----|-----------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 55:13 | 55 | 20 | 100 | 65 | 8½ | 110:221 | 55 | 85 | 50 | 65 |
| 1½ | 110:39 | 100 | 60 | 110 | 65 | 9 | 55:117 | 55 | 45 | 25 | 65 |
| 2 | 55:26 | 110 | 65 | 100 | 80 | 9½ | 110:247 | 55 | 95 | 50 | 65 |
| 2½ | 22:13 | 55 | 65 | 50 | 25 | 10 | 11:26 | 55 | 50 | 25 | 65 |
| 3 | 55:39 | 55 | 30 | 50 | 65 | 11 | 5:13 | 40 | 80 | 50 | 65 |
| 3½ | 110:91 | 55 | 70 | 100 | 65 | 12 | 55:156 | 55 | 65 | 25 | 60 |
| 4 | 55:52 | 50 | 80 | 110 | 65 | | | | | | |
| 4½ | 110:117 | 55 | 45 | 50 | 65 | | | | | | |
| 5 | 11:13 | 55 | 65 | 40 | 40 | | | | | | |
| 5½ | 10:13 | 55 | 110 | 100 | 65 | | | | | | |
| 6 | 55:78 | 55 | 30 | 25 | 65 | | | | | | |
| 6½ | 110:169 | 55 | 65 | 50 | 65 | | | | | | |
| 7 | 55:91 | 55 | 35 | 25 | 65 | | | | | | |
| 7½ | 22:39 | 55 | 75 | 50 | 65 | | | | | | |
| 8 | 55:104 | 50 | 80 | 55 | 65 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 65, 70, 75, 80, 85, 95, 100, 110.

Stoupání závitu vřetene vodícího 6 mm
 " " " " $\frac{13}{55}$ angl.

| Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|-----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 2 | 1:3 | 30 | — | — | 90 | 19 | 19:6 | 95 | 60 | 80 | 40 |
| 2½ | 5:12 | 25 | — | — | 60 | 20 | 10:3 | 50 | 30 | 40 | 20 |
| 3 | 1:2 | 30 | — | — | 60 | 22 | 11:3 | 55 | 30 | 80 | 40 |
| 3½ | 7:12 | 35 | — | — | 60 | 24 | 4:1 | 60 | 45 | 90 | 30 |
| 4 | 2:3 | 40 | — | — | 60 | 26 | 13:3 | 75 | 25 | 85 | 60 |
| 4½ | 3:4 | 60 | — | — | 80 | 28 | 14:3 | 70 | 20 | 40 | 30 |
| 5 | 5:6 | 50 | — | — | 60 | 30 | 5:1 | 90 | 45 | 100 | 40 |
| 5½ | 11:12 | 55 | — | — | 60 | 32 | 16:3 | 100 | 25 | 80 | 60 |
| 6 | 1:1 | 30 | 60 | 80 | 40 | 34 | 17:3 | 85 | 30 | 80 | 40 |
| 6½ | 13:12 | 65 | — | — | 60 | 36 | 6:1 | 45 | 30 | 80 | 20 |
| 7 | 7:6 | 70 | 30 | 40 | 80 | 38 | 19:3 | 95 | 20 | 60 | 45 |
| 7½ | 5:4 | 75 | 30 | 40 | 80 | 40 | 20:3 | 100 | 60 | 80 | 20 |
| 8 | 4:3 | 40 | 60 | 90 | 45 | 42 | 7:1 | 70 | 25 | 75 | 30 |
| 8½ | 17:12 | 85 | 30 | 40 | 80 | | | | | | |
| 9 | 3:2 | 75 | 25 | 40 | 80 | | | | | | |
| 9½ | 19:12 | 95 | 30 | 40 | 80 | | | | | | |
| 10 | 5:3 | 50 | 60 | 90 | 45 | | | | | | |
| 11 | 11:6 | 55 | 60 | 80 | 40 | | | | | | |
| 12 | 2:1 | 80 | 20 | 45 | 90 | | | | | | |
| 13 | 13:6 | 65 | 20 | 30 | 45 | | | | | | |
| 14 | 7:3 | 35 | 30 | 40 | 20 | | | | | | |
| 15 | 5:2 | 75 | 60 | 80 | 40 | | | | | | |
| 16 | 8:3 | 40 | 35 | 70 | 30 | | | | | | |
| 17 | 17:6 | 85 | 60 | 80 | 40 | | | | | | |
| 18 | 3:1 | 45 | 60 | 80 | 20 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60,
65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100.

Stoupání závitu vřetene vodícího 8 mm
 " " " " $\frac{52}{166}$ angl.

| Počet otočů na 1° angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1° angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|----------------------------------|-------------------|------------------|----|-----|----|----------------------------------|-------------------|------------------|-----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 165:52 | 75 | 40 | 110 | 65 | 8½ | 165:442 | 30 | 52 | 55 | 85 |
| 1½ | 55:26 | 55 | 20 | 40 | 52 | 9 | 55:156 | 25 | 52 | 55 | 75 |
| 2 | 165:104 | 75 | 80 | 110 | 65 | 9½ | 165:494 | 30 | 52 | 55 | 95 |
| 2½ | 33:26 | 60 | 80 | 110 | 65 | 10 | 33:104 | 22 | 100 | 75 | 52 |
| 3 | 55:52 | 50 | 80 | 110 | 65 | 11 | 15:52 | 20 | 80 | 75 | 65 |
| 3½ | 165:182 | 55 | 70 | 75 | 65 | 12 | 55:208 | 20 | 80 | 55 | 52 |
| 4 | 165:208 | 60 | 80 | 55 | 52 | | | | | | |
| 4½ | 55:78 | 55 | 30 | 25 | 65 | | | | | | |
| 5 | 33:52 | 60 | 80 | 55 | 65 | | | | | | |
| 5½ | 15:26 | 40 | 80 | 75 | 65 | | | | | | |
| 6 | 55:104 | 40 | 80 | 55 | 52 | | | | | | |
| 6½ | 165:338 | 30 | 65 | 55 | 52 | | | | | | |
| 7 | 165:364 | 22 | 70 | 75 | 52 | | | | | | |
| 7½ | 11:26 | 40 | 80 | 55 | 65 | | | | | | |
| 8 | 165:416 | 22 | 80 | 75 | 52 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:

20, 22, 25, 30, 40, 50, 52, 55, 60,
65, 70, 75, 80, 85, 95, 100, 110.

| <i>mm</i> | | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>mm</i> | | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> |
|-----------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|------|----------|----------|----------|----------|
| 2 | 1:4 | 20 | — | — | 80 | 19 | 19:8 | 60 | 80 | 95 | 30 |
| 2½ | 5:16 | 50 | 80 | 45 | 90 | 20 | 5:2 | 60 | 20 | 25 | 30 |
| 3 | 3:8 | 60 | 80 | 45 | 90 | 22 | 11:4 | 60 | 40 | 55 | 30 |
| 3½ | 7:16 | 35 | — | — | 80 | 24 | 3:1 | 50 | 20 | 30 | 25 |
| 4 | 1:2 | 40 | — | — | 80 | 26 | 13:4 | 65 | 40 | 90 | 45 |
| 4½ | 9:16 | 45 | — | — | 80 | 28 | 7:2 | 70 | 40 | 90 | 45 |
| 5 | 5:8 | 50 | — | — | 80 | 30 | 15:4 | 45 | 40 | 100 | 30 |
| 5½ | 11:16 | 55 | 40 | 45 | 90 | 32 | 4:1 | 75 | 50 | 80 | 30 |
| 6 | 3:4 | 30 | — | — | 40 | 34 | 17:4 | 85 | 40 | 90 | 45 |
| 6½ | 13:16 | 65 | — | — | 80 | 36 | 9:2 | 75 | 25 | 45 | 30 |
| 7 | 7:8 | 70 | — | — | 80 | 38 | 19:4 | 70 | 50 | 95 | 30 |
| 7½ | 15:16 | 75 | — | — | 80 | 40 | 5:1 | 90 | 45 | 100 | 40 |
| 8 | 1:1 | 20 | 40 | 50 | 25 | 42 | 21:4 | 70 | 40 | 90 | 30 |
| 8½ | 17:16 | 45 | 90 | 85 | 40 | 44 | 11:2 | 55 | 30 | 60 | 20 |
| 9 | 9:8 | 90 | — | — | 80 | | | | | | |
| 9½ | 19:16 | 25 | 100 | 95 | 20 | | | | | | |
| 10 | 5:4 | 50 | — | — | 40 | | | | | | |
| 11 | 11:8 | 90 | 45 | 55 | 80 | | | | | | |
| 12 | 3:2 | 60 | 80 | 90 | 45 | | | | | | |
| 13 | 13:8 | 65 | 25 | 50 | 80 | | | | | | |
| 14 | 7:4 | 70 | 80 | 90 | 45 | | | | | | |
| 15 | 15:8 | 80 | 40 | 50 | 20 | | | | | | |
| 16 | 2:1 | 45 | 90 | 80 | 20 | | | | | | |
| 17 | 17:8 | 50 | 80 | 85 | 25 | | | | | | |
| 18 | 9:4 | 60 | 40 | 45 | 30 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100.

Stoupání závitu vřetene vodícího 10 mm

» » » » 1½ angl.

| Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------|----------------|------------------|----------|----------|----------|-------------------------|----------------|------------------|----------|----------|----------|
| | | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | | | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> |
| 1 | 33:13 | 75 | 25 | 55 | 65 | 8½ | 66:221 | 30 | 65 | 55 | 85 |
| 1½ | 22:13 | 55 | 65 | 90 | 45 | 9 | 11:39 | 30 | 65 | 55 | 90 |
| 2 | 33:26 | 75 | 50 | 55 | 65 | 9¼ | 66:247 | 30 | 65 | 55 | 95 |
| 2½ | 66:65 | 60 | 50 | 55 | 65 | 10 | 33:130 | 30 | 65 | 55 | 100 |
| 3 | 11:13 | 45 | 45 | 55 | 65 | 10½ | 22:91 | 20 | 70 | 55 | 65 |
| 3½ | 66:91 | 60 | 65 | 55 | 70 | 11 | 3:13 | 30 | 65 | 45 | 90 |
| 4 | 33:52 | 30 | 65 | 55 | 40 | 12 | 11:52 | 20 | 65 | 55 | 80 |
| 4½ | 22:39 | 30 | 65 | 55 | 45 | | | | | | |
| 5 | 33:65 | 30 | 65 | 55 | 50 | | | | | | |
| 5½ | 6:13 | 45 | 90 | 60 | 65 | | | | | | |
| 6 | 11:26 | 55 | 65 | 40 | 80 | | | | | | |
| 6½ | 66:169 | 30 | 65 | 55 | 65 | | | | | | |
| 7 | 33:91 | 30 | 65 | 55 | 70 | | | | | | |
| 7½ | 22:65 | 55 | 75 | 30 | 65 | | | | | | |
| 8 | 33:104 | 30 | 65 | 55 | 80 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 25, 30, 40, 45, 45, 50, 55, 60, 65, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100.

Stoupání závitu vřetene vodícího 10 mm

" " " " $\frac{13}{33}$ angl.

| Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubu u kol | | | | Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|-----|----|-----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|-----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 2 | 1:5 | 20 | 100 | 45 | 45 | 19 | 19:10 | 45 | 90 | 95 | 25 |
| 2½ | 1:4 | 25 | — | — | 100 | 20 | 2:1 | 75 | 25 | 60 | 90 |
| 3 | 3:10 | 30 | — | — | 100 | 22 | 11:5 | 55 | 40 | 80 | 50 |
| 3½ | 7:20 | 45 | 45 | 35 | 100 | 24 | 12:5 | 45 | 30 | 80 | 50 |
| 4 | 2:5 | 20 | — | — | 50 | 26 | 13:5 | 65 | 50 | 80 | 40 |
| 4½ | 9:20 | 45 | 25 | 20 | 80 | 28 | 14:5 | 70 | 50 | 80 | 40 |
| 5 | 1:2 | 50 | — | — | 100 | 30 | 3:1 | 60 | 25 | 100 | 80 |
| 5½ | 11:20 | 55 | 50 | 45 | 90 | 32 | 16:5 | 70 | 35 | 80 | 50 |
| 6 | 3:5 | 30 | — | — | 50 | 34 | 17:5 | 40 | 50 | 85 | 40 |
| 6½ | 13:20 | 55 | — | — | 100 | 36 | 18:5 | 70 | 35 | 90 | 50 |
| 7 | 7:10 | 70 | — | — | 100 | 38 | 19:5 | 95 | 40 | 80 | 50 |
| 7½ | 3:4 | 30 | — | — | 40 | 40 | 4:1 | 75 | 25 | 80 | 60 |
| 8 | 4:5 | 40 | — | — | 50 | 42 | 21:5 | 70 | 50 | 90 | 30 |
| 8½ | 17:20 | 45 | 90 | 85 | 50 | 44 | 22:5 | 80 | 25 | 55 | 40 |
| 9 | 9:10 | 45 | — | — | 50 | | | | | | |
| 9½ | 19:20 | 45 | 90 | 95 | 50 | | | | | | |
| 10 | 1:1 | 45 | — | — | 45 | | | | | | |
| 11 | 11:10 | 20 | 40 | 55 | 25 | | | | | | |
| 12 | 6:5 | 40 | 50 | 75 | 50 | | | | | | |
| 13 | 13:10 | 45 | 90 | 65 | 25 | | | | | | |
| 14 | 7:5 | 35 | 75 | 90 | 30 | | | | | | |
| 15 | 3:2 | 30 | 30 | 75 | 50 | | | | | | |
| 16 | 8:5 | 40 | 25 | 30 | 30 | | | | | | |
| 17 | 17:10 | 45 | 90 | 85 | 25 | | | | | | |
| 18 | 9:5 | 45 | 40 | 80 | 50 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:20, 25, 30, 30, 35, 40, 45, 45, 50,
55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,
100.

Stoupání závitu vřetene vodícího 12 mm

" " " " $\frac{26}{33}$ angl.

| Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|----------------------------------|-------------------|------------------|-----|-----|----|----------------------------------|-------------------|------------------|----|----|-----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 55:26 | 55 | 65 | 100 | 40 | 8 | 55:208 | 55 | 80 | 25 | 65 |
| 1½ | 55:39 | 55 | 60 | 100 | 65 | 8½ | 55:221 | 55 | 85 | 25 | 65 |
| 2 | 55:52 | 50 | 40 | 55 | 65 | 9 | 55:234 | 25 | 65 | 55 | 90 |
| 2½ | 55:65 | 55 | 50 | 50 | 65 | 9½ | 55:247 | 25 | 65 | 55 | 95 |
| 3 | 55:78 | 55 | 30 | 25 | 65 | 10 | 11:52 | 25 | 65 | 55 | 100 |
| 3½ | 55:91 | 55 | 35 | 25 | 65 | | | | | | |
| 4 | 55:104 | 55 | 40 | 25 | 65 | | | | | | |
| 4½ | 55:117 | 55 | 45 | 25 | 65 | | | | | | |
| 5 | 11:26 | 55 | 100 | 50 | 65 | | | | | | |
| 5½ | 55:143 | 25 | 65 | 45 | 45 | | | | | | |
| 6 | 55:156 | 55 | 60 | 25 | 65 | | | | | | |
| 6½ | 55:169 | 22 | 65 | 50 | 52 | | | | | | |
| 7 | 55:182 | 55 | 70 | 25 | 65 | | | | | | |
| 7½ | 11:39 | 55 | 75 | 25 | 65 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:22, 25, 30, 35, 40, 45, 45, 50, 50,
52, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90,
95, 100.

Stoupání závitu vřetene vodícího 12 mm

" " " " $\frac{26}{5}$ angl.

| Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 2 | 1:6 | 20 | 60 | 45 | 90 | 19 | 19:12 | 40 | 80 | 95 | 30 |
| 2½ | 5:24 | 25 | 60 | 45 | 90 | 20 | 5:3 | 50 | 30 | 40 | 40 |
| 3 | 1:4 | 30 | 30 | 20 | 80 | 22 | 11:6 | 55 | 30 | 45 | 45 |
| 3½ | 7:24 | 35 | 30 | 20 | 80 | 24 | 2:1 | 30 | 45 | 75 | 25 |
| 4 | 1:3 | 20 | 60 | 45 | 45 | 26 | 13:6 | 65 | 30 | 40 | 40 |
| 4½ | 3:8 | 30 | — | — | 80 | 28 | 7:3 | 35 | 40 | 80 | 30 |
| 5 | 5:12 | 25 | — | — | 60 | 30 | 5:2 | 75 | 30 | 40 | 40 |
| 5½ | 11:24 | 55 | 60 | 45 | 90 | 32 | 8:3 | 60 | 20 | 40 | 45 |
| 6 | 1:2 | 40 | — | — | 80 | 34 | 17:6 | 80 | 40 | 85 | 60 |
| 6½ | 13:24 | 65 | 60 | 45 | 90 | 36 | 3:1 | 80 | 40 | 75 | 50 |
| 7 | 7:12 | 35 | — | — | 60 | 38 | 19:6 | 60 | 90 | 95 | 20 |
| 7½ | 5:8 | 25 | — | — | 40 | 40 | 10:3 | 40 | 30 | 50 | 20 |
| 8 | 2:3 | 40 | — | — | 60 | 42 | 7:2 | 60 | 20 | 35 | 30 |
| 8½ | 17:24 | 85 | 90 | 45 | 60 | 44 | 11:3 | 55 | 20 | 40 | 30 |
| 9 | 3:4 | 30 | — | — | 40 | | | | | | |
| 9½ | 19:24 | 20 | 80 | 95 | 30 | | | | | | |
| 10 | 5:6 | 50 | — | — | 60 | | | | | | |
| 11 | 11:12 | 55 | — | — | 60 | | | | | | |
| 12 | 1:1 | 60 | 20 | 25 | 75 | | | | | | |
| 13 | 13:12 | 65 | — | — | 60 | | | | | | |
| 14 | 7:6 | 35 | 30 | 45 | 45 | | | | | | |
| 15 | 5:4 | 50 | 40 | 45 | 45 | | | | | | |
| 16 | 4:3 | 35 | 35 | 40 | 30 | | | | | | |
| 17 | 17:12 | 45 | 45 | 85 | 60 | | | | | | |
| 18 | 3:2 | 45 | 30 | 40 | 40 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:20, 25, 30, 30, 35, 35, 40, 40, 45,
45, 50, 55, 60, 65, 75, 80, 85, 90,
95.

Stoupání závitu vřetene vodícího 15 mm

" " " " $\frac{13}{2}$ angl.

| Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Poměr zubů u kol | | | |
|----------------------------------|-------------------|------------------|----|----|-----|----------------------------------|-------------------|------------------|----|----|-----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 22:13 | 55 | 65 | 40 | 20 | 8 | 11:52 | 20 | 80 | 55 | 65 |
| 1½ | 44:39 | 40 | 65 | 55 | 30 | 8½ | 44:221 | 55 | 65 | 20 | 85 |
| 2 | 11:13 | 40 | 40 | 55 | 65 | 9 | 22:117 | 55 | 65 | 20 | 90 |
| 2½ | 44:65 | 20 | 65 | 55 | 25 | 9½ | 44:247 | 55 | 65 | 20 | 95 |
| 3 | 22:39 | 20 | 65 | 55 | 30 | 10 | 11:65 | 55 | 65 | 20 | 100 |
| 3½ | 44:91 | 40 | 65 | 55 | 70 | | | | | | |
| 4 | 11:26 | 20 | 65 | 55 | 40 | | | | | | |
| 4½ | 44:117 | 40 | 65 | 55 | 90 | | | | | | |
| 5 | 22:65 | 40 | 65 | 55 | 100 | | | | | | |
| 5½ | 4:13 | 30 | 75 | 50 | 65 | | | | | | |
| 6 | 11:39 | 20 | 65 | 55 | 60 | | | | | | |
| 6½ | 44:169 | 20 | 65 | 55 | 65 | | | | | | |
| 7 | 22:91 | 20 | 70 | 55 | 65 | | | | | | |
| 7½ | 44:195 | 20 | 75 | 55 | 65 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:20, 25, 30, 40, 40, 50, 55, 60, 65,
65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100

Stoupání závitu vřetene vodícího 15 mm

" " " " $\frac{18}{32}$ angl.

| Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|-----|----|-----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|-----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 2 | 2:15 | 20 | 100 | 30 | 45 | 20 | 4:3 | 40 | — | — | 30 |
| 2½ | 1:6 | 25 | 75 | 40 | 80 | 22 | 22:15 | 60 | 45 | 55 | 50 |
| 3 | 1:5 | 50 | 75 | 30 | 100 | 24 | 8:5 | 60 | 50 | 40 | 30 |
| 3½ | 7:30 | 30 | 45 | 35 | 100 | 26 | 26:15 | 65 | 50 | 40 | 30 |
| 4 | 4:15 | 30 | 45 | 40 | 100 | 28 | 28:15 | 70 | 50 | 40 | 30 |
| 4½ | 3:10 | 75 | 50 | 20 | 100 | 30 | 2:1 | 50 | 50 | 40 | 20 |
| 5 | 1:3 | 20 | — | — | 60 | 32 | 32:15 | 80 | 45 | 30 | 25 |
| 5½ | 11:30 | 55 | 30 | 20 | 100 | 34 | 34:15 | 30 | 45 | 85 | 25 |
| 6 | 2:5 | 30 | — | — | 75 | 36 | 12:5 | 30 | 45 | 40 | 25 |
| 6½ | 13:30 | 45 | 90 | 65 | 75 | 38 | 38:15 | 30 | 45 | 95 | 25 |
| 7 | 7:15 | 35 | — | — | 75 | 40 | 8:3 | 50 | 75 | 80 | 20 |
| 7½ | 1:2 | 40 | — | — | 80 | 42 | 14:5 | 40 | 20 | 70 | 50 |
| 8 | 8:15 | 40 | — | — | 75 | 44 | 44:15 | 40 | 25 | 55 | 30 |
| 8½ | 17:30 | 30 | 90 | 85 | 50 | 46 | 46:15 | 46 | 25 | 100 | 60 |
| 9 | 3:5 | 45 | — | — | 75 | 48 | 16:5 | 40 | 20 | 40 | 25 |
| 9½ | 19:30 | 30 | 90 | 95 | 50 | 50 | 10:3 | 50 | 30 | 50 | 25 |
| 10 | 2:3 | 60 | — | — | 90 | 52 | 52:15 | 65 | 30 | 40 | 25 |
| 10½ | 7:10 | 70 | — | — | 100 | 54 | 18:25 | 45 | 25 | 40 | 20 |
| 11 | 11:15 | 55 | — | — | 75 | 56 | 56:15 | 70 | 25 | 40 | 30 |
| 12 | 4:5 | 40 | — | — | 50 | 58 | 58:15 | 58 | 20 | 100 | 75 |
| 13 | 13:15 | 30 | 90 | 65 | 25 | 60 | 4:1 | 45 | 45 | 80 | 20 |
| 14 | 14:15 | 70 | — | — | 75 | | | | | | |
| 15 | 1:1 | 50 | — | — | 50 | | | | | | |
| 16 | 16:15 | 80 | 30 | 20 | 50 | | | | | | |
| 17 | 17:15 | 30 | 90 | 85 | 25 | | | | | | |
| 18 | 6:5 | 60 | — | — | 50 | | | | | | |
| 19 | 19:15 | 30 | 90 | 95 | 25 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 40, 45, 45, 46, 50, 50, 55, 58, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100.

Stoupání závitu vřetene vodícího 16 mm.

| Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 2 | 1:8 | 20 | 80 | 45 | 90 | 10½ | 21:32 | 35 | 40 | 30 | 40 |
| 2½ | 5:32 | 25 | 80 | 45 | 90 | 11 | 11:16 | 55 | — | — | 80 |
| 3 | 3:16 | 30 | 80 | 45 | 90 | 12 | 3:4 | 30 | — | — | 40 |
| 3½ | 7:32 | 35 | 80 | 45 | 90 | 13 | 13:16 | 65 | — | — | 80 |
| 4 | 1:4 | 20 | 80 | 45 | 45 | 14 | 7:8 | 70 | — | — | 80 |
| 4½ | 9:32 | 45 | 80 | 45 | 90 | 15 | 15:16 | 75 | — | — | 80 |
| 5 | 5:16 | 25 | 80 | 45 | 45 | 16 | 1:1 | 45 | — | — | 45 |
| 5½ | 11:32 | 55 | 80 | 45 | 90 | 17 | 17:16 | 85 | — | — | 80 |
| 6 | 3:8 | 30 | — | — | 80 | 18 | 9:8 | 90 | — | — | 80 |
| 6½ | 13:32 | 65 | 80 | 45 | 90 | 19 | 19:16 | 95 | — | — | 80 |
| 7 | 7:16 | 35 | 80 | 45 | 45 | 20 | 5:4 | 75 | — | — | 60 |
| 7½ | 15:32 | 75 | 80 | 45 | 90 | | | | | | |
| 8 | 1:2 | 20 | — | — | 40 | | | | | | |
| 8½ | 17:32 | 85 | 80 | 45 | 90 | | | | | | |
| 9 | 9:16 | 45 | — | — | 90 | | | | | | |
| 9½ | 19:32 | 95 | 80 | 45 | 90 | | | | | | |
| 10 | 5:8 | 50 | — | — | 80 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 40, 45, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95.

| Počet otočů na 1" vid. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1" vid. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-----|-----|-----|------------------------|----------------|------------------|-----|----|-----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 2:1 | 80 | 20 | 25 | 50 | 13 | 2:13 | 20 | 65 | 40 | 80 |
| 1½ | 4:3 | 80 | 30 | 45 | 90 | 13½ | 4:27 | 25 | 75 | 40 | 90 |
| 2 | 2:2 | 45 | 90 | 100 | 50 | 14 | 1:7 | 20 | 70 | 25 | 50 |
| 2½ | 4:5 | 40 | 100 | 90 | 45 | 15 | 2:15 | 20 | 100 | 30 | 45 |
| 3 | 2:3 | 60 | 45 | 50 | 100 | 16 | 1:8 | 20 | 40 | 25 | 100 |
| 3½ | 4:7 | 40 | 35 | 40 | 80 | 17 | 2:17 | 20 | 85 | 25 | 50 |
| 4 | 1:2 | 40 | 40 | 35 | 70 | 18 | 1:9 | 20 | 90 | 25 | 50 |
| 4½ | 4:9 | 40 | 50 | 25 | 45 | 19 | 2:19 | 30 | 95 | 20 | 60 |
| 5 | 2:5 | 20 | 100 | 90 | 45 | 20 | 1:10 | 20 | 100 | 40 | 80 |
| 5½ | 4:11 | 40 | 50 | 25 | 55 | 21 | 2:21 | 30 | 70 | 20 | 90 |
| 6 | 1:3 | 25 | — | — | 75 | 22 | 1:11 | 25 | 55 | 20 | 100 |
| 6½ | 4:13 | 20 | 65 | 45 | 45 | 24 | 1:12 | 30 | 90 | 20 | 80 |
| 7 | 2:7 | 40 | 70 | 45 | 90 | | | | | | |
| 7½ | 4:15 | 40 | 75 | 45 | 90 | | | | | | |
| 8 | 1:4 | 40 | 80 | 35 | 70 | | | | | | |
| 8½ | 4:17 | 40 | 85 | 45 | 90 | | | | | | |
| 9 | 2:9 | 20 | 45 | 20 | 40 | | | | | | |
| 9½ | 4:19 | 40 | 95 | 45 | 90 | | | | | | |
| 10 | 1:5 | 40 | 100 | 45 | 90 | | | | | | |
| 10½ | 4:21 | 20 | 75 | 25 | 35 | | | | | | |
| 11 | 2:11 | 20 | 55 | 30 | 60 | | | | | | |
| 11½ | 4:23 | 30 | 75 | 20 | 46 | | | | | | |
| 12 | 1:6 | 30 | 45 | 20 | 80 | | | | | | |
| 12½ | 4:25 | 20 | 100 | 40 | 50 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů :

20, 20, 25, 30, 35, 40, 40, 45, 45,
46, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85,
90, 95, 100.

2 otoče vřetene vodícího na 1" vídeňský.
Stoupání " " " 14" angl.

| Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------|----------------|------------------|-----|----|----|-------------------------|----------------|------------------|----|----|-----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 27:14 | 60 | 40 | 90 | 70 | 8 | 27:112 | 30 | 80 | 45 | 70 |
| 1½ | 9:7 | 90 | 35 | 40 | 80 | 8½ | 27:119 | 45 | 70 | 30 | 85 |
| 2 | 27:28 | 30 | 40 | 45 | 35 | 9 | 3:14 | 30 | 70 | 45 | 90 |
| 2½ | 27:35 | 60 | 50 | 45 | 70 | 9½ | 27:133 | 45 | 70 | 30 | 95 |
| 3 | 9:14 | 45 | — | — | 70 | 10 | 27:140 | 45 | 70 | 30 | 100 |
| 3½ | 27:49 | 45 | 35 | 30 | 70 | 11 | 27:154 | 43 | 70 | 30 | 110 |
| 4 | 27:56 | 30 | 40 | 45 | 70 | 12 | 9:56 | 45 | 70 | 20 | 80 |
| 4½ | 3:7 | 60 | 35 | 20 | 80 | | | | | | |
| 5 | 27:70 | 30 | 50 | 45 | 70 | | | | | | |
| 5½ | 27:77 | 30 | 55 | 45 | 70 | | | | | | |
| 6 | 9:28 | 20 | 40 | 45 | 70 | | | | | | |
| 6½ | 27:91 | 30 | 70 | 45 | 65 | | | | | | |
| 7 | 27:98 | 45 | 70 | 30 | 70 | | | | | | |
| 7½ | 9:35 | 30 | 100 | 30 | 35 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů :

20, 30, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60,
65, 70, 70, 80, 85, 90, 95, 100, 110.

2 otoče vřetene vodícího na 1" vid.
Stoupání 1''' vid.

| Stoupání závitů v čárkách vid. palce | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitů v čárkách vid. palce | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|--|-------------------|------------------|----|-----|-----|--|-------------------|------------------|----|-----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1''' | 1:12 | 30 | 90 | 20 | 80 | 13''' | 13:6 | 65 | 60 | 80 | 40 |
| 1½''' | 1:8 | 20 | 40 | 25 | 100 | 14''' | 7:3 | 35 | 30 | 40 | 20 |
| 2''' | 1:6 | 30 | 90 | 40 | 80 | 15''' | 5:2 | 50 | 40 | 70 | 35 |
| 2½''' | 5:12 | 30 | 45 | 25 | 40 | 16''' | 8:3 | 80 | 60 | 90 | 45 |
| 3''' | 1:4 | 20 | — | — | 80 | 17''' | 17:6 | 30 | 45 | 85 | 20 |
| 3½''' | 7:12 | 35 | 40 | 30 | 45 | 18''' | 3:1 | 60 | 40 | 90 | 45 |
| 4''' | 1:3 | 30 | — | — | 90 | 19''' | 19:6 | 30 | 45 | 95 | 20 |
| 4½''' | 3:4 | 60 | — | — | 80 | 20''' | 10:3 | 70 | 35 | 100 | 60 |
| 5''' | 5:6 | 25 | — | — | 30 | 21''' | 7:3 | 90 | 40 | 60 | 30 |
| 5½''' | 11:12 | 55 | — | — | 60 | 22''' | 11:3 | 110 | 20 | 30 | 45 |
| 6''' | 1:1 | 45 | 90 | 100 | 50 | | | | | | |
| 6½''' | 13:12 | 65 | 30 | 40 | 80 | | | | | | |
| 7''' | 7:6 | 35 | 60 | 90 | 45 | | | | | | |
| 7½''' | 15:12 | 75 | 30 | 45 | 90 | | | | | | |
| 8''' | 4:3 | 40 | 60 | 90 | 45 | | | | | | |
| 8½''' | 17:12 | 85 | 30 | 45 | 90 | | | | | | |
| 9''' | 3:2 | 30 | 60 | 75 | 25 | | | | | | |
| 9½''' | 19:12 | 45 | 90 | 95 | 30 | | | | | | |
| 10''' | 5:3 | 100 | — | — | 60 | | | | | | |
| 10½''' | 7:4 | 70 | — | — | 40 | | | | | | |
| 11''' | 11:6 | 55 | — | — | 30 | | | | | | |
| 12''' | 2:1 | 80 | 40 | 50 | 50 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 50, 55,
60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,
100, 110.

3 otoče vřetene vodícího na 1" vid.
Stoupání ⅓.

| Počet otočů na 1" | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1" | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------|-------------------|------------------|-----|----|----|-------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 3:1 | 45 | 60 | 80 | 20 | 8½ | 6:17 | 60 | 85 | 35 | 70 |
| 1½ | 2:1 | 80 | 30 | 45 | 60 | 9 | 1:3 | 60 | 90 | 35 | 70 |
| 2 | 3:2 | 60 | 80 | 70 | 35 | 9½ | 6:19 | 60 | 95 | 40 | 80 |
| 2½ | 6:5 | 30 | 50 | 40 | 20 | 10 | 3:10 | 30 | 25 | 20 | 80 |
| 3 | 1:1 | 30 | 60 | 80 | 40 | 11 | 3:11 | 30 | 55 | 40 | 80 |
| 3½ | 6:7 | 60 | 35 | 30 | 60 | 12 | 1:4 | 35 | 70 | 30 | 60 |
| 4 | 3:4 | 60 | 80 | 70 | 75 | | | | | | |
| 4½ | 2:3 | 30 | 90 | 80 | 40 | | | | | | |
| 5 | 3:5 | 30 | 100 | 80 | 40 | | | | | | |
| 5½ | 6:11 | 60 | 55 | 40 | 80 | | | | | | |
| 6 | 1:2 | 20 | 60 | 75 | 50 | | | | | | |
| 6½ | 6:13 | 60 | 65 | 40 | 80 | | | | | | |
| 7 | 3:7 | 60 | 70 | 30 | 60 | | | | | | |
| 7½ | 2:5 | 60 | 75 | 35 | 70 | | | | | | |
| 8 | 3:8 | 60 | 80 | 35 | 70 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60,
60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,
100.

| čárkách vid. | poměr | čárkách vid. | | | | poměr | čárkách vid. | | | | |
|--------------------|-------|-----------------|----|-----|-----|---------------------|-----------------|----|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | a | b | c | d | |
| $1\frac{1}{2}$ ''' | 1:8 | 30 | 60 | 20 | 80 | $10\frac{1}{2}$ ''' | 5:2 | 50 | 60 | 75 | 25 |
| $1\frac{1}{4}$ ''' | 1:4 | 35 | 70 | 30 | 60 | $10\frac{1}{4}$ ''' | 21:8 | 70 | 40 | 30 | 20 |
| $1\frac{1}{8}$ ''' | 3:8 | 60 | 80 | 35 | 70 | $11\frac{1}{2}$ ''' | 11:4 | 55 | 60 | 75 | 25 |
| $2\frac{1}{2}$ ''' | 1:2 | 40 | 60 | 75 | 100 | $11\frac{1}{4}$ ''' | 23:8 | 50 | 40 | 46 | 20 |
| $2\frac{1}{4}$ ''' | 5:8 | 35 | 70 | 100 | 80 | $12\frac{1}{2}$ ''' | 3:1 | 45 | 30 | 40 | 20 |
| $3\frac{1}{2}$ ''' | 3:4 | 60 | 40 | 35 | 75 | | | | | | |
| $3\frac{1}{4}$ ''' | 7:8 | 70 | 40 | 45 | 90 | | | | | | |
| $4\frac{1}{2}$ ''' | 1:1 | 60 | 30 | 40 | 80 | | | | | | |
| $4\frac{1}{4}$ ''' | 9:8 | 90 | 40 | 35 | 70 | | | | | | |
| $5\frac{1}{2}$ ''' | 5:4 | 100 | 40 | 45 | 90 | | | | | | |
| $5\frac{1}{4}$ ''' | 11:8 | 55 | 80 | 90 | 45 | | | | | | |
| $6\frac{1}{2}$ ''' | 3:2 | 60 | 80 | 70 | 35 | | | | | | |
| $6\frac{1}{4}$ ''' | 13:8 | 65 | 80 | 90 | 45 | | | | | | |
| $7\frac{1}{2}$ ''' | 7:4 | 70 | 80 | 90 | 45 | | | | | | |
| $7\frac{1}{4}$ ''' | 15:8 | 75 | 80 | 90 | 45 | | | | | | |
| $8\frac{1}{2}$ ''' | 2:1 | 80 | 30 | 45 | 60 | | | | | | |
| $8\frac{1}{4}$ ''' | 17:8 | 85 | 80 | 90 | 45 | | | | | | |
| $9\frac{1}{2}$ ''' | 9:4 | 45 | 40 | 80 | 40 | | | | | | |
| $9\frac{1}{4}$ ''' | 19:8 | 95 | 60 | 75 | 50 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:
20, 25, 30, 35, 40, 40, 45, 46, 50,
55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90,
95, 100.

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 40, 45, 46, 50,
55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90,
95, 100.

Stoupání závitu včetně vodícího $\frac{3}{8}$ '' vid.

| Počet otočů na 1'' vid. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1'' vid. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|----------------------------------|-------------------|------------------|----|-----|----|----------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| $\frac{1}{5}$ | 40:3 | 80 | 30 | 100 | 20 | $8\frac{1}{2}$ | 16:51 | 20 | 85 | 40 | 40 |
| $\frac{1}{4}$ | 32:3 | 90 | 30 | 100 | 25 | 9 | 8:27 | 40 | 45 | 25 | 75 |
| $\frac{1}{3}$ | 8:1 | 80 | 20 | 100 | 50 | $9\frac{1}{2}$ | 16:57 | 40 | 30 | 20 | 95 |
| $\frac{1}{2}$ | 16:3 | 80 | 30 | 90 | 45 | 10 | 4:15 | 20 | 45 | 30 | 50 |
| 1 | 8:3 | 40 | 50 | 100 | 30 | $10\frac{1}{4}$ | 16:63 | 20 | 90 | 40 | 35 |
| $1\frac{1}{2}$ | 16:9 | 100 | 75 | 80 | 60 | 11 | 8:33 | 20 | 60 | 40 | 55 |
| 2 | 4:3 | 100 | 50 | 40 | 60 | 12 | 2:9 | 20 | 60 | 30 | 45 |
| $2\frac{1}{2}$ | 16:15 | 80 | 50 | 40 | 60 | | | | | | |
| 3 | 8:9 | 40 | 90 | 70 | 35 | | | | | | |
| $3\frac{1}{2}$ | 16:21 | 20 | 70 | 80 | 30 | | | | | | |
| 4 | 2:3 | 80 | 60 | 35 | 70 | | | | | | |
| $4\frac{1}{2}$ | 16:27 | 25 | 75 | 80 | 45 | | | | | | |
| 5 | 8:15 | 40 | 30 | 20 | 50 | | | | | | |
| $5\frac{1}{2}$ | 16:33 | 20 | 55 | 40 | 30 | | | | | | |
| 6 | 4:9 | 40 | 60 | 30 | 45 | | | | | | |
| $6\frac{1}{2}$ | 16:39 | 20 | 65 | 80 | 90 | | | | | | |
| 7 | 8:21 | 80 | 60 | 40 | 30 | | | | | | |
| $7\frac{1}{2}$ | 16:45 | 20 | 75 | 20 | 70 | | | | | | |
| 8 | 1:3 | 30 | 45 | 20 | 40 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 40, 45, 50, 55,
60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100.

Stoupání závitu vřetene vodícího $\frac{3}{8}$ " vid.

| Stoupání závitu v čárkách vid. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitu v čárkách vid. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|--|-------------------|------------------|-----|----|----|--|-------------------|------------------|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| $\frac{1}{2}$ " | 1:9 | 20 | 60 | 30 | 90 | 9" | 2:1 | 40 | 40 | 50 | 25 |
| 1" | 2:9 | 40 | 60 | 30 | 90 | 9 $\frac{1}{2}$ " | 19:9 | 95 | 90 | 80 | 40 |
| 1 $\frac{1}{2}$ " | 1:3 | 60 | 90 | 40 | 80 | 10" | 20:9 | 50 | 45 | 40 | 20 |
| 2" | 4:9 | 80 | 60 | 30 | 90 | 10 $\frac{1}{2}$ " | 7:3 | 35 | 30 | 40 | 20 |
| 2 $\frac{1}{2}$ " | 5:9 | 25 | 90 | 60 | 30 | 11" | 22:9 | 55 | 45 | 80 | 40 |
| 3" | 2:3 | 80 | 60 | 35 | 70 | 11 $\frac{1}{2}$ " | 23:9 | 46 | 20 | 50 | 45 |
| 3 $\frac{1}{2}$ " | 7:9 | 35 | 90 | 60 | 30 | 12" | 8:3 | 80 | 60 | 90 | 45 |
| 4" | 8:9 | 80 | 45 | 35 | 70 | | | | | | |
| 4 $\frac{1}{2}$ " | 9:9 | 40 | — | — | 40 | | | | | | |
| 5" | 10:9 | 25 | 45 | 40 | 20 | | | | | | |
| 5 $\frac{1}{2}$ " | 11:9 | 55 | 90 | 80 | 40 | | | | | | |
| 6" | 4:3 | 50 | 100 | 80 | 30 | | | | | | |
| 6 $\frac{1}{2}$ " | 13:9 | 65 | 45 | 40 | 40 | | | | | | |
| 7" | 14:9 | 35 | 45 | 40 | 20 | | | | | | |
| 7 $\frac{1}{2}$ " | 5:3 | 75 | 90 | 80 | 40 | | | | | | |
| 8" | 16:9 | 50 | 75 | 80 | 30 | | | | | | |
| 8 $\frac{1}{2}$ " | 17:9 | 85 | 90 | 80 | 40 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:

20, 25, 30, 35, 40, 40, 45, 46, 50,
55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95.

Stoupání závitu vřetene vodícího $\frac{1}{4}$ " angl. či 4 otoče na 1" angl.

" " " " $\frac{1.65}{26}$ mm.

| Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitu v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 2 | 52:165 | 20 | 75 | 65 | 55 | 14 | 364:165 | 70 | 30 | 52 | 55 |
| 2 $\frac{1}{2}$ | 13:33 | 20 | 60 | 65 | 55 | 15 | 26:11 | 69 | 20 | 40 | 55 |
| 3 | 26:55 | 20 | 50 | 65 | 55 | 16 | 416:165 | 80 | 30 | 52 | 55 |
| 3 $\frac{1}{2}$ | 91:165 | 35 | 75 | 65 | 55 | 17 | 442:165 | 85 | 55 | 52 | 30 |
| 4 | 104:165 | 40 | 70 | 65 | 55 | 18 | 156:55 | 60 | 25 | 65 | 55 |
| 4 $\frac{1}{2}$ | 39:55 | 45 | 75 | 65 | 55 | 19 | 494:165 | 95 | 55 | 52 | 30 |
| 5 | 26:33 | 20 | 55 | 65 | 30 | 20 | 104:33 | 65 | 55 | 80 | 30 |
| 5 $\frac{1}{2}$ | 143:165 | 20 | 50 | 65 | 30 | | | | | | |
| 6 | 52:55 | 20 | 55 | 65 | 25 | | | | | | |
| 6 $\frac{1}{2}$ | 169:165 | 65 | 55 | 26 | 30 | | | | | | |
| 7 | 182:165 | 70 | 60 | 52 | 55 | | | | | | |
| 7 $\frac{1}{2}$ | 39:33 | 65 | — | — | 55 | | | | | | |
| 8 | 208:165 | 80 | 75 | 65 | 55 | | | | | | |
| 8 $\frac{1}{2}$ | 221:165 | 85 | 75 | 65 | 55 | | | | | | |
| 9 | 78:55 | 30 | 55 | 65 | 25 | | | | | | |
| 9 $\frac{1}{2}$ | 247:165 | 95 | 55 | 65 | 75 | | | | | | |
| 10 | 52:33 | 65 | 30 | 40 | 55 | | | | | | |
| 10 $\frac{1}{2}$ | 91:55 | 70 | 50 | 65 | 55 | | | | | | |
| 11 | 26:15 | 20 | 30 | 65 | 25 | | | | | | |
| 12 | 104:55 | 65 | 25 | 40 | 55 | | | | | | |
| 13 | 338:165 | 65 | 30 | 52 | 55 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:

20, 25, 26, 30, 35, 40, 45, 50, 52,
55, 60, 65, 69, 70, 75, 80, 85, 95 $\frac{1}{2}$

Stoupání závitů $\frac{3}{8}$ palce na vřetenu vodicím.Počet otočů od $\frac{1}{4}''$ do $30''$.

| Počet otočů na $1''$ angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na $1''$ angl. | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|-----|-----|----|-------------------------------------|-------------------|------------------|----|----|-----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| $\frac{1}{4}$ | 32 : 3 | 80 | 30 | 100 | 25 | 15 | 8 : 45 | 20 | 50 | 20 | 45 |
| $\frac{1}{8}$ | 8 : 1 | 60 | 30 | 80 | 20 | 16 | 1 : 6 | 40 | 80 | 30 | 90 |
| $\frac{1}{16}$ | 16 : 3 | 40 | 30 | 80 | 20 | 17 | 8 : 51 | 20 | 30 | 20 | 85 |
| 1 | 8 : 3 | 80 | — | — | 30 | 18 | 4 : 27 | 20 | 30 | 20 | 90 |
| $1\frac{1}{2}$ | 16 : 9 | 60 | 90 | 80 | 30 | 19 | 8 : 57 | 20 | 30 | 20 | 95 |
| 2 | 4 : 3 | 50 | 100 | 80 | 30 | 20 | 2 : 15 | 20 | 30 | 20 | 100 |
| $2\frac{1}{2}$ | 16 : 15 | 40 | 70 | 80 | 40 | 21 | 8 : 63 | 20 | 70 | 40 | 90 |
| 3 | 8 : 9 | 80 | — | — | 90 | 22 | 4 : 33 | 20 | 55 | 20 | 60 |
| $3\frac{1}{2}$ | 16 : 21 | 30 | 70 | 80 | 45 | 23 | 8 : 69 | 40 | 60 | 20 | 115 |
| 4 | 2 : 3 | 40 | — | — | 60 | 24 | 1 : 9 | 20 | 60 | 30 | 90 |
| $4\frac{1}{2}$ | 16 : 27 | 20 | 90 | 60 | 45 | 25 | 8 : 75 | 20 | 50 | 20 | 75 |
| 5 | 8 : 15 | 40 | — | — | 75 | 26 | 4 : 39 | 20 | 60 | 20 | 65 |
| $5\frac{1}{2}$ | 16 : 33 | 40 | 55 | 50 | 75 | 27 | 8 : 81 | 20 | 45 | 20 | 90 |
| 6 | 4 : 9 | 40 | 60 | 30 | 45 | 28 | 2 : 21 | 20 | 70 | 30 | 90 |
| $6\frac{1}{2}$ | 16 : 39 | 20 | 65 | 80 | 60 | 30 | 4 : 45 | 20 | 90 | 40 | 100 |
| 7 | 8 : 21 | 40 | 70 | 50 | 75 | | | | | | |
| $7\frac{1}{2}$ | 16 : 45 | 20 | 75 | 20 | 70 | | | | | | |
| 8 | 1 : 3 | 30 | — | — | 90 | | | | | | |
| $8\frac{1}{2}$ | 16 : 51 | 40 | 60 | 40 | 85 | | | | | | |
| 9 | 8 : 27 | 40 | 90 | 50 | 75 | | | | | | |
| $9\frac{1}{2}$ | 16 : 57 | 40 | 30 | 20 | 95 | | | | | | |
| 10 | 4 : 15 | 20 | 90 | 60 | 50 | | | | | | |
| $10\frac{1}{2}$ | 16 : 63 | 20 | 70 | 40 | 45 | | | | | | |
| 11 | 8 : 33 | 30 | 90 | 40 | 55 | | | | | | |
| 12 | 2 : 9 | 20 | 60 | 30 | 45 | | | | | | |
| 13 | 8 : 39 | 40 | 60 | 20 | 65 | | | | | | |
| 14 | 4 : 21 | 30 | 90 | 40 | 70 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 55,
60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,
100, 115.Stoupání závitů $\frac{1}{8}''$ angl. na vřetenu vodicím (2 otoče)" " $\frac{1.65}{13} mm$ " " "

| Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|-----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|-----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 13 : 165 | 20 | 88 | 26 | 75 | 7 | 91 : 165 | 35 | 75 | 65 | 55 |
| 2 | 26 : 165 | 20 | 75 | 65 | 110 | $7\frac{1}{2}$ | 13 : 22 | 65 | 55 | 40 | 80 |
| $2\frac{1}{2}$ | 13 : 66 | 20 | 60 | 65 | 110 | 8 | 104 : 165 | 40 | 75 | 65 | 55 |
| 3 | 13 : 55 | 20 | 55 | 65 | 100 | $8\frac{1}{2}$ | 221 : 330 | 65 | 75 | 85 | 110 |
| $3\frac{1}{2}$ | 91 : 330 | 35 | 75 | 65 | 110 | 9 | 39 : 55 | 60 | 55 | 65 | 100 |
| 4 | 52 : 165 | 20 | 75 | 65 | 55 | $9\frac{1}{2}$ | 247 : 330 | 65 | 75 | 95 | 110 |
| $4\frac{1}{2}$ | 39 : 110 | 30 | 55 | 65 | 100 | 10 | 26 : 33 | 65 | 55 | 40 | 60 |
| 5 | 13 : 33 | 30 | 55 | 65 | 90 | $10\frac{1}{2}$ | 91 : 110 | 70 | 50 | 65 | 110 |
| $5\frac{1}{2}$ | 13 : 30 | 24 | 30 | 39 | 72 | 11 | 13 : 15 | 65 | 60 | 80 | 100 |
| 6 | 26 : 55 | 20 | 55 | 65 | 50 | $11\frac{1}{2}$ | 299 : 330 | 65 | 60 | 46 | 55 |
| $6\frac{1}{2}$ | 169 : 330 | 26 | 60 | 65 | 55 | 12 | 52 : 55 | 40 | 55 | 65 | 50 |

Stoupání závitů $\frac{1}{2}$ " angl. na vřetenu vodícím (2 otoče)" " $\frac{1.65}{18}$ mm " " "

(Pokrač.)

| Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|-----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 12 $\frac{1}{2}$ | 65:66 | 65 | 60 | 50 | 55 | 40 | 104:33 | 80 | 30 | 65 | 55 |
| 13 | 169:165 | 65 | 75 | 65 | 55 | 42 | 182:55 | 70 | 25 | 65 | 55 |
| 14 | 182:165 | 65 | 75 | 70 | 55 | 44 | 52:15 | 80 | 50 | 65 | 30 |
| 15 | 13:11 | 65 | — | — | 55 | 46 | 598:165 | 65 | 25 | 92 | 65 |
| 16 | 208:165 | 65 | 75 | 80 | 55 | 48 | 208:55 | 65 | 55 | 80 | 25 |
| 17 | 221:165 | 65 | 55 | 85 | 75 | 50 | 130:33 | 65 | 55 | 100 | 30 |
| 18 | 78:55 | 65 | 25 | 30 | 55 | | | | | | |
| 19 | 247:165 | 65 | 55 | 95 | 75 | | | | | | |
| 20 | 52:33 | 40 | 30 | 65 | 55 | | | | | | |
| 22 | 26:15 | 65 | 50 | 80 | 60 | | | | | | |
| 24 | 104:55 | 40 | 55 | 65 | 25 | | | | | | |
| 26 | 338:165 | 52 | 30 | 65 | 55 | | | | | | |
| 28 | 364:165 | 65 | 30 | 56 | 55 | | | | | | |
| 30 | 26:11 | 80 | 40 | 65 | 55 | | | | | | |
| 32 | 416:165 | 52 | 30 | 80 | 55 | | | | | | |
| 34 | 442:165 | 52 | 22 | 85 | 75 | | | | | | |
| 36 | 156:55 | 60 | 25 | 65 | 55 | | | | | | |
| 38 | 494:165 | 52 | 22 | 95 | 75 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:20, 22, 24, 25, 26, 26, 30, 35, 39,
40, 46, 50, 52, 55, 56, 60, 65, 65,
70, 72, 75, 80, 85, 88, 90, 92, 95,
100 110.Stoupání závitů vřetene vodícího $\frac{1}{8}$ " angl. či 3 otoče na 1" angl." " " " $\frac{1.10}{18}$ mm " " "

| Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|-----|----|-----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|-----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 2 | 13:55 | 20 | 50 | 65 | 110 | 14 | 91:55 | 65 | 25 | 35 | 55 |
| 2 $\frac{1}{2}$ | 13:44 | 30 | 60 | 65 | 110 | 15 | 39:22 | 65 | 20 | 60 | 110 |
| 3 | 39:110 | 65 | 55 | 30 | 100 | 16 | 104:55 | 80 | 50 | 65 | 55 |
| 3 $\frac{1}{2}$ | 91:220 | 35 | 100 | 65 | 55 | 17 | 221:110 | 85 | 50 | 65 | 55 |
| 4 | 26:55 | 30 | 75 | 65 | 55 | 18 | 117:55 | 45 | 25 | 65 | 55 |
| 4 $\frac{1}{2}$ | 117:220 | 45 | 50 | 65 | 110 | 19 | 247:110 | 95 | 50 | 65 | 55 |
| 5 | 13:22 | 65 | 55 | 30 | 60 | 20 | 26:11 | 65 | 30 | 60 | 55 |
| 5 $\frac{1}{2}$ | 13:20 | 65 | 25 | 20 | 80 | | | | | | |
| 6 | 39:55 | 30 | 50 | 65 | 55 | | | | | | |
| 6 $\frac{1}{2}$ | 169:220 | 65 | 55 | 65 | 100 | | | | | | |
| 7 | 91:110 | 70 | 55 | 65 | 100 | | | | | | |
| 7 $\frac{1}{2}$ | 39:44 | 65 | 20 | 30 | 110 | | | | | | |
| 8 | 52:55 | 60 | 75 | 65 | 55 | | | | | | |
| 8 $\frac{1}{2}$ | 221:220 | 85 | 55 | 65 | 100 | | | | | | |
| 9 | 117:110 | 45 | 50 | 65 | 55 | | | | | | |
| 9 $\frac{1}{2}$ | 247:220 | 95 | 55 | 65 | 100 | | | | | | |
| 10 | 13:11 | 65 | 30 | 60 | 110 | | | | | | |
| 11 | 13:10 | 65 | 30 | 60 | 100 | | | | | | |
| 12 | 78:55 | 65 | 25 | 60 | 110 | | | | | | |
| 13 | 169:110 | 65 | 55 | 65 | 50 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem
zubů:20, 25, 30, 35, 45, 50, 55, 60, 65,
65, 70, 75, 80, 85, 95, 100, 110.

3 otoče vřetene vodícího na 1" pro závit Whitworth-ův.

Stoupání $\frac{1}{8}$ ".

| Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Průměr šroubu | Počet zubů u kol | | | | Počet otočů na 1" angl. | Základní poměr | Průměr šroubu | Počet zubů u kol | | | |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|----|----|-----|----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----|----|----|
| | | | a | b | c | d | | | | a | b | c | d |
| 20 | 3:20 | 1 $\frac{1}{4}$ " | 30 | 40 | 20 | 100 | 5 $\frac{1}{2}$ | 6:11 | 1 $\frac{3}{8}$ " | 30 | — | — | 55 |
| 19 | 3:19 | 1 $\frac{1}{4}$ " | 30 | 70 | 30 | 95 | 5 | 3:5 | 1 $\frac{3}{8}$ " | 30 | — | — | 50 |
| 18 | 1:6 | 1 $\frac{5}{8}$ " | 35 | 70 | 30 | 90 | 4 $\frac{1}{2}$ | 2:3 | 1 $\frac{3}{8}$ " | 30 | — | — | 45 |
| 17 | 3:17 | 1 $\frac{5}{8}$ " | 35 | 70 | 30 | 85 | 4 | 3:4 | 2 $\frac{1}{4}$ " | 30 | — | — | 40 |
| 16 | 3:16 | 1 $\frac{5}{8}$ " | 30 | 70 | 35 | 80 | 3 $\frac{1}{2}$ | 6:7 | 2 $\frac{1}{4}$ " | 30 | 70 | 60 | 30 |
| 15 | 1:5 | 1 $\frac{3}{4}$ " | 20 | 50 | 30 | 60 | 3 | 1:1 | 3 $\frac{1}{4}$ " | 30 | 60 | 80 | 40 |
| 14 | 3:14 | 1 $\frac{3}{4}$ " | 40 | 70 | 30 | 80 | 2 $\frac{1}{2}$ | 6:5 | 5" | 60 | 100 | 80 | 40 |
| 13 | 3:13 | 1 $\frac{3}{4}$ " | 35 | 70 | 30 | 65 | 2 | 3:2 | 5" | 60 | 80 | 70 | 35 |
| 12 | 1:4 | 1 $\frac{1}{2}$ " | 35 | 70 | 30 | 60 | 1 $\frac{1}{2}$ | 2:1 | 5" | 40 | 30 | 45 | 30 |
| 11 $\frac{1}{2}$ | 6:23 | 1 $\frac{1}{2}$ " | 30 | 46 | 20 | 50 | 1 | 3:1 | 5 $\frac{1}{4}$ " | 45 | 60 | 80 | 20 |
| 11 | 3:11 | 1 $\frac{1}{2}$ " | 30 | 55 | 40 | 80 | | | | | | | |
| 10 $\frac{1}{2}$ | 2:7 | 1 $\frac{1}{2}$ " | 40 | 70 | 35 | 70 | | | | | | | |
| 10 | 3:10 | 1 $\frac{1}{2}$ " | 30 | 50 | 40 | 80 | | | | | | | |
| 9 $\frac{1}{2}$ | 6:19 | 1 $\frac{3}{4}$ " | 30 | — | — | 95 | | | | | | | |
| 9 | 1:3 | 1 $\frac{3}{4}$ " | 30 | — | — | 90 | | | | | | | |
| 8 $\frac{1}{2}$ | 6:17 | 1 $\frac{3}{4}$ " | 30 | — | — | 85 | | | | | | | |
| 8 | 3:8 | 1" | 30 | — | — | 80 | | | | | | | |
| 7 $\frac{1}{2}$ | 2:5 | 1" | 30 | — | — | 75 | | | | | | | |
| 7 | 3:7 | 1 $\frac{1}{4}$ " | 30 | — | — | 70 | | | | | | | |
| 6 $\frac{1}{2}$ | 6:13 | 1 $\frac{1}{4}$ " | 30 | — | — | 65 | | | | | | | |
| 6 | 1:2 | 1 $\frac{1}{2}$ " | 30 | — | — | 60 | | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 30, 30, 35, 40, 45, 46, 50, 55, 60, 65, 70, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100.

Stoupání závitu $\frac{2}{15}$ " angl. na vřetenu vodícím

" " $\frac{220}{15}$ mm " " "

| Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|-----|----|-----|-------------------------------|-------------------|------------------|-----|----|-----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 1 | 13:220 | 20 | 100 | 26 | 88 | 9 $\frac{1}{2}$ | 247:440 | 95 | 100 | 65 | 110 |
| 2 | 13:110 | 20 | 100 | 65 | 110 | 10 | 13:22 | 30 | 55 | 65 | 60 |
| 2 $\frac{1}{2}$ | 13:88 | 20 | 110 | 65 | 80 | 10 $\frac{1}{2}$ | 273:440 | 65 | 40 | 42 | 110 |
| 3 | 39:220 | 30 | 100 | 65 | 110 | 11 | 13:20 | 65 | 75 | 45 | 60 |
| 3 $\frac{1}{2}$ | 91:440 | 35 | 100 | 65 | 110 | 11 $\frac{1}{2}$ | 299:440 | 65 | 40 | 46 | 110 |
| 4 | 13:55 | 30 | 75 | 65 | 110 | 12 | 39:55 | 65 | 55 | 45 | 75 |
| 4 $\frac{1}{2}$ | 117:440 | 45 | 100 | 65 | 110 | 12 $\frac{1}{2}$ | 65:88 | 75 | 110 | 65 | 60 |
| 5 | 13:14 | 20 | 55 | 65 | 80 | 13 | 169:220 | 65 | 55 | 65 | 100 |
| 5 $\frac{1}{2}$ | 13:40 | 30 | 60 | 65 | 100 | 14 | 91:110 | 65 | 50 | 70 | 110 |
| 6 | 39:110 | 30 | 55 | 65 | 100 | 15 | 39:44 | 30 | 40 | 65 | 55 |
| 6 $\frac{1}{2}$ | 169:440 | 65 | 110 | 65 | 100 | 16 | 52:55 | 60 | 55 | 65 | 75 |
| 7 | 91:220 | 65 | 100 | 70 | 110 | 17 | 221:220 | 65 | 55 | 85 | 110 |
| 7 $\frac{1}{2}$ | 39:88 | 60 | 80 | 65 | 110 | 18 | 117:110 | 45 | 90 | 65 | 55 |
| 8 | 26:55 | 30 | 55 | 65 | 75 | 19 | 247:220 | 95 | 50 | 65 | 110 |
| 8 $\frac{1}{2}$ | 221:440 | 65 | 110 | 85 | 100 | 20 | 13:11 | 65 | — | — | 55 |
| 9 | 117:220 | 45 | 50 | 65 | 110 | 21 | 273:220 | 55 | 20 | 42 | 110 |

Stoupání závitu $\frac{2}{3}$ angl. na vřetenu vodícím" " $\frac{229}{13}$ mm " " "

(Pokrač.)

| Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | | Stoupání závitů v mm | Základní poměr | Počet zubů u kol | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|-----|-------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|
| | | a | b | c | d | | | a | b | c | d |
| 22 | 13:10 | 65 | — | — | 50 | 44 | 13:5 | 65 | — | — | 25 |
| 24 | 78:55 | 65 | 25 | 60 | 110 | 46 | 299:110 | 65 | 55 | 46 | 20 |
| 26 | 169:110 | 65 | 55 | 65 | 50 | 48 | 156:55 | 65 | 55 | 60 | 25 |
| 28 | 91:55 | 65 | 50 | 70 | 55 | 50 | 65:22 | 75 | 55 | 65 | 30 |
| 30 | 39:22 | 45 | 30 | 65 | 55 | | | | | | |
| 32 | 104:55 | 65 | 55 | 32 | 20 | | | | | | |
| 34 | 221:110 | 65 | 55 | 85 | 50 | | | | | | |
| 36 | 117:55 | 45 | 25 | 65 | 55 | | | | | | |
| 38 | 247:110 | 95 | 25 | 65 | 110 | | | | | | |
| 40 | 26:11 | 65 | 55 | 60 | 30 | | | | | | |
| 42 | 273:110 | 65 | 20 | 42 | 55 | | | | | | |

Potřebná ozubená kola s počtem zubů:

20, 25, 26, 30, 35, 40, 42, 45, 46, 50, 55, 60, 65, 65, 75, 80, 85, 88, 90, 90, 95, 100, 110.

Praktické zkušenosti při řezání šroubů na soustruhu.

Máme-li na soustruhu řezati závit o jiné základní míře, než jakou má vřeteno vodící našeho soustruhu, opatříme si pomocná ozubená kola (nejdou-li již při armatuře), jejich počet zubů je v též poměru, v jakém jsou míry řezaného šroubu a vřetene vodícího. Měli bychom na soustruhu anglického původu řezati šroub v míře vídeňské. Z tabulky seznáme, že

7" angl. = $6\frac{3}{4}$ " vid., obě násobeno 4 dá 28" angl. = 27" vid.

Zde stačí opatřit si kola buď s 28 a 27 zuby, nebo dvojnásobek jejich 56 a 54, kteráž nám pro budoucnost při každém závitě řezaném v míře vídeňské na soustruhu anglickém práci velice usnadní. Tatáž úleva platí při opačných podmínkách.

Svrchu řečené platí o řezání závitu v metrické míře na soustruhu anglickém, ale pak stačí pouze jediné kolo o 127 zubech, protože $\frac{1}{2}$ " angl. = 12.7 mm, kteréž číslo násobeno 10 dává 127.

Při řezání závitu vícenásobného postaráme se o to, aby kolo a dalo se počtem závitů beze zbytku dělit, tedy při závitě dvojnásobném dvěma, trojnásobném třemi.

První závit řezeme způsobem obyčejným, načež suport vypneme z vřetene vodícího, pošíneme zpět a připravíme k novému řezu.

Máme-li řezati závit dvojnásobný, označíme na kole a jeden ze zubů a na kole b pak mezeru křídou, ale na místě, kde se obě kola stýkají, vypneme pak nastavu n (obrazy o převodech jedno, dvoj- a trojnásobném) ze spojení s kolem a , odpočítáme na kole a polovici zubů (nebo narýsujeme znamenáním zubem a středem průměr, který nám protne obvod kola a na druhé straně obvodu) a označíme opět křídou. Toto druhé znamení, uvedeme ve spojení s kolem b otočením kola a o 180° , načež nastavu n s kolem b , po případě i s c zapneme.

Při řezání závitu trojnásobného rozdělíme obvod kola a na tři stejné díly, při závitě čtyřnásobném na čtyři, a počínáme si jako u závitu dvojnásobného, jenže po každém novém závitě, musíme nastavu n i s koly vypnouti a kolo a otočiti o 120° (po případě o 90°).

Ku řezání závitů s velkým stoupáním užívá se zvláštního ložiska na vřeteníku, v němž otáčí se dvěma ozubenými koly, z nichž jedno

nachází se uvnitř vřeteníku a je poháněno ozubeným kolem vřetene hlavního, a druhé nachází se vně vřeteníku a pohání převodné soukolí.

Nejedná se zde o nic jiného, než o vsunutí dvou nových kol převodných, jimiž se nepohodlný veliký průměr převáděcích kol rozložením v činitele zmenšuje. Také časté praskání a ulamování zubů u velikých kol převodných padá zde na váhu.

Při řezání závitu levého pošiuje se suport od vřeteníku ke koníku. Abychom mohli nůž pohodlně zasaditi, navrtáme nebo vysekáme na levém konci válce, na němž závit řezeme, otvor pro ostří nože. Práce pokračuje pak jako při řezání závitu pravého.

Řezeme-li závit, v němž je závit vřetene vodícího beze zbytku obsažen, zabere nůž suportu vždy na pravém místě, nechť zapneme suport kdekoli do vřetene vodícího. Ale vzdor tomu zapínáme suport obvykle asi tři centimetry od konce šroubu.

Zůstal-li při dělení závitu řezaného šroubu závitem vřetene vodícího zbytek, jako ku př. při dělení $5:2 = 2\frac{1}{2}$ zbyla jedna dělena 2, musíme posunouti suport o tolik palců (nebo i jiné míry), kolik obnáší jmenovatel zlomku (dělitel), zde 2, nebo o jeho násobek 4, 6, 8 atd. za konec řezaného šroubu.

Dělili-li jsme $10:3 = 3\frac{1}{3}$ obnášel zbytek 1 dělenou 3 či $\frac{1}{3}$, musíme posunouti suport o 3, nebo o 6, 9 atd. základních jednotek (palců) zpět.

Pohodlnější, ale méně přesné je znamenání kol v místech, kde do sebe zabírají přímo v dobu, než jsme uvedli suport v činnost. Suport můžeme pak tehdy přímo při novém chodu nože zapnouti, sejdouli se znaménka v původní poloze.

Nástroje pro obrábění kovů na soustruhu.

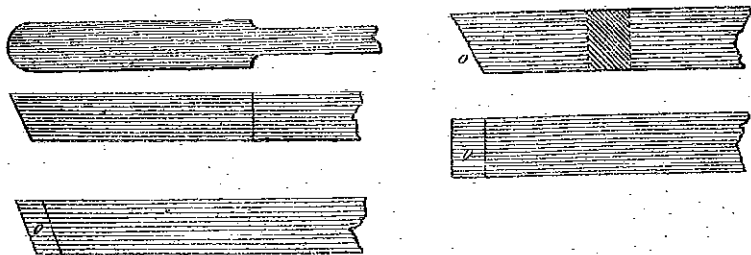
Nástroje, kterými kovy na soustruhu obrábíme, nazýváme všeobecně noži nebo struhy.

Držíme-li je při práci pouze rukou, nazýváme je ručními, zapínáme-li je do suportu či saní, nazývají se suportové.

Ručních nožů užíváme při obrábění kovů měkkých.

Nůž hrubý s ostřím polokulatým obr. 709. užívá se k prvnímu utáčení

Obr. 709.



Obr. 710.

Obr. 711.

na hrubo. Ubírá hrubou třísku. U soustruhů poháněných parou užívá se ho na kovy tvrdé, u soustruhů šlapacích pouze na první utáčení kovů měkkých.

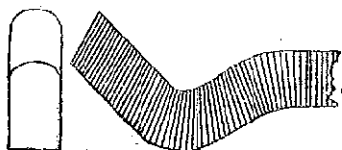
Nůž špičatý obr. 710. ubírá špičkou jemnou třísku. Ostří tvořeno je dvěma plochami σ , v ostrý úhel obroušenýma. Utáčejí se jím vesměs kovy tvrdé. Aby hladce ubíral, musí pohon míti velmi malé stoupání.

Předměty jím opracované uhlazují se nožem *hladícím* obr. 711. s ostrím plochým o.

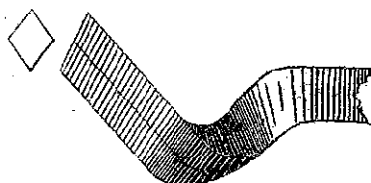
K vytáčení užíváme nožů *hákovitých*, buď také s ostrím polokulatým obr. 712., nebo *hrotitým* obr. 713., nebo *rovným* k uhlazování povrchu. Nože hákovité bývají pravé a levé, dle toho, na kterou stranu jsou zahnuté.

Nože tyto opatřeny jsou násadou, naráženou na vytáhlý protější konec. Obvyčejně nehotoví se celé z ocele, nýbrž jen ona část, na níž jest ostří, ostatní bývá ze železa, obé je pak svařeno.

Ocelový konec napouští se na žluto; je-li ostří otupeno, přibrašuje se. Nože suportové bývají obvyčejně celé z ocele. Ostří bývá rozmanitě utvá-



Obr. 712.



Obr. 713.

řeno a umístěno na každém konci. Celkem jsou mnohem silnější než nože ruční a postrádají násady.

Rozdělení dle účelu je totéž jako při nožích ručních.

Nůž hrubý obr. 714. má ostří vypnuté vzhůru; někdy bývá nahoře za ostrím žlábek.

Na vytáčení dutin užívá se nože obr. 715. s konci vypnutým a stranou zahnutých.

Spícatého nože obr. 716. užívá se k utáčení a nože hladícího obr. 717. užívá se nejen k hlazení, ale i k odpichování hotového předmětu.

Obr. 714.



Obr. 717.



Obr. 715.



Obr. 716.

K vytáčení závitu užívá se nožů se zvláštním ostrím, jak v čele této knihy bylo na zvláštních obrazech vysvětleno.

Nože tyto také napouštějí se na žluto.

V novější době ujímají se vždy více nože zhotovené z ocele fasonové, jež ve veliké části případů činí zvláštní kování zbytečným a vyniká lehkostí, levností a dobrou jakostí.

U ocele této větší část zbytečné hmoty se hned při výrobě válcováním odstraňuje.

Někdy je třeba upevniti nůž do zvláštního svorníku obr. 718. Osazení nože děje se drážkou, upevnění šroubem s.

Dobrá jakost a doba trvání u nožů soustružnických podmíněny jsou nejen bezvadnou jakostí ocele, nýbrž i způsobem, jakým s nimi zacházíme a jmenovitě jak si počínáme při kování a kalení.

Kování má se provésti o nejmenším, pokud možná, počtu záhřevů, protože častým vyhříváním spaluje se v oceli část uhlíku, který právě jí poskytuje způsoblosti ku kalení a napouštění.

Prudké nárazy na studenou ocel účinkují nepříznivě na jakost její.

K zakalení vyhřívají se nože do *světloměrné*, asi jako světlé červené třešně. Zahřívá-li se o něco více, ocel se přehřeje a stane se hrubozrnnou a křehkou. Ve velikém žáru se ocel spálí. Ale také nižší stupeň teploty, a s ním související temně červená barva vyhřáté oceli, škodí jakosti nástrojů, protože se ocel v malém záhřevu nestává tažnou a při kalení snadno puká.

Vytahujeme-li nůž kování do špičky, neroztahují se všechny částky pod ranami kladiva stejnoměrně, střed obyčejně roztahuje se méně a kraje více, čímž povstávají na krajích místa necelá, která se pak při práci vylamují.

Usekávání kusů z tyče ocelové smí se diti za studena jen u tyčí velmi slabých, když jsme je dříve stejnoměrně kolem dlátem nasekali. Úplné oddělení části od kusu děje se pak mírným úderem kladiva.

Kousky ze silných tyčí usekávají se za horka, nebo odpichují se na soustruhu.

Ostré hrany nože při kalení zahřívají se více než větší plochy a vnitro ocele a z pravidla se přehřejí. Chyba, tato neodstraní se napouštěním, jelikož při napouštění prohřívá se kus stejnoměrně a kdybychom chtěli přehřáté hrany dále trvajícím napouštěním opravit, přeběhla by nám žádaná barva. V tomto případě pomáhá vydatné obroušení, které nesmí však sahati do jádra nástroje a do vrstev méně tvrdých.

U nože kalíme ostří a obroušenou nebo opracovanou jeho část.

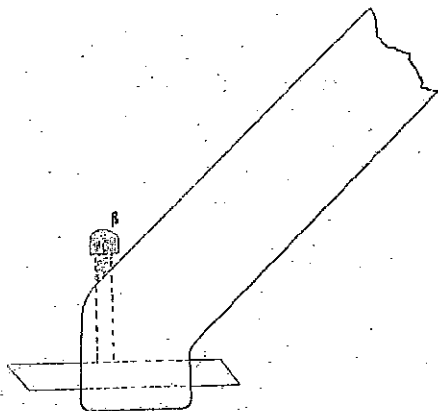
K tomu cíli zahříváme konec nože tak, aby se žádaná barva záhřevu jevila asi ještě půl palce za opracováním koncem ostří a odtud dále k tělu nože se ztrácela. Ochlazení děje se zamočením vyhřátého konce do vody, v níž necháme předmět ochladiti buď jen povrchu, chceme-li napouštění provésti vnitřním teplem, nebo ochladíme ho zcela a napouštíme zvlášť.

V každém případě musí barvy náběhu při napouštění postupovati rovnoběžně s ostřím nože a, je-li nůž špičatý, musí stejnoměrně po obou ostřích postupovati ke špičce. Postupují-li barvy šikmo nebo obloukovitě, bylo ostří přehřáto.

Při napouštění zvláštním nesmí ostří přijíti ve styk s horkým spodkem, kterým napouštění provádíme.

Při práci nemůžeme zameziti tření mezi třískou obráběného předmětu a mezi plochami ostří, byť bychom nůž i velice pečlivě podbrousili. Třením zahřívají se nože a trvá-li zahřívání toto delší dobu, pozbývá nůž původní tvrdosti.

Teplé třením způsobené sděluje se předmětu obráběnému, třísce a noži a odchází nimi. Ztráta jeho touto cestou je však nestejná, neboť nejméně vyvozeného tepla unikne předmětem obráběným, nejvíce pak nožem, má-li nůž přiměřenou tloušťku.



Obr. 718.

Předměty z litiny, bronzu a mosaze nezahřívají nůž při obrábění mnoho, protože jsou křehké, tříška z nich se oddrobuje a netře dlouho po noži; za to předměty ze železa kujného, ocele a mědi tisknou třísku dlouho k noži.

Nůž při obrábění předmětů ze surovin nejdříve uvedených chladí se sám, kdežto při obrábění posledně jmenovaných musí účinkovati umělé chlazení. Chladidlem bývá voda buď čistá nebo s přísadou sody, k zamezení okysličování, již přivádíme v menším neb. větším proudu, dle potřeby přímo na ostří nože a na třísku. Užívá se často k témuž účelu oleje kyselin prostého, jmenovitě oleje terpentýnového, protože rychle schne a tím odnímá teplo nástroji.

Také bylo navrhováno, aby nástroje hotovily se duté, a dutinou aby proudila voda.

Tloušťka třísky obnáší průměrně 0·2 až 2·5 mm a více, šířka bývá velice rozmanitá od $\frac{1}{10}$ mm až přes 200 mm.

Nože kombinované zapnuty jsou v jediné násadě vedle sebe. Utácejí se jimi hřídele hned na čisto. První nůž srovnává, druhý a po případě třetí dílo uhlazují.

Šířka nože u závitu plochého rovná se z pravidla polovině výšky otoče. Má-li šroub 2 otoče na 1" anglický, je výška otoče $\frac{1}{2}$ " angl. a šířka nože $\frac{1}{4}$ " angl.

Abý však závit v matce se snadno otáčel, brává se šířka nože pro závit v matce asi o $\frac{1}{10}$ až $\frac{2}{10}$ mm větší.

U závitů ostrých je úhel ostří u nože různý dle toho, podle které stupnice závit řezeme. Velikost tohoto úhlu udána je ve stupnicích z předu připojených. Ostré závity bývají na hrotech i na spodu otupeny rovně nebo polokulatě. Výše otupené části obnáší $\frac{1}{8}$ hloubky závitu.

Velikost úhlu pro ostří nože můžeme si snadno sestrojiti a pojistiti v šabloně, nebo opatříme si šablony hotové, které vynikají přesností a pohodlnou úpravou.

Závity kulaté hotoví se zřídka, neboť jsou technicky nevýhodné; avšak v případech, kde závit často přichází ve styk s rukou, užívá se jich za tím účelem, aby se ruka nepoškodila. O postupu při řezání kulatého závitu bylo pojednáno v předu této knihy.

Podobného postupu užívá se při řezání závitů silných, kde se napřed vyřízne závit o plné síce hloubce, ale nožem o několik milimetrů užším. Nože s náležitou šíří ostří užívá se pouze k dohotovení předběžně vyříznutého závitu, při čemž musíme dbáti toho, aby nůž po obou stranách ubíral stejně širokou třísku.

Při utáčení dlouhých hřídelů, necht je pouze egalizujeme nebo řezeme na nich závit, je s výhodou, přesvědčíme-li se, není-li hřídel mezi hroty příliš napjat. Stává se tak následkem zahřátí hřídele mezi prací, jakkoliv byl hřídel před započetím práce bezvadně zapnut.

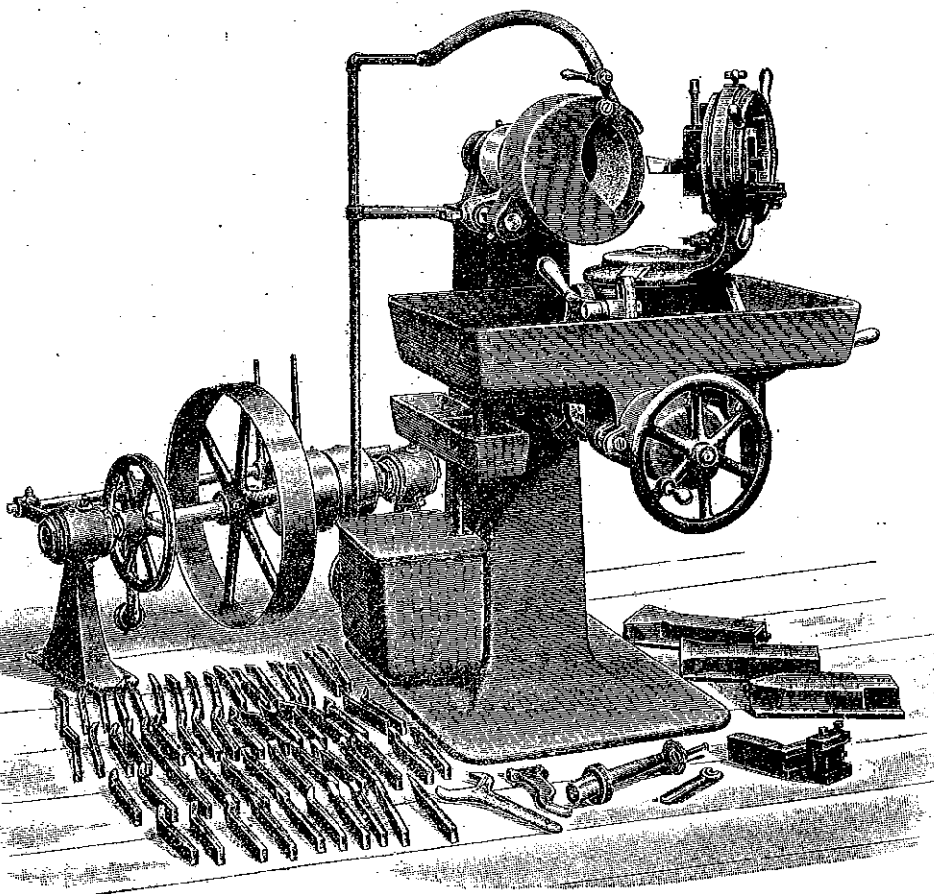
Napjetí toto vyrovnáme povolením hrotu u koníka.

Konické utáčení.

Podstatu konického utáčení vysvětlili jsme v prvních odstavcích této knihy.

A soustružů, u nichž můžeme koníka stranou pošinoucí, nečiní konické utáčení valných obtíží, protože suport polohu nemění a ubírá tlisku jako při utáčení válcovém.

Pošnutí koníka stranou závisí na konicitě předmětu. Předmět by měl ku př. délku 220 mm, průměr na jednom konci 124 mm, na druhém 94 mm;



Obr. 719.

rozdíl průměrů je 30 mm. Konicita obnáší na 220 mm délky 30 mm, poměr je tedy 30:220 či zkráceno 3:22.

Abychom tohoto poměru dosáhli, přiblížíme hrot koníka k hrotu vřeteně hlavního až se dotýkají, pošíneme hrot koníka stranou o polovinu rozdílu průměrů, zde o 15 mm, pojistíme ho v této poloze, oddálíme od vřeteníku, zapneme předmět jako obvykle mezi hroty a utáčíme obvyklým způsobem.

Jedná-li se o utáčení kuželů krátkých se značnou konicitou, nestačí pošnutí koníka. V tomto případě utáčíme kužel ručně na soustruhu se suportem otáčecím. (Viz vyobrazení suportu.)

Velikost otočení suportu závisí na konicitě kužele a stanoví se výpočtem.

Průměr točné desky suportu dělí se délkou utáčeného kužele, výsledek násobí se rozdílem obou průměrů komolého kužele a konečně dělí 4. Je-li kužel úplný, to jest s úplným vrcholem, nemění se tím pravidlo, jen průměr u vrcholu rovná se nule a počítáme tudíž s jediným průměrem základny.

Příklady. 1. Délka kužele je 100 mm, rozdíl průměrů komolého kužele 40 mm, průměr točné desky suportu 120 mm.

$$120 : 100 = \frac{120}{100}$$

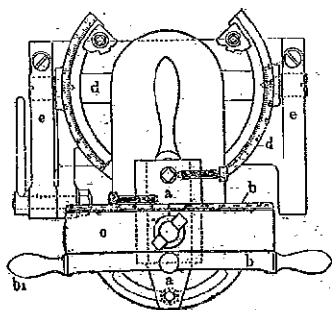
$$\frac{120}{100} \times 40 = \frac{6}{5} \times 40 = \frac{240}{5} = 48$$

$$48 : 4 = 12 \text{ mm.}$$

O 12 mm otočí se točná deska suportu z původní polohy.

2. Délka plného kužele je 100 mm, průměr základny 40 mm, průměr točné desky suportu 120 mm.

Výpočet je totožný s výpočtem hořejším.



Obr. 720.

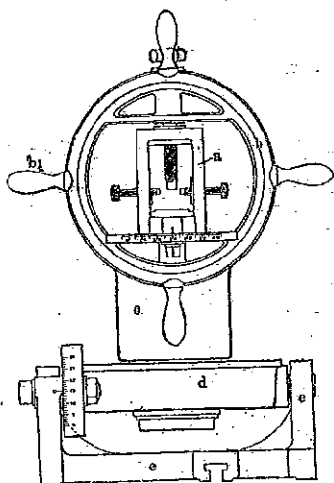
šenost buď soustružníka nebo dělníka, zabývajícího se hotovením a broušením nožů soustružnických.

Nyní téměř výhradně užívá se *Gisholtova brusu univerzálního na nástroje soustruhovací a hoblovací* zobrazeném na obr. 719—722.

Na stroji obr. 719. obrušují se předem vykované nástroje pro soustružníky a hoblíře kovů. Předností jeho jsou: Úsporná příprava nástrojů ve větším množství přizpůsobených pouze jediným dělníkem. Úspora na čase a materiálu, protože veskrze účelný stroj pracuje rychle a ubírá jen málo hmoty při výtečném nabroušení. Na tomto stroji vybroušená ostří jsou trvanlivější a mají přesnější upravený úhel řezu. Jak soustružníci, tak i hoblíři pracují stále s ostrými nástroji, jejichž příprava je nestojí ani času, ani práce. Stroj obrušuje stejně snadno a rychle nejen ostří snadno sestavitelná, ale také ostří velice obtížná.

Brus umístěn je na dutém litém podstavci. Hlavní vřetenem z nejlepší lité ocele, přesně a jemně obroušené, otáčí se v ložiskách z tvrdého bronzu, která se dají při vyběhání znovu utáhnutím utěsniti. Zevní ložisko klade odpor veškerému tlaku.

Spodní část podstavce prochází rovnoběžně s hlavním vřetenem válcové rameno, na němž navléknutá je posuvná pánev, ve které se nachází svérák na nástroje, opatřený čtyřmi v pravouhlých rovinách otáčivými dráhami, jež jsou opatřeny kruhovým rozdělením, dle něhož se dotýčný nástroj při broušení ustavuje v přiměřenou polohu.



Obr. 721.

Upevňování nástroje ve svěráku je velice snadné a jednoduché.

Obrazy 720. a 721. znázorňují svěrák v náryse a půdoryse. Znamená pak na obou obrazech *a* otvor svěradla, opatřený šrouby pro řízení a upevnění nástroje, otáčivý až do 30° v pravo i v levo pro obrušování nástrojů ohnutých. Otvor tento vězí v kruhu *b* na stupně rozděleném, kterýž se ve směru svislém úplně otáčí pomocí rukojeti *b*₁ ve schránce *c*, při čemž zapnutý nástroj otáčí se o vlastní osu. Zařízení tohoto užívá se k obrušování postranních ploch a hořejší plochy nástroje.

Schránka *c* otáčí se na vodorovném, na stupně rozděleném věnci *d*. Celý svěrák otáčí se pak ve hrotech spodních sání *e* o 15° na každou stranu.

Broušení provádí se smirkovým dutým kotoučem, na jehož mezikruží se nástroje obrušují. Aby plocha mezikruží zachovávala stále rovný povrch, pohybuje se pánev se svěrákem a šine nástroj po celé šíři obruby smirkového brusu.

Připojená odstředivá pumpa zásobuje smirkový brus vodou k ochlazování nástroje. Aby se zabránilo rezavění obroušené plochy, přičiňuje se k vodě něco sody. Voda koluje strojem při práci neustále. Ze smirkového brusu stéká do velké pánve, odtud do menší spodní nádržky, kde se čistí a ochlazuje. Odtud stéká do veliké spodní jírnky a k pumpě a nastupuje pochod znovu.

Jednotlivé díly stroje jsou pečlivě a přesně provedené. Zevnějšek není opracován, z příčin na snadě ležících, za to všechny opracované části jsou, pokud možno, uloženy do vnitř neb přiklopeny víky, aby uchránily se před rezavěním. Každý stroj se před vypravením zkouší. V dobrém stavu ndrží se stroj každodenním čistěním a občasným prohlédnutím a upravením součástek.

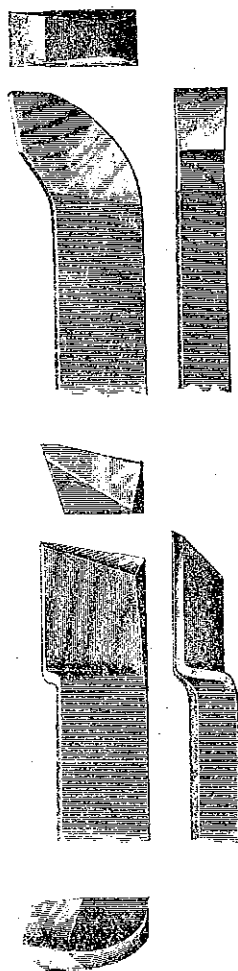
Ku každému stroji přidává se řada noží, celkem 57, na vzor, z nichž čís. 17, 55 a 57, každé ve třech pohledech, jsou znázorněny na obr. 722.

Různé druhy soustruhů.

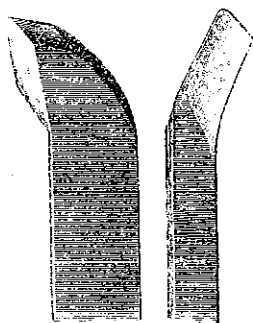
Veliká část prací, které na soustruhu vůbec můžeme prováděti, dá se také, ač v rozměru omezeném, provésti na soustruhu šlapacím.

Soustruhu toho užívá se také v míře dosti rozsáhlé v menších dílnách při drobnějších pracech, kde nevádí nestejný pohyb nohy.

V míře však ještě rozsáhlejší užívá se soustruhů s pohonem strojovým, soustruhů někdy obrovských rozměrů, vystrojených k všeobecnému či universálnímu použití spoustou rozmanitých přístrojů, nebo také soustruhů sestavených a vypravených jen k určité práci a někdy jen i pro určité předměty, či soustruhů zvláštních či speciálních.

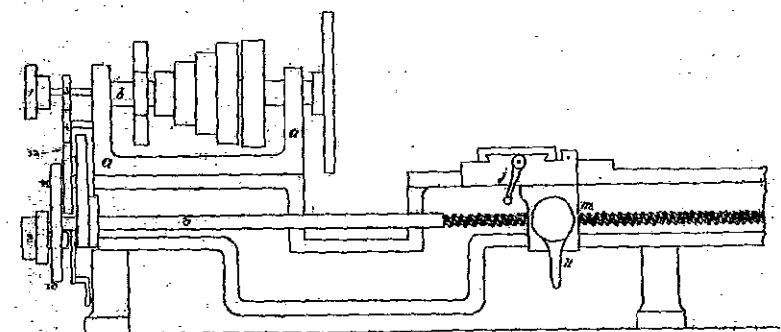


Obr. 722.



Při pohonu strojovém odpadá na spodku soustruhu šlapadlo, za to je stavba spodku silnější a těžší.

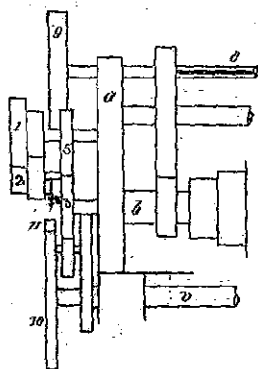
Suport poháněn je vřetenem vodicím, určeným buď výhradně k řezání závitů nebo i k egalisování, ač pro poslednějšť práci bývá k soustruhu přiči-



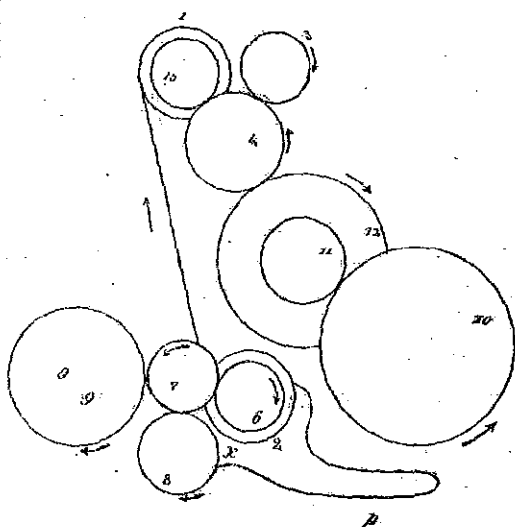
Obr. 723.

něna zvláštní tyč ozubená, která sice neúčinkuje tak přesně jako vřeteno vodicí, ale k egalisování užívá se jí všeobecně.

Samočinný pohyb suportu působí za pomoci vřetene vodicího nebo ozubené tyče jen ve směru osy hlavního vřetene. Velice často však je třeba, aby se předmět utácel nebo srovnával i ve směru na tuto osu kolmém, tedy napříč přes osu vřetene. Pohyb toho dosáhneme zvláštním převodem a sestavením výměnných kol. Spolehlivou konstrukcí tohoto provedení podáváme v následujících připojených obrazech, v nichž zazorněna je část univerzálního egalisačního



Obr. 724.



Obr. 725.

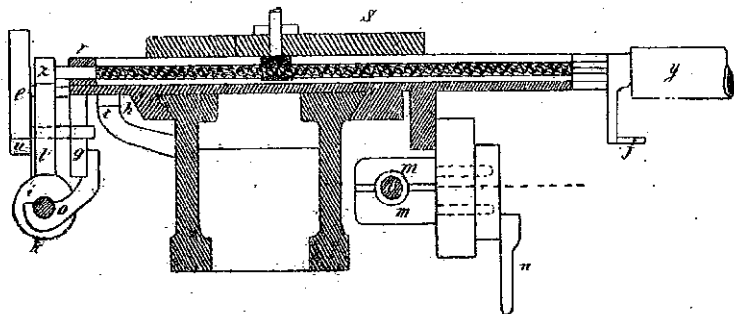
soustruhu s rozmanitým převodem s příslušnou částí suportu, pokud k vysvětlení bylo jí třeba.

Na obr. 723., 724., 725. (tento je pouze schematický) znamená *a* stojanky, *b* hlavní vřeteno, *1* a *2* stupňovité kotouče pro převod řemenový *3*, *4*, *10*, *11*, *12* kola ozubená pro pohon vřetene vodicího *v*, *13*, *6*, *7*, *8*, *9* ozubená kola k posunování suportu po ozubené tyči *t* obr. 727., *p* páku výměnnou, *s* suport, *o* převodný hřídel.

Posunování suportu pomocí vodícího vřetene v děje se ozubenými koly 3, 4, 12, 11, 10 způsobem, jaký byl již dříve popsán.

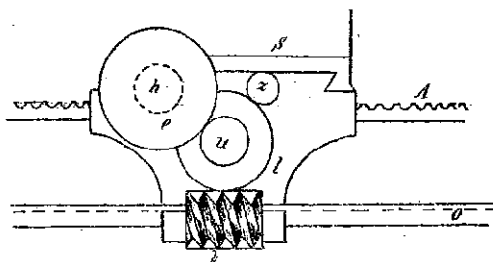
Vodící vřeteno v obr. 726. svírají čelisti dvoudílné matky *m*, které rozvíráme pákou *x*, chceme-li posunování suportu s zastavití, aniž bychom zastavili chod stroje a vřetene vodícího.

Jak výše již podotknuto, užívá se vřetene vodícího pouze k řezání závitů, je-li soustruh opatřen ještě zvláštní ozubenou tyčí *t* obr. 727., umístěnou buď na zadní lici nebo pod přední lici lůžka. Tyč tato pohání suport při srovnávání či egalisování předmětu za pomoci kol hladkých či řemenáčů 1, 2



Obr. 726.

a ozubených kol 13, 6, 7, 9 nebo i 8. Převod síly děje se z ozubeného kola 3 naklínovaného na hlavní vřeteno (obr. 723—727.) na ozubené kolo 4, z toho na ozubené kolo 13 spojené s řemenáčem 1. Odtud řemenem převádí se pohyb na řemenáč 2, který je těsně spojen s ozubeným kolem 6. Kolo 6 otáčí se kolem 7 a toto konečně kolem 9, spojeným s hřídelem převodným *o*, opatřeným podélnou drážkou, naznačenou na obr. 724. a 727. Ozubené kolo 8 jest na obr. 725. vypnuto. Kola 7 a 8 upevněna jsou otáčivě na desce *x*, tato navléknutá je opět na hřídeli kol 6 a 2 a opatřena pákou *p*.



Obr. 727.

Ozubené kolo 9 s hřídelem *o* otáčí se buď kolem 7, jak na schematickém obraze 725. je znázorněno nebo může být otáčeno kolem 8, otáčíme-li desku *x* stlačením páky *p* dolů, až zuby kola 8 zapadnou do obvodu kola 9, při čemž kolo 7 vypne se ze spojení s kolem 9. Zařízení toto vyvoluje změnu směru otáčení kola 9 a s ním spojeného hřídele *o*. Kola 7 a 8 jsou však ve stálém spojení.

Na hřídeli *o* kola 9 je podélná drážka obr. 724., 726. a 727., do níž zasahuje klín *i* šroubu *k*. Otáčí-li se hřídel *o*, otáčí se také šroub *k*, do jehož zubů sahají zuby kola *l* a otáčejí ním. Na hřídeli kola *l* je naklínováno kolo *u* otáčející kolem *e* a *h*. Kolo *h* zabírá zuby do ozubené tyče *t*. Tato čtyři kola upevněna jsou na stranici *g* suportu *s*.

Šroub *k* nasazen je na hřídeli *o* pohyblivě ve směru osy, ale ve směru otáčivém klade odpor klínkem *i*, zapadajícím do podélné drážky hřídele *o*.

Otáčivý pohyb osy *o* obr. 726. mění se šroubem *k*, koly *l*, *u*, *e*, *k* a nehybnou ozubenou tyčí *t* v pohyb podélný a jelikož jsou kola *l*, *u*, *e* a *h* pevně pomoci hřídelů spojena se suportem *s*, sděluje se i tomu podélný pohyb, sou-

hlasný s pohybem vřetene vodícího. Suport s obr. 727. (zde pouze označen písmenem) pohybuje se po ozubené tyči t v pravo nebo v levo dle toho, v jaké poloze nachází se páka p (obr. 725.) a s ní kola 7 nebo 8.

Vypneme-li kolo e a spojíme-li kola z a l , pak přenáší se otáčivý pohyb osy o , kol l a z na šroub r , který pohybuje suportem s (na obrazech označen pouze písmenem s) napříč, kolmo na směr osy soustruhu. Směru toho užívá se při srovnávání a utáčení kotoučů.

Podélný pohyb suportu rukou po lůžku soustruhu děje se hřídelem y obr. 726. vypnutím kola e obr. 727. a zapnutím pomocného kola do ozubené tyče t . Příčný pohyb suportu rukou provádíme klikou j (obr. 726.) a šroubem s ní spojeným po vypnutí ozubeného kola z z kola l .

Nortonova soustava ozubených kol převodných a výměnných odstraňuje nepohodlné navlékání výměnných kol následujícím opatřením.

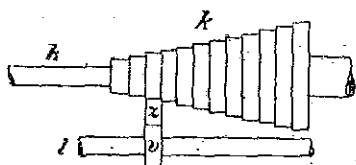
Na prodlouženém vřetenu vodícím h obr. 728. a 729. navléknuto a nehybně upevněno je 12 ozubených kol k , postupně od nejmenšího k největšímu.

Pod ozubenými koly k je uložen hřídel l s ozubeným kolem v , které se s hřídelem sice otáčí, ale po něm, ve směru osy, dá se pošínovati. Na hřídeli l nachází se páka p s ozubeným kolem z , kteréž zabírá do

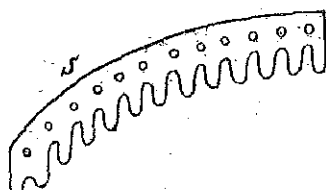
kola v , nemá však na velikost převodu vlivu, nýbrž přenáší pouze sílu. Hřídel l má na vnější straně ozubené kolo (zde nevyznačené), kterým se mu pomoci soukolí dostává pohybu.

Kolo v můžeme pomoci kola z uvést ve spojení s kterýmkoliv z ozubených kol k a tím změnit rychlost otáčecí vřetene vodícího h .

Otáčí-li se vřeteno hlavní h a hřídel l stejnou rychlostí, čehož docílíme pomoci kol stejného průměru, která vně vřeteníku navlékneme na vřeteno hlavní a hřídel l , můžeme bez zvláštních příprav, pouhým posunutím páky p ,



Obr. 728.

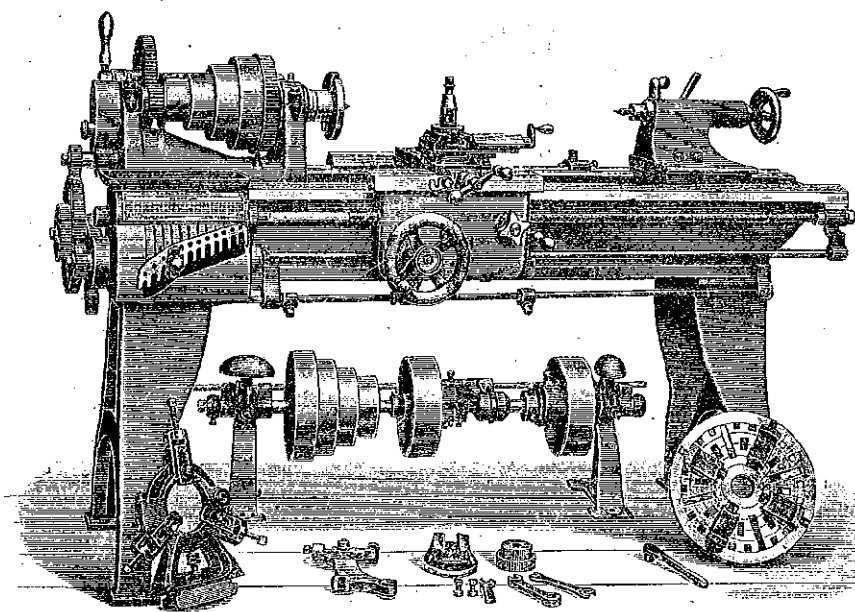


Obr. 730.

spojiti kterékoliv kolo k s kolem v a vyvoditi 12 jiných rychlostí, které rovnají se stoupání závitu od 6 do 20 otočů na 1" anglický.

Každá změna rychlosti mezi hlavním vřetenem a hřídelem l přirozenou změnou průměru ozubených kol umístěných vně vřeteníku na vřetenu hlavním a hřídeli l dává nám opět 12 různých rychlostí vřetene vodícího. Změnu tuto můžeme provést 36krát výměnou vnějších kol, čím vyvodíme stoupání od 1½ až do 80 otočů na 1" anglický.

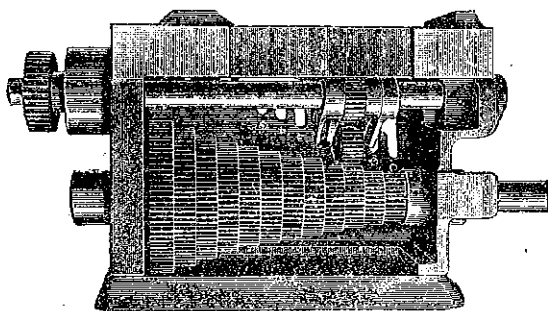
Aby páka *p* s koly *v* a *z* dostala se pohodlně nejen na pravý místo, ale aby tam byla i zajištěna a upevněna, k tomu poslouží hrabice s obr. 730. s případnými zuby, do nichž páka *p* zapadá, a otvory, v nichž páku upevnu-



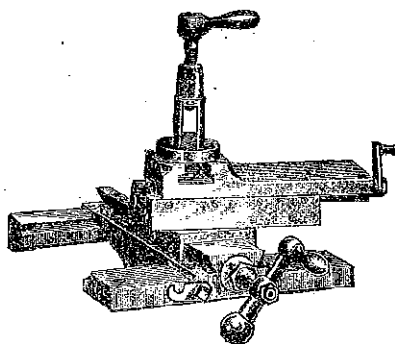
Obr. 731.

jeme. Na hrabici s nebo přímo nad ní jak připojena přehledná tabulka s třemi řadami číslic, které udávají případné stoupání řezaného závitu.

Výhoda tohoto zařízení je na první pohled zjevná každému odborníku. Nejen že docílí se veliká úspora času, ale odpadá také pro budoucnost obtížné



Obr. 732.



Obr. 733 a.

hledání v tabulkách, shledávání výměnných kol, jich navlékání a upevňování a mnoho jiných nepřijemností.

Ač je toto zařízení upraveno jen na anglickou míru, možno při užití případných pomocných kol řezati také závit s jakýmkoli stoupáním podle libovolné volené míry.

Obr. 731. představuje nám celkový pohled na soustruh Nortonův čís. 1. o délce ložka 1830 mm.

Zobrazený soustruh hodí se nejen obyčejnému utáčení a vytáčení, ale k řezání závitů všech možných stoupání a nejrozmanitějších tvarů.

Stroj vyzbrojen je vším, čeho moderní technika obráběcí při práci na soustruhu vyžaduje, jmenovitě samočinným vypnutím saní z chodu v určité, přesně označené délce.

Obráz 732. podává zařízení skříňové převodné ve stavu skutečném po odstranění zadní stěny.

Moderní soustruh šlapací (obr. 733 a. viz na str. 702.) se samočinným posuvem podélným a příčným.

Soustruh tento soustřeďuje všechny moderní vymoženosti novodobé techniky, za kteréž příčiny hodí se nejen pro mechaniky a dílny na jemnou a přesnou práci, ale také pro technická a průmyslová učiliště.

Lůžko jeho je zvláštním udobením profilu chráněno před prohnutím, nímto to opatřeno je dvojím hranolovým vedením a sice vnitřním pro posunování vřeteníště a konika, zevnějším pak pro suport.

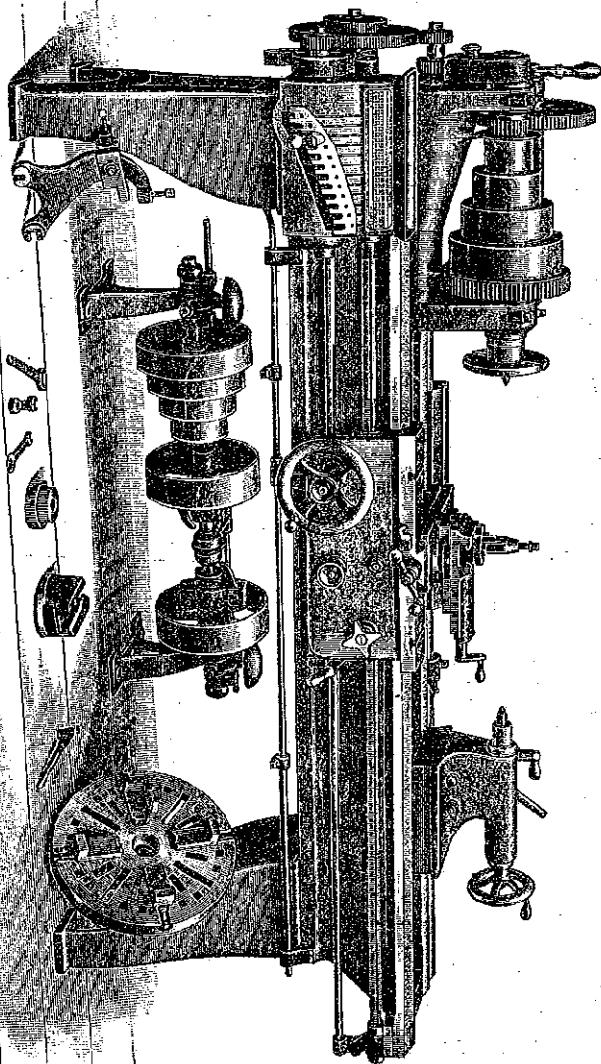
Hlavní vřeteno je provrtáno, otáčí se v tvrdých ložiskách, která

možno při nastalém opotřebení znovu přesně upravit. Převod je trojnásobný nahore i dole, možno tudíž vyvoditi 6 rychlostí rozdílných při práci.

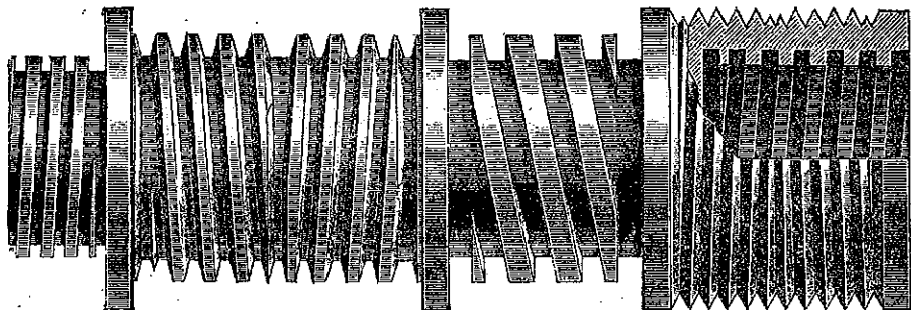
Koník je posuvný nejen směrem osy, ale také stranou.

Suport (obr. 733 b.) je klížový, s otáčecími vrchními sáněmi a se zařízením, kterým umožňuje se rychle vsunutí nástroje.

Soustruh opatřen je také vřetenem vodícím, které se pohybuje v rozdělené matce.



Obr. 731.

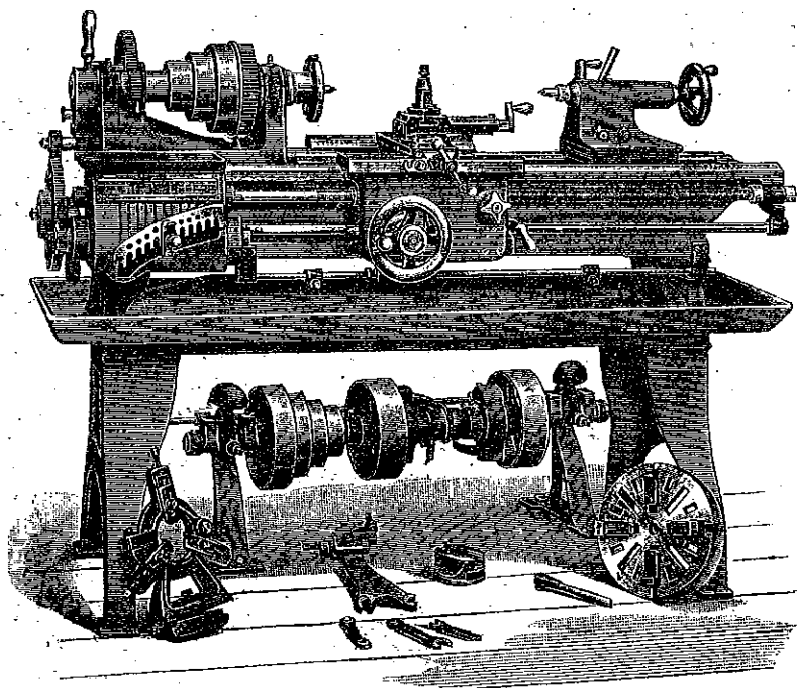


Obr. 735.

Změna chodu z pravé strany na levou a obráceně zařizuje se ve vřeteništi pákou.

Tabulka převodů pro řezání závitů nachází se na vřeteništi.

Šroub vřetene vodícího je řezán dle míry anglické nebo metrické, dle



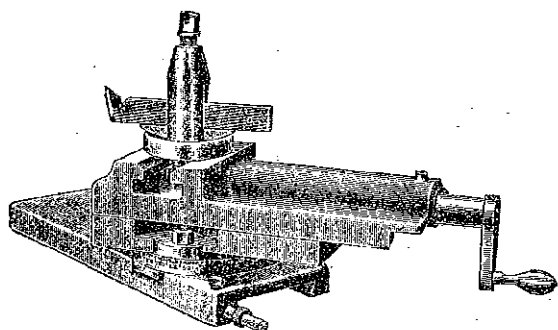
Obr. 736.

prání kupujícího. Pohon šlapáním může se dít také v sedě, bez namahání, následkem zvláštní úpravy šlapadel.

Soustruh opatřen je lunetou k podpírání delších kusů utáčených, jakož i souborem ozubených kol pro 3 až 64 otoče na 1 palce angl.

Výška hrotů obnáší 120 až 140 mm, délka lůžka 1120 až 1550 mm, největší délka mezi hroty 600 až 900 mm, průměr otvoru vřetenem hlavním 13 až 17 mm.

Obr. 734. ukazuje nám jiný úplný soustruh soustavy Nortonovy. Postrk u něho je samočinný podélný i příčný. Přeměna chodu z levého na pravý



Obr. 734.

a naopak u vřetene vodičeho nachází se u vřetene hlavního. Změna u velikosti stoupání provádí se pákou, kterou dělník má stále po ruce. Soustruh opatřen je samočinným vypínáním, působícím pro určité délky, pro chod pravý i levý a může se ho užití jak při utáčení, tak i při řezání závitu.

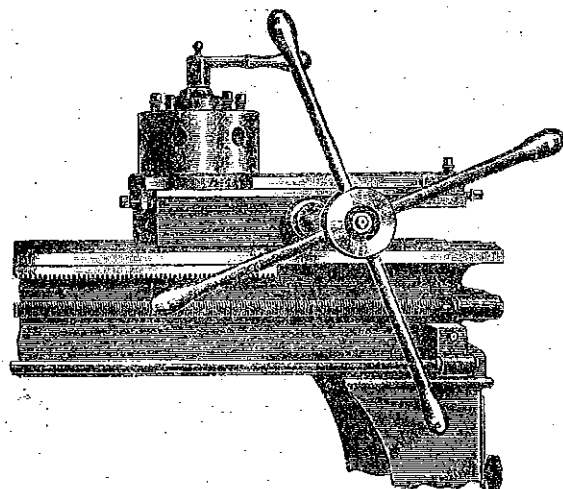
Zařízení toto je výhodným jmenovitě při řezání krátkého šroubu, kdy můžeme pohodlným způsobem

řezati zpět aniž bychom musili suportem a nožem šinouti na prázdko k novému nasazení nože. Výhodně také působí toto opatření při řezání šroubů, jejichž hlavice je již opracovaná.

Malou ukázkou precizní práce podává obr. 735., která svědčí nejen o značné dovednosti dělníkově, ale i veliké výkonnosti stroje.

Na obr. 736. spatřujeme speciální soustruh soustavy Nortonovy pro obrábění nástrojů, pro závody elektrotechnické, pro dílny pěstující jemnou mecha-

niku, pro ústavy technické a pro amatéry disponující motorickou silou.



Obr. 736.

Lůžko soustruhu spočívá krátkým podstavcem v mělké pánvi, do níž padají třísky, kape přebytečný olej a chladicí tekutina, takže podlaha pod soustruhem zůstává ušetřena před znečištěním. Zařízení převodné je totéž, jako u soustruhu předešlých.

Křížový suport má svrchní část otáčivou a na stupně rozdělenou (obr. 737.). Suport tento není zařízen na samočinné příčné utáčení. Vřeteno vodičí je řezáno dle míry anglické, hotoví se však

na požádání také dle míry metrické. Hlavní vřeteno je ve směru osy provrtané.

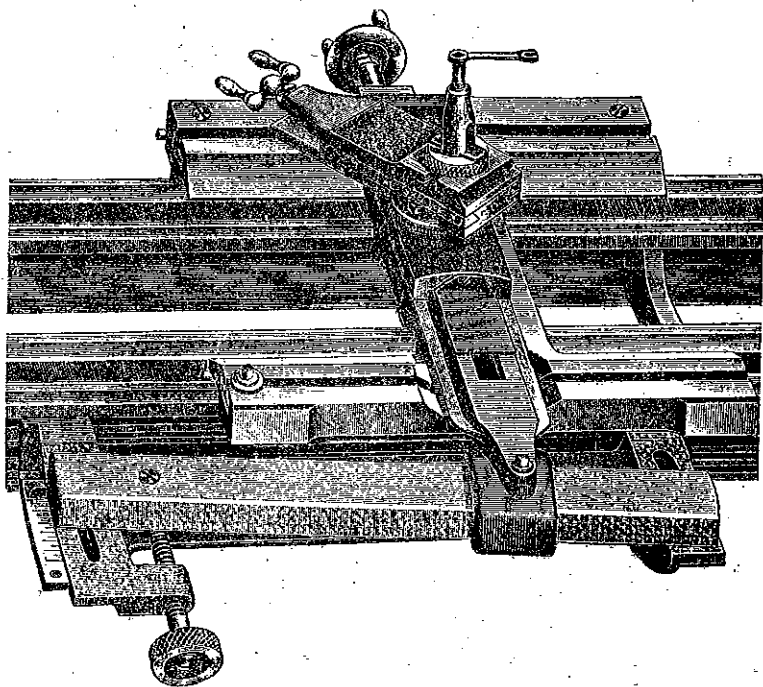
Pokud pomocných přístrojů se týče, připojen bývá přístroj na utáčení konické, složitý kotouč soustružný, zařízení převodné, různá svěradla na zapnutí nástrojů.

Délka lůžka obnáší od 1220 do 1830 mm, vzdálenost mezi hroty od 455 do 1065 mm. Světlost otvorů v hlavním vřetenu obnáší od 20,5 do 28 mm. Výška hrotu je 310 mm nad lůžkem a 190 mm nad suportem.

Index a závora jsou mohutné konstrukce a velice trvanlivé. Posínování saní revolverových děje se posuvným křížem na ozubené tyči.

Užitím revolverové hlavice na místě koníka udobuje se soustruh pro nejrozmanitější práce.

Obvyklý soustruhový křížový suport netratí ničeho na důležitosti při současném zapnutí revolverové hlavice, aniž jeden druhému překáží. Z této příčiny mohou se současně, bez vypínání předmětu, zaměstnati jak suport, tak i hlavice revolverová a předmět bez přerušení obráběti.



Obr. 739.

Důležitý činitel pro soustruhy obyčejné s vřetenem vodicím je *přístroj ku konickému utáčení* obr. 739.

Pomocí tohoto přístroje můžeme utáčet štíhlé konusy, jakých se užívá při kohoutech, hlavicích vrtáků a třídel a j. a také je, o případě potřeby, i závitem opatřiti.

Přístroj umísťuje se na zadní části lůžka. Základem jeho je silné, přesně opracované pravítko, které spočívá na podstavci a může se ve větším neb menším úhlu k lůžku soustruhu posunouti a upevniti. Podstavec jeho je pohyblivý na lůžku.

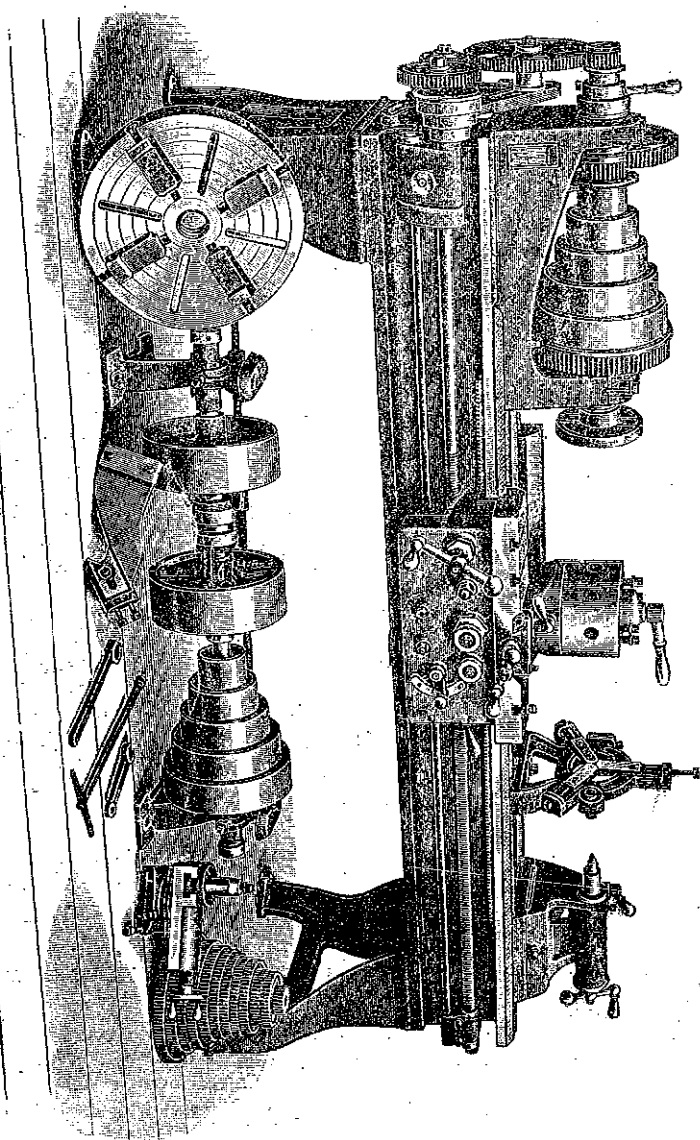
Support u strojů tímto přístrojem opatřených, má dvoje nad sebou se nacházející příčné sáně, z nichž spodní spojeny jsou čepem se sedlem na pravítku přístroje. Svrchní sáně, neodvislé od pravítka, uvádějí se v činnost vřetenem suportu a mohou účinkovati také příčně.

Na připojení vyobrazení znázorněn je také suport s otáčivým, na stupně rozděleným svrchním dílem.

Revolverový soustruh s vřetenem vodícím obr. 740. spojuje vynikající vlastnosti soustruhu s vřetenem vodícím a soustruhu revolverového a hodí se pro všechny možné soustružnické práce jak pro výrobu jednotnou, tak i hromadnou. Stavba stroje je pevná.

Hlavní vřeteno otáčí se v dlouhých z tvrdého bronzu zhotovených loži-

Obr. 740.



skách, má pateronásobnou řemenici a silný převod. Podélný tlak zachycuje se silným ocelovým prstencem zadního ložiska. Koník je stranou pošinutelný.

Revolverová hlavice a křížový suport mají vlastní dráhy na lůžku a dají se snadno přemístiti.

Revolverová hlavice opatřena je čtyřmi otvory, otáčení její děje se ručně.

Stroj má mimo vřeteno vodící, kterého se užívá pouze k výrobě závitů, také ozubenou dráhu k samostatnému posuvu podélnému i příčnému při utá-

čení. Záměna obou těchto směrů uložena je v přední části suportu a je snadno přístupná.

Pohyb suportu vřetenem vodícím je zcela oddělen od pohybu na ozubené draze, tak že jeden z nich může zabírat jen tehdy, je-li druhý úplně vypnut.

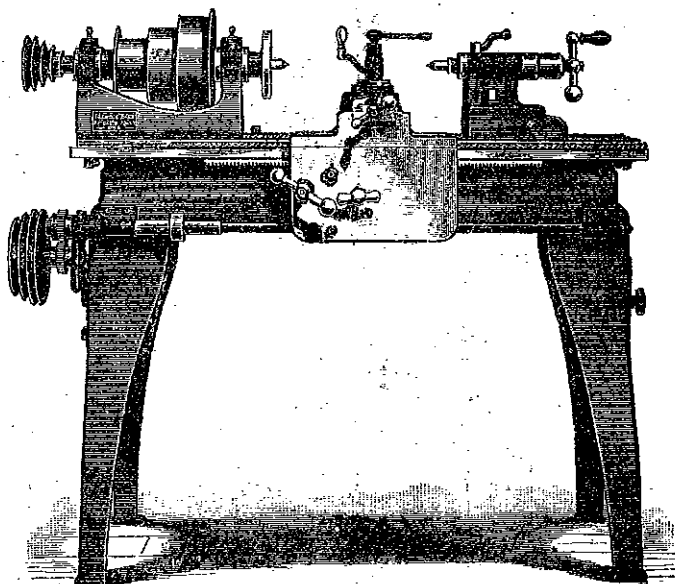
Stupňovitý řemenáč je uložen na zvláštním rameni a opatřen zařízením, které usnadňuje napínání vychozených řemenů.

Výška hrotů obnáší 230 mm, délka ložka 2440 mm, největší vzdálenost mezi hroty 1410 mm, průměr otáčení nad ložkem 470 mm, nad suportem 250 mm. Průměr otvorů v hlavici revolvérové 38.1 mm, průměr vývrtu v hlavním vřetenu 33.5 mm.

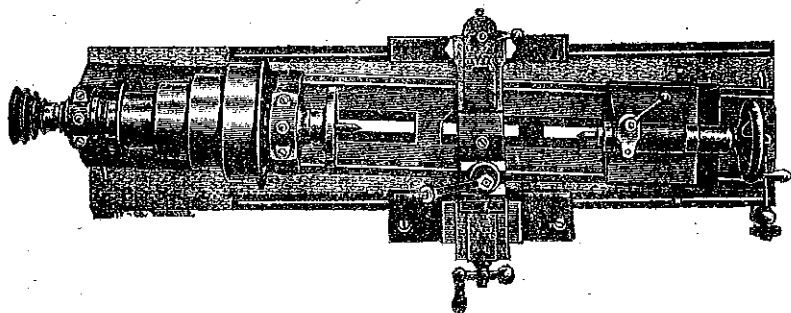
Samočinný soustruh ku konickému utáčení obr. 741.

hodí se hlavně ku hromadné výrobě konických hlavic u spirálových vrtáků, konických hrotů a j. Rovněž i válcové utáčení nečiní obtíž.

Za příčinou zvláštní konstrukce zůstávají hroty hlavního vřetene i koník jak při utáčení konickém, tak i při utáčení válcovitém v jediné přímce, takže jak středy utáčených konců předmětů, tak i hroty soustruhu nezaujímají polohu výstřední. Opatření toto je výhodným proto, že poloha předmětu i hroty



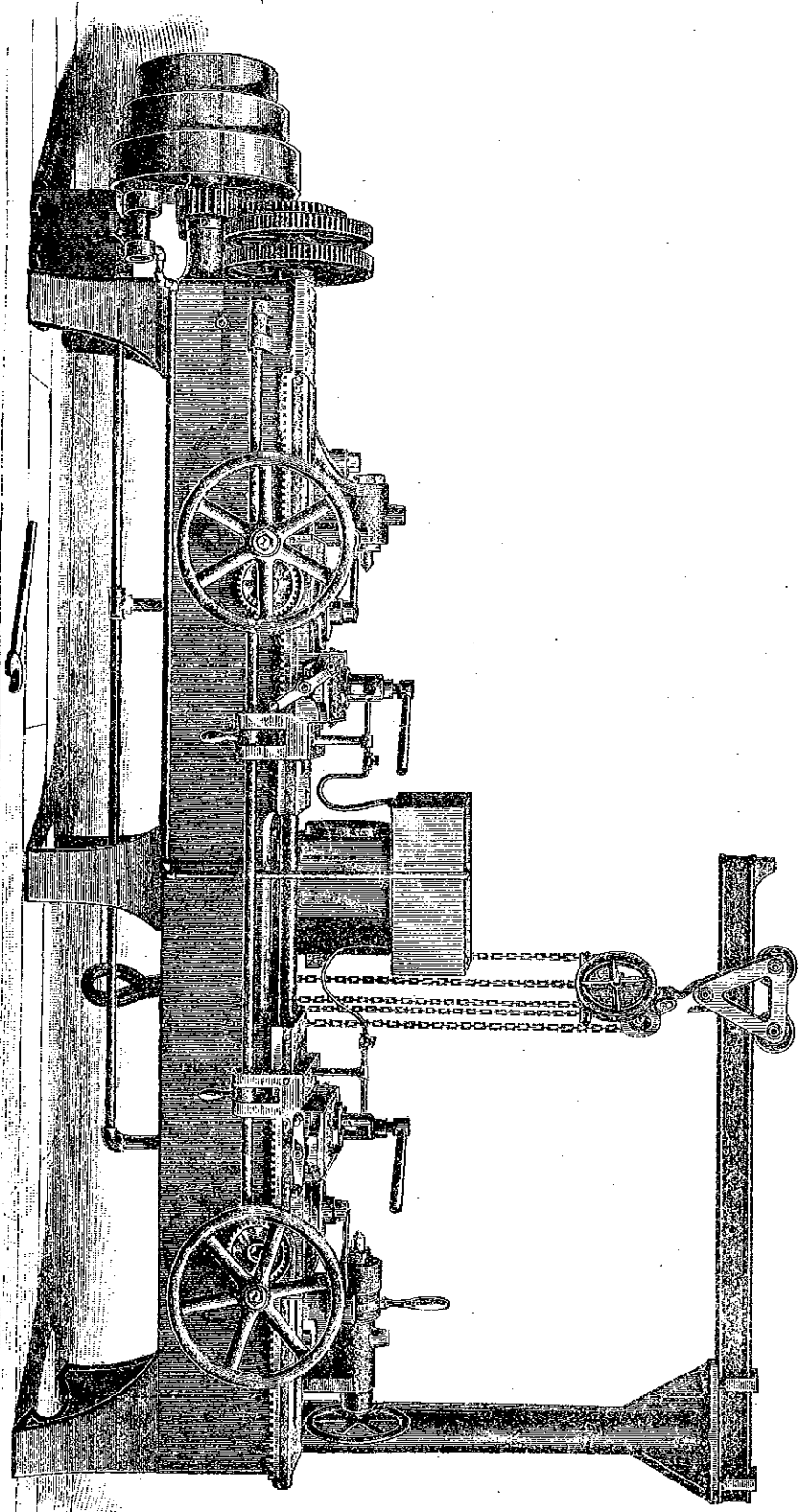
Obr. 741.



Obr. 742.

soustruhu se dlouho udržují v náležitém stavu a nepodléhají nepředvídaným změnám mezi prací, což se stává hlavně při obrábění delších konických předmětů při pošínování koníka stranou na obyčejném soustruhu.

Vřeteník i koník u tohoto stroje jsou umístěny na společné desce, která spočívá na ložku jak na obr. 742. pohledu shora je znázorněno. Deska otáčí se v čepu uprostřed ní umístěnému o jakýkoliv úhel a vyšínutí její z rovnoběžné polohy s ložkem provádí se snadno a rychle.



Suport počinuje se na vnějších pevných hranách lůžka, opatřen je samočinným posuvem délkovým pomocí soukolí a ozubené tyče. Posuv může samočinně účinkovati také jen na určité, přesně stanovené délky.

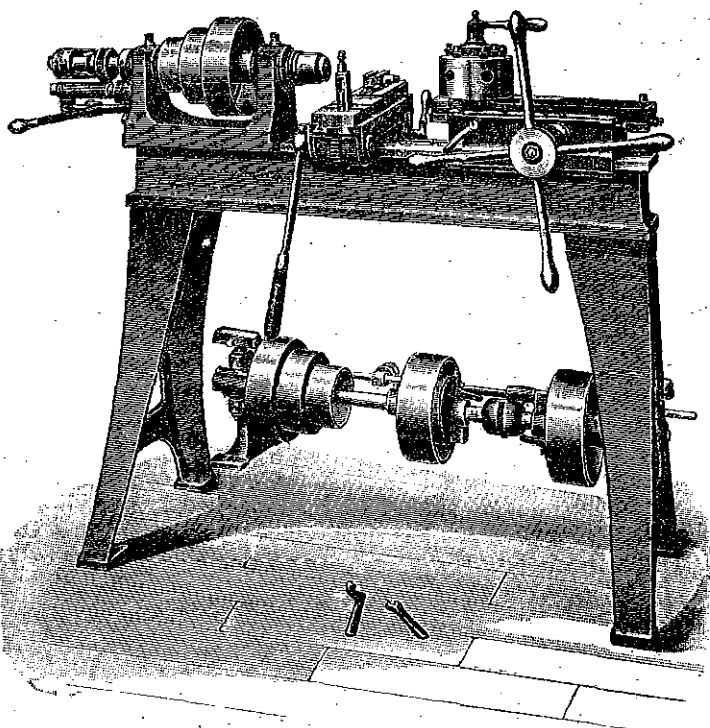
Hlavní vřeteno je po délce provrtané, otáčí se v ložiskách z tvrdého bronzu. Podélný tlak ruší se kuličkovým ložiskem na zadní panence. Třístupňová řemenice účinkuje silným převodem.

Spodní trojnásobná řemenice je upevněná na rameně otáčivém na ložisku vřetene vodícího. Zařízením tím nabýváme za pomoci výměnných kol devateronásobné rychlosti, jakož i pohodlného napínání výchozeného řemene.

Stroj tento je amerického původu.

Výška hrotů obnáší od 150 do 190 mm, délka lůžka od 1220 do 1525 mm, vzdálenost mezi hroty 560 až 635 mm, průměr nad lůžkem od 315 do 380 mm, průměr nad americkým suportem od 175 do 185 mm, průměr vývrtu hlavního vřetene 15.8 mm.

Dvojitý soustruh na obrábění os obr. 743. pro vozy železniční, lokomotivy a j. dopravní prostředky. Oba konce os obrábějí se současně společným vřetenem hlavním. Duté hlavní vřeteno a oba konice umístěni jsou na zadní a nižší části lůžka, kdežto oba suporty nacházejí se na přední, vyšší části, kteréž opatření chrání suporty a jejich dráhu před třískami a znečištěním chladicí tekutinou.



Obr. 744.

Opracovávaná osa vsunuje se dutou osou mezi oba hroty koníků a otáčí se dvěma samočinnými unášeči. Ustředění a upnutí osy děje se obvyklým způsobem pomocí ručního kolečka pouze na pravém koníku se nacházejícího.

Oba suporty opatřeny jsou příčným chodem a posunují se společným ocelovým vřetenem vodícím, které jest co nejbližše umístěno k obráběnému předmětu. Každý suport zvlášť může se dle potřeby ozubeným ručním kolem a ozubenou dráhou ručně ustavit na místě, kde je ho potřebí, za kterýmž účelem musí se dříve však vypnouti z vedení na vřetenu vodícím.

Pohonu dostává se stroji trojnásobnou řemenicí na levém konci umístěnou. K podélnému vedení suportu vyvozují se dvě rychlosti, jedna k předběžnému opracování, druhá ku srovnání řezu. Výměna jejich je okamžitá, aniž by musil dělník opustiti stanovisko.

Samočinné čerpadlo přivádí chladicí tekutinu do jímky, z níž se rozvádí hadicí na místo řezu.

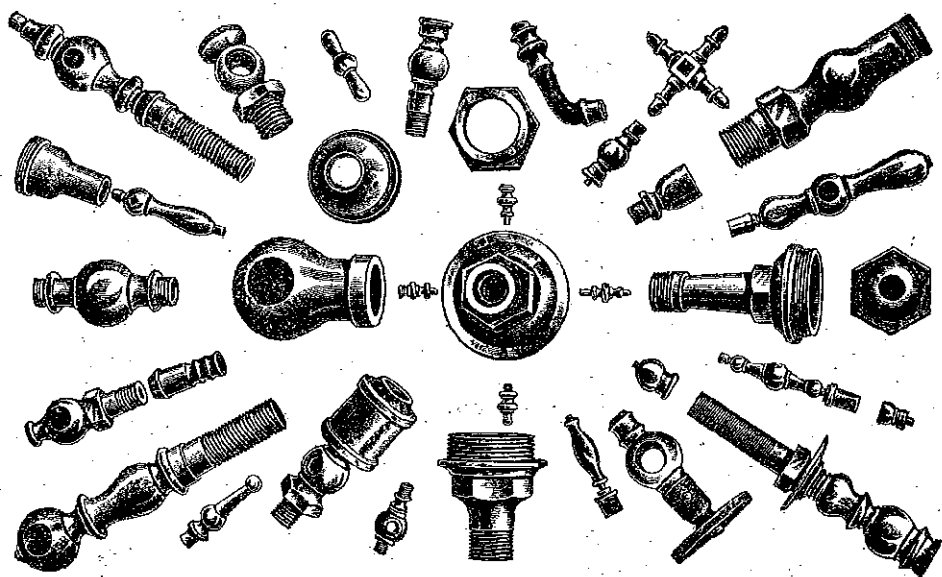
Stroj opatřen je pojezdným jeřábem umístěným na otáčivém ramenu, Výška hrotů obnáší 150 mm, délka lůžka 3425 mm, šířka jeho 555 mm. největší vzdálenost mezi hroty 2410 mm, průměr řezu nad suportem až 250 mm.

Fasonový či údobný soustruh obr. 744. vypraven je k rychlému a bro-madnému obrábění rozmanitě udobených předmětů utáčených i vytáčených buď z tyčí kovových nebo z jednotlivých odlitků.

Konstrukce jeho, až na suport, podobná je konstrukci soustruhu revol-verového, můžeme tedy na něm utáčet, vytáčet, vrtati a závitý řezati.

Suport má zvláštní a velice účelnou konstrukci, která nepřidrží náž na dílo nad osou nebo v ose, nýbrž pod osou, následkem čehož možno obrá-běti předměty o velice přesném průměru.

Fasonový náž má podél ostří celou fasonu předmětu vbroušenou. Každá změna ve fasoně předmětu vyžaduje jiného, této změně odpovídajícího nože.



Obr. 745.

Nožem tímto opracovává se celý předmět najednou, ač při začátku práce za-bírají nejdříve jeho vyčnívající místa.

Níže připojený obraz 745. ukazuje výběr předmětů na tomto soustruhu opracovaných.

Nejnovější univerzální revolverový soustruh obr. 746. hodí se k vrtání, válcovému a konickému utáčení, k vytáčení, k příčnému utáčení, k řezání zá-vitu na válce a konusy, zvláště však k obrábění a hotovení ventilů, venti-lových skříní a kohoutů všeho druhu, nejrozmanitějších součástí armatury z mosaze, bronzu a drobnějších částí z litiny a ocele.

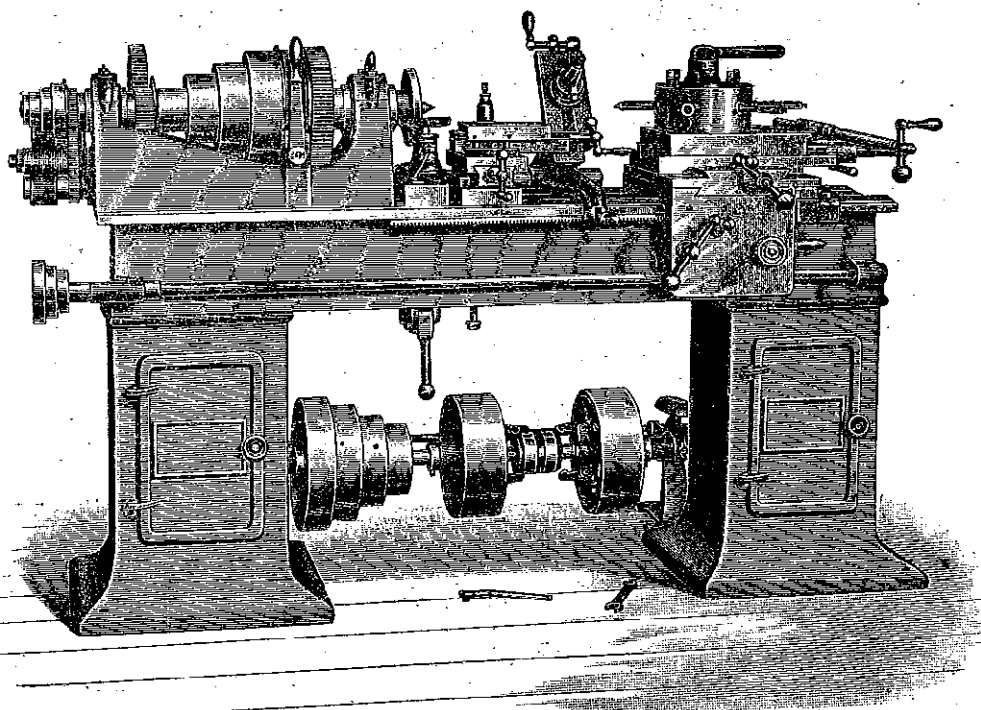
Hlavní vřeteno je podélně provrtané, opatřeno čtyřnásobným řemenáčem a silným převodem, kterým se dá jednoduchým způsobem měnit rychlost i mezi chodem.

Revolverový suport posunuje se jako obyčejný suport po lůžku a má pohyb nejen samočinný, ale také ruční, pomocí něhož možno jej ustavit na lůžku kdekoliv. Samočinný podélný pohyb suportu sprostředkují vřeteno vodící, šnek a ozubená dráha a poskytují mu trojí různé rychlosti. Samočinné šnutí suportu děje se oběma podélnými směry a záměna k tomu potřebná nachází se na pravé jeho části. Vypnutí z podélného vedení děje se obvyklým způsobem.

Revolverová hlavice opatřena je 6 otvory, spočívá spodní plochou na křížovém suportu, jehož podélné posouvání uvádí se v činnost pákou a šroubovým vřetenem. Příčný posuv děje se vřetenem šroubovým. Pomocným řídítkem, které možno stranou pošinouti, aby nerušilo při práci, ústředuje se hlavice revolverové přímo do osy vřetene hlavního.

Otáčení hlavice revolverové děje se rukojetí, která krátkým pohybem do zadu uvolní hlavici a zároveň vypne klín, pohybem však ku předu hlavici otočí a ustaví. Oba tyto pohyby provádějí se rychle za sebou a pouze jedinou rukou.

Pod příčnými sáněmi nacházejí se sáně druhé, s prvními rovnoběžné, spojené závorou s pravítkem ku konickému utáčení sloužícím. Pravítko nachází se mezi stranicemi lůžka, opatřeno je kruhovým rozdělením k obrábění



Obr. 746.

konusu žádaného sklonu. Opatření toto podává možnost, že můžeme bez obtíží zaměnit utáčení konusové v utáčení příčné aniž bychom musili konicky obroběný předmět přepínat. Při obrábění předmětů válcovitých spojíme spodní sáně se sáněmi suportu.

Vsuneme-li do některého otvoru hlavice revolverové trn z koníka, zaměňujeme stroj v soustruh obyčejný.

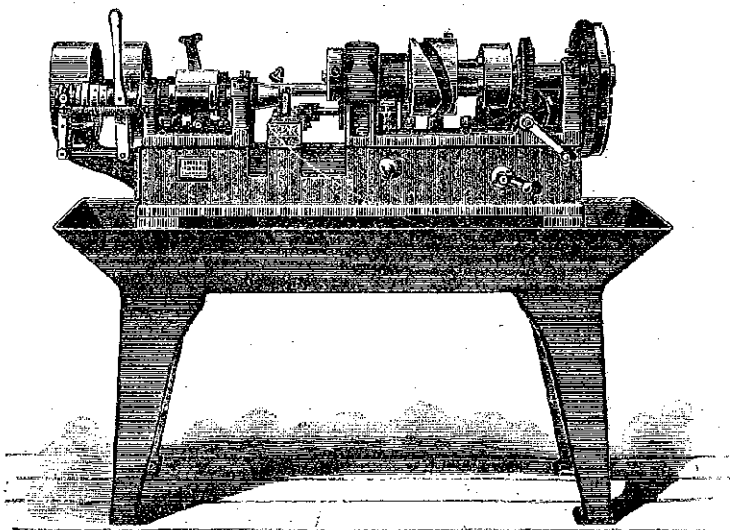
Lůžko spočívá na dutých podstavcích, které poskytnou schránku na nástroje a pomocné potřeby.

Výška hrotů obnáší 230 mm, průměr otáčení nad lůžkem 460 mm, průměr otáčení nad suportem 165 mm, průměr vývrtu vřetene hlavního 20.6 mm, průměr otvorů pro nástroje v hlavici revolverové 31.75 mm, největší možná vzdálenost mezi hlavicí revolverovou a hrotem hlavního vřetene 760 mm.

Obráz 747. představuje *samočinný soustruh revolverový a fasonový*, se-

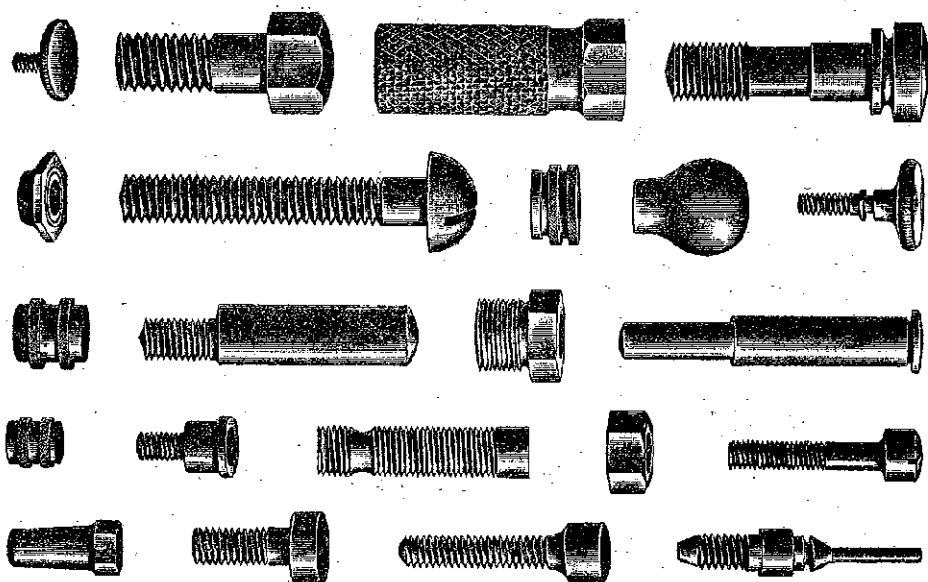
strojený k úplnému a samočinnému vyrábění fasonových předmětů a šroubů z tyčí ocelových, železných, mosazných a j.

Předností má tento stroj mnoho. Konstrukce jeho je valice jednoduchá,



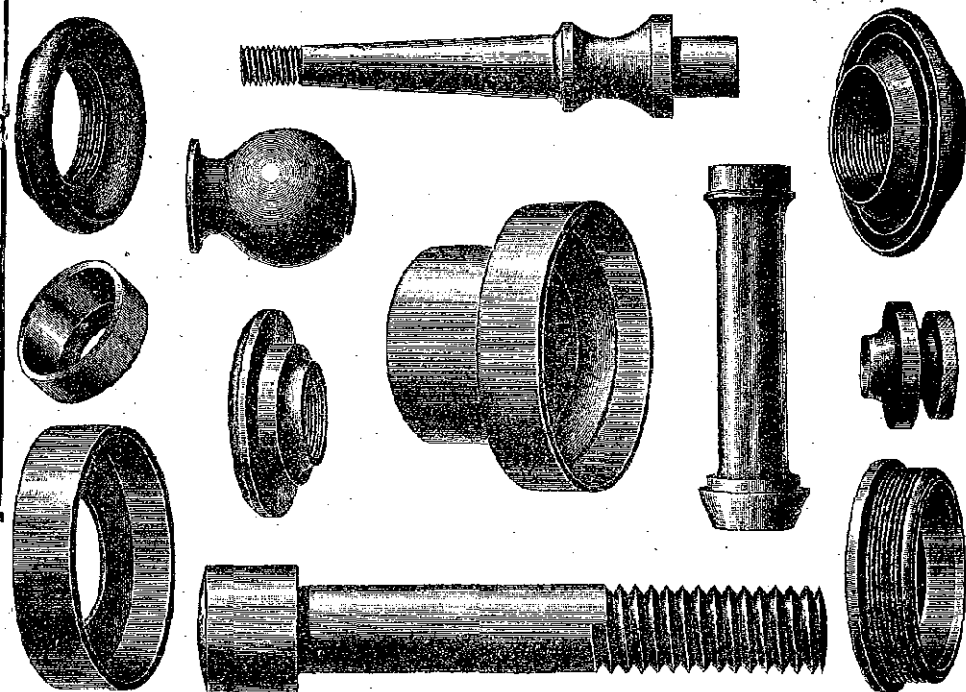
Obr. 747.

výkon spolehlivý a rychlý, výměna a zasazení nástrojů pohodlné, rovněž i změna polohy předmětů. Jediný dělník může obsloužit osm i více soustruhů.



Obr. 748.

Změna postrku nástroje je u jiných strojů velice pracná, u tohoto stroje může se zaříditi postrk pro každý nástroj revolverové hlavice nejen zvláště,



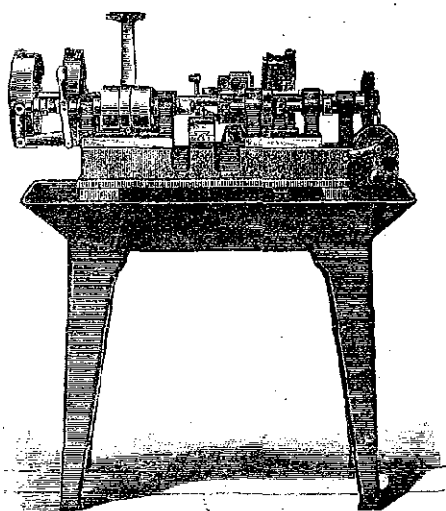
Obr. 748.

ale také, je-li toho třeba, i pokaždé jiný. Regulace postrku upravuje se postranním přemístěním výkrojků v drážkách úzkého kolečka. Výkrojky jsou tak sestrojeny, že vyhovují v každém případě. Přemístění je velice snadné, přehledné, snadno přístupné a může se provést i mezi chodem.

Revolverová hlavice umístěna je rovnoběžně s osou vřetene, je snadno otáčivá a upevnění její je velice jednoduché.

Hlavní vřeteno otáčí se v ložiskách, která se dají jednoduchým způsobem při nastalém vyběhání znovu utěsniti. Pohonu dostává se jí převodem, který působí při práci s přiměřenou rychlostí, při zpátečním chodu však rapidně. Přesmyknutí řemeně neděje se ponáhlu, nýbrž najednou, takže řemen zabírá ihned plnou sílu.

Příčný suport sestrojen je pro dva oblé nože, které mohou se přibrušovati, aniž by tratily fasonu.



Obr. 749

Ukázku fasonových prací na tomto soustruhu zhotovených podávají obr. 748. a 749., jejichž rozmanitost i obtíže v provedení dovede odborník náležitě posouditi.

Úplně samočinný údobný soustruh na řezání šroubů obr. 750. hodí se k-fabrikaci zcela jednoduchých údobných (fazonových) částí menší délky, jmenovitě šroubů, kladek, kuliček, nýtů a mnoha jiných, při nichž fazona dodává se pomocnými nástroji.

Soustruh tento nemá revolverové hlavice, místo její zastupuje násada ve směru osy hlavního hřídele pohyblivá, do níž však lze umístiti pouze jediný nástroj ku př. vrták. Má-li příčný suport dva nástroje, zakládají se celkem tři nástroje na jednu.

Kolem lůžka stroje nachází se jímka na tlisky a odtékající chladící tekutinu.)

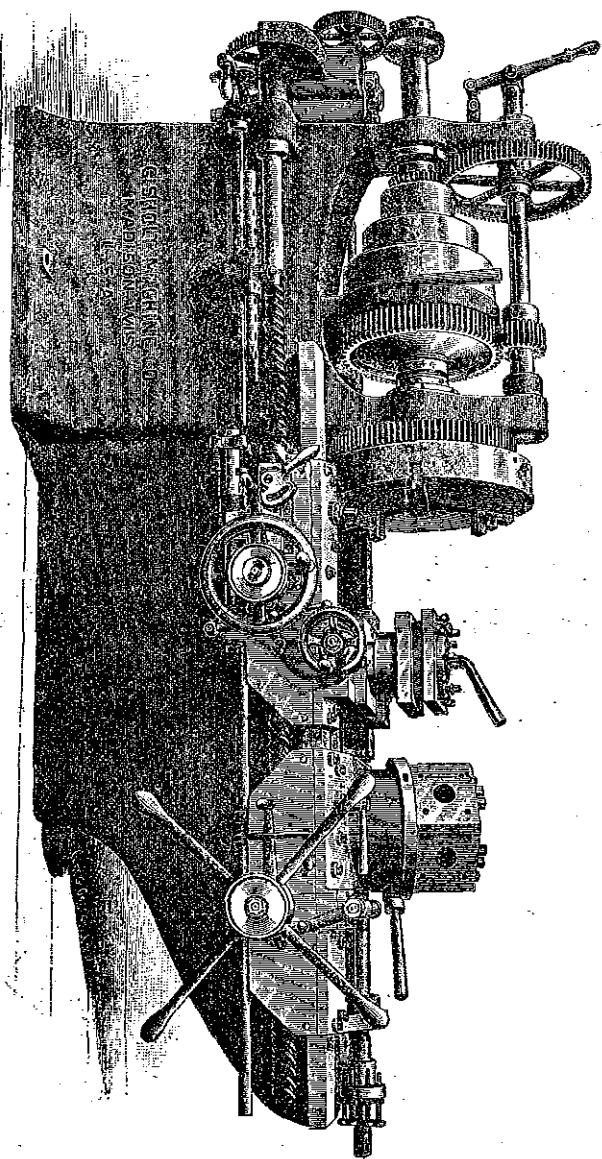
Revolverový soustruh „Gisholt“ obr. 751. je sestrojen k hromadnému obrábění větších předmětů ocelových, železných, litinových, mosazných a j. jakých se užívá u parních strojů, čerpadel, elevatorů, jeřábů, strojů pro přádelny, papíren a podobných.

Soustruh tento je zařízen na utáčení, vytáčení, vrtání, řezání závitů.

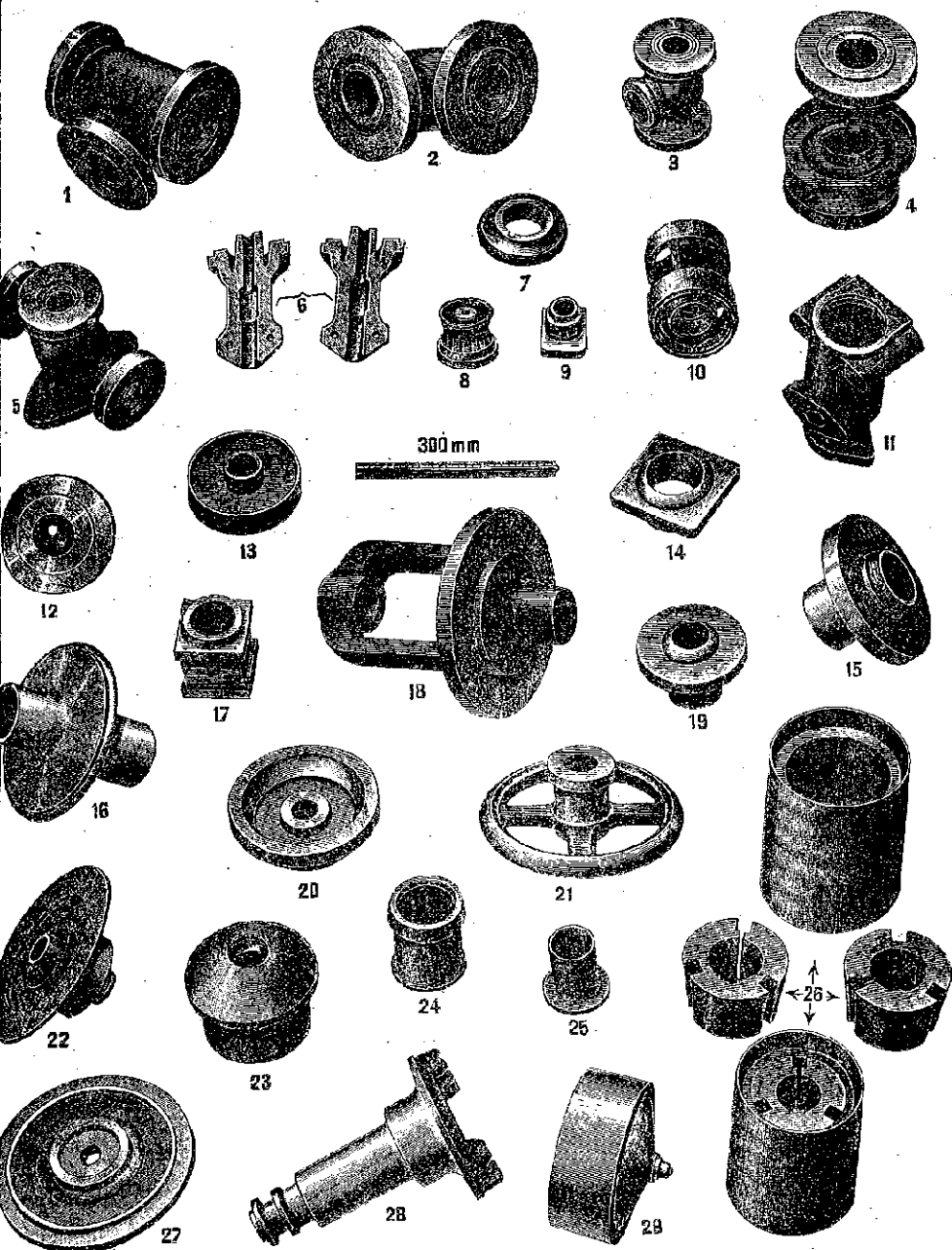
Značné přednosti jeho vynikají jmenovitě při hotovení více stejných předmětů, ač i při obrábění jednotlivých různých předmětů honosí se snadnou výměnou nástrojů. V prvním

případě jediný tento soustruh vyrovná se výkonnosti až čtyř jiných soustruhů opatřených pouhým většením vodícím.

Srovnávání ploch děje se zde nikoli nožem úzkým, nýbrž nožem širokým, který ubírá a srovnává celou plochu najednou. Pevná stavba soustruhu zabráňuje v tomto případě otřásání předmětu. Obsluha jeho, vzdor značné velikosti, je snadná.



Celý spodek je ulit v jediný kus, voškeré plochy jsou přesně opracovány. Hlavní vřeteno je ocelové, duté a uloženo v ložiskách, která možno při oběhání znovu utáhnutím utěsniti. Pohonu dostává se hlavnímu vřetenu stupňo-



vitou řemenicí a převodem frikčním (třecím), kterým můžeme i mezi chodem měniti rychlost. Mimo to opatřen je i zvláštním převodem pro obrábění předmětů značně velikých.

Revolverový suport otáčí se na rovině na zad nakloněné, takže dlouhé nástroje, vrtáky a třídla, nikde nepřekážejí.

Revolverová hlavička je šestihranná a spočívá širokou základnou na saních suportu.

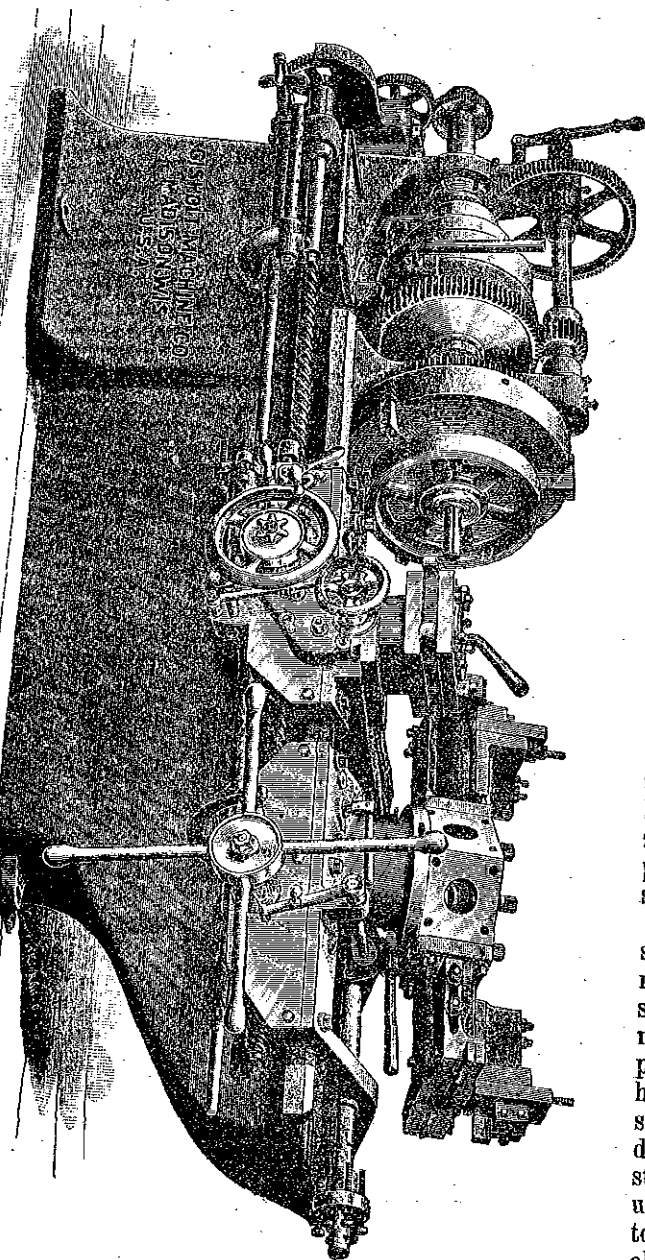
Suportu do-
stává se samočinného postrku vřetenem vodícím jakož i samočinného vypínání. Druhý suport má nejen samočinný postrk podélný, ale i samočinný postrk příčný. Opatřen je čtyřbokou revolverovou hlavičkou upravenou pro čtyři různé nástroje obráběcí.

Vřeteno vodící opatřeno je čtyřnásobným závitkem. Vřeteno toto zastupuje ozubenou dráhu, sloužící k rychlému posouvání obou suportů.

Postrk může se zaměnití také mezi chodem soustruhu a sice okamžitě. Obrábí-li se předmět z tvrdé hmoty, účinkuje samočinné čerpadlo k chlazení nástroje. Zajímavou ukázkou práci na tomto soustruhu obráběných představuje obr. 752.

Na obr. 753. znázorněn silnější typ téhož stroje, připraveného k zevnímu obrábění ozubeného kola.

Má-li se užiti Gisholtových soustruhů k obrábění ocele neb jiného velmi tvrdého kovu, přičinňuje se čerpadlo a jímka na chladící tekutinu.

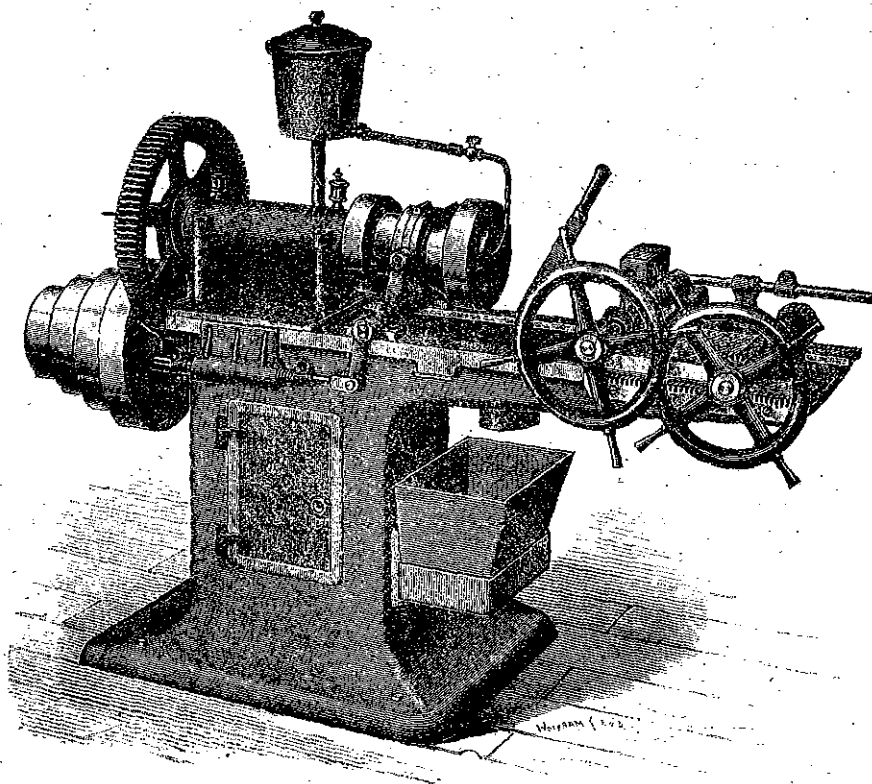


Obr. 753.

lehké a snadné ovládání. Stroj spočívá na dutém a velice silném podstavci, jehož dutina poskytuje jímku na chladicí tekutinu.

Duté hlavní vřeteno otáčí se v dlouhých ložiskách, která se dají při nastalém opotřebení náležitým přitáhnutím znovu upravit. Na předním konci vřetene hlavního nachází se hlavice, dostředivě přesně na konci závitem opatřeném našroubovaná.

Vřeteno dostává se pohonu stupňovitým řemenáčem, změna rychlosti



Obr. 754.

docílne se převodem pomocí silných ozubených kol, která jsou ochranným krovem před znečištěním chráněna.

Hlavice je nejpodstatnější částí stroje. Sestává z cívkovitého těla, na jehož vnějším povrchu posouvají se kruhové čelisti a pohyblivý věnec, který udržován je v náležitém chodu pákou a bronzovým vedením. Pohyby jeho přenášejí se kolenem na kruhové čelisti, v nichž nacházejí se ocelová vedení hlavice čelistních. Tyto jsou uloženy ve sklonu k ose hlavice, následkem čehož při posunu věnce čelisti se otáčejí.

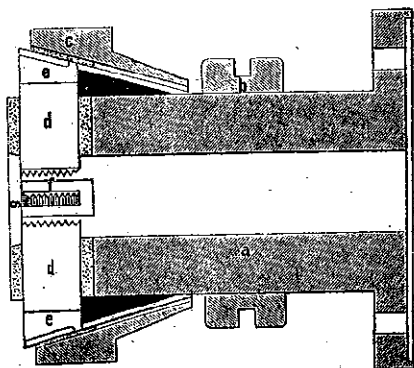
Na přední části hlavice se nacházejí čtyři čelisti současně pohyblivé, na konci plotnou sevřené v stálém a tvrdém vedení se posouvající, které umožňují, aby se mohl závit zakřížnouti až přímo k hlavici.

Čelisti se svírají a rozvírají pákou; rozvírání může se dít také samočinně. Oba připojené obrázky 755—756. znázorňují řezy hlavice. Znamená pak

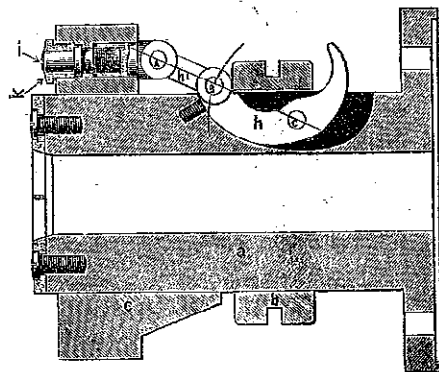
na nich *a* čelist, *b* hybný věnec, *c* kruhovitou čelist, *dd* vyčnívající část čelisti, *ee* hlavici čelisti, *f* vedení čelisti, *g* plotnu, *hh*, koleno, *i* šroub, *k* ložisko.

Tečkovaná místa na obraze znamenají litou ocel.

Hlavice má následující přednosti: 1. Je velice jednoduchá, sestává pouze ze tří hlavních částí. 2. Je velice trvanlivá, neboť všechny části, značnějšímu opotřebení podrobené a posuv konající, jsou z lité ocele. 3. Poskytuje jedním řezem dokonalý závit. 4. Dá se snadno mezi chodem sevřít i otevřít a sice okamžitě, takže není třeba posunovat čelisti po hotovém závitu zpět, aniž možno poškodit hotový závit. 5. Pohyb čelisti je mocný, rychlý a bez nárazů. 6. Sevřením čelisti najde se ihned náležité místo. 7. Řezaný závit je stále stejný. 8. Pomocný šroub poskytuje možnost, aby se mohla jistá vzdálenost obráběti v žádané síle, byť i tato se odchylovala od tloušťky normální. 9. Tlak na čelisti přechází v jich hlavice se širokou plochou. 10. Závit pravý i levý řezou se toutéž hlavicí. 11. Hlavice nemá žádných vyčnívajících částí. 12. Čelisti mohou se rychle z jednoho rozměru upravit na rozměr jiný, aniž by bylo



Obr. 755.



Obr. 756.

třeba hlavici rozebírat. 13. Veškeré části hlavice jsou výměnné, nové, později objednané čelisti zapadají přesné. 14. Pořízení nových čelisti je laciné. 15. Veškeré části jsou viditelné a do vnitra utěsněné, takže zanesení neb znečištění vnitra není možné.

Mazání a ochlazování čelisti při práci děje se u tohoto stroje následujícím zařízením. Uvnitř stojanu nachází se nádržka s olejem a pumpou, uváděnou v činnost stupňovitým řemenáčem. Olej čerpá a tlačí se do nádoby na stroji upevněné, odkud trubice přivádí se v dostatečném množství čelistím.

Rozměry pumpy jsou tak voleny, aby i při pomalém chodu stroje dostávalo se čelistím dosti oleje. Odváděcí trubice z nádoby opatřena je kohoutkem, kterým se odtok oleje k čelistím může omezit nebo zcela zarazit. Přetékání oleje zabraňuje roura, která přebytočný olej přivádí zpět dolů do nádržky.

Z čelisti odtékající olej shromažďuje se i s třískami v nádržce na obraze patrné, v níž na podloženém síti zadržují se třísky a olej odtéká do nádržky ve stojanu.

Znečištění stroje i podlahy olejem a třískami jest úplně nemožné.

Tabulka k snadnému vypočítání průměru neb obvodu kola.

| Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod |
|--------------|---------|--------------|---------|--------------|--------|--------------|--------|
| 1 | 3·142 | 51 | 160·221 | 101 | 317·30 | 151 | 474·38 |
| 2 | 6·283 | 52 | 163·363 | 102 | 320·41 | 152 | 477·52 |
| 3 | 9·425 | 53 | 166·504 | 103 | 323·58 | 153 | 480·66 |
| 4 | 12·566 | 54 | 169·646 | 104 | 326·72 | 154 | 483·80 |
| 5 | 15·708 | 55 | 172·788 | 105 | 329·86 | 155 | 486·94 |
| 6 | 18·849 | 56 | 175·929 | 106 | 333·00 | 156 | 490·08 |
| 7 | 21·991 | 57 | 179·071 | 107 | 336·15 | 157 | 493·23 |
| 8 | 25·132 | 58 | 182·212 | 108 | 339·29 | 158 | 496·37 |
| 9 | 28·274 | 59 | 185·354 | 109 | 342·43 | 159 | 499·51 |
| 10 | 31·416 | 60 | 188·496 | 110 | 345·57 | 160 | 502·65 |
| 11 | 34·558 | 61 | 191·637 | 111 | 348·71 | 161 | 505·79 |
| 12 | 37·699 | 62 | 194·779 | 112 | 351·85 | 162 | 508·93 |
| 13 | 40·841 | 63 | 197·920 | 113 | 355·01 | 163 | 512·08 |
| 14 | 43·982 | 64 | 201·062 | 114 | 358·14 | 164 | 515·22 |
| 15 | 47·124 | 65 | 204·204 | 115 | 361·28 | 165 | 518·36 |
| 16 | 50·265 | 66 | 207·345 | 116 | 364·42 | 166 | 521·50 |
| 17 | 53·407 | 67 | 210·487 | 117 | 367·56 | 167 | 524·64 |
| 18 | 56·548 | 68 | 213·628 | 118 | 370·70 | 168 | 527·78 |
| 19 | 59·690 | 69 | 216·770 | 119 | 373·81 | 169 | 530·93 |
| 20 | 62·832 | 70 | 219·912 | 120 | 376·99 | 170 | 534·07 |
| 21 | 65·973 | 71 | 223·053 | 121 | 380·13 | 171 | 537·31 |
| 22 | 69·115 | 72 | 226·195 | 122 | 383·27 | 172 | 540·35 |
| 23 | 72·256 | 73 | 229·336 | 123 | 386·41 | 173 | 543·49 |
| 24 | 75·398 | 74 | 232·478 | 124 | 389·55 | 174 | 546·63 |
| 25 | 78·540 | 75 | 235·620 | 125 | 392·70 | 175 | 549·78 |
| 26 | 81·681 | 76 | 238·761 | 126 | 395·84 | 176 | 552·92 |
| 27 | 84·823 | 77 | 241·903 | 127 | 398·98 | 177 | 556·06 |
| 28 | 87·964 | 78 | 245·044 | 128 | 402·12 | 178 | 559·20 |
| 29 | 91·106 | 79 | 248·186 | 129 | 405·26 | 179 | 562·34 |
| 30 | 94·248 | 80 | 251·328 | 130 | 408·10 | 180 | 565·48 |
| 31 | 97·389 | 81 | 254·469 | 131 | 411·54 | 181 | 568·62 |
| 32 | 100·531 | 82 | 257·611 | 132 | 414·69 | 182 | 571·77 |
| 33 | 103·672 | 83 | 260·752 | 133 | 417·83 | 183 | 574·91 |
| 34 | 106·814 | 84 | 263·894 | 134 | 420·97 | 184 | 578·05 |
| 35 | 109·956 | 85 | 267·036 | 135 | 424·11 | 185 | 581·19 |
| 36 | 113·097 | 86 | 270·177 | 136 | 427·25 | 186 | 584·33 |
| 37 | 116·239 | 87 | 273·319 | 137 | 430·39 | 187 | 587·47 |
| 38 | 119·380 | 88 | 276·460 | 138 | 433·54 | 188 | 590·62 |
| 39 | 122·522 | 89 | 279·602 | 139 | 436·68 | 189 | 593·76 |
| 40 | 125·664 | 90 | 282·744 | 140 | 439·82 | 190 | 596·90 |
| 41 | 128·805 | 91 | 285·885 | 141 | 442·96 | 191 | 600·04 |
| 42 | 131·947 | 92 | 289·027 | 142 | 446·10 | 192 | 603·18 |
| 43 | 135·088 | 93 | 292·168 | 143 | 449·24 | 193 | 606·32 |
| 44 | 138·230 | 94 | 295·310 | 144 | 452·39 | 194 | 609·47 |
| 45 | 141·372 | 95 | 298·452 | 145 | 455·53 | 195 | 612·61 |
| 46 | 144·513 | 96 | 301·593 | 146 | 458·67 | 196 | 615·75 |
| 47 | 147·655 | 97 | 304·735 | 147 | 461·81 | 197 | 618·89 |
| 48 | 150·796 | 98 | 307·876 | 148 | 464·95 | 198 | 622·03 |
| 49 | 153·938 | 99 | 311·018 | 149 | 468·09 | 199 | 625·17 |
| 50 | 157·080 | 100 | 314·160 | 150 | 471·24 | 200 | 628·32 |

| Průměr kruhu | Odvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod |
|--------------|--------|--------------|--------|--------------|---------|--------------|---------|
| 201 | 631.46 | 252 | 791.68 | 303 | 951.90 | 354 | 1112.12 |
| 202 | 634.60 | 253 | 794.82 | 304 | 955.04 | 355 | 1115.26 |
| 203 | 637.74 | 254 | 797.96 | 305 | 958.18 | 356 | 1118.40 |
| 204 | 640.88 | 255 | 801.10 | 306 | 961.32 | 357 | 1121.55 |
| 205 | 644.02 | 256 | 804.24 | 307 | 964.47 | 358 | 1124.69 |
| 206 | 647.16 | 257 | 807.39 | 308 | 967.61 | 359 | 1127.83 |
| 207 | 650.31 | 258 | 810.53 | 309 | 970.75 | 360 | 1130.97 |
| 208 | 653.45 | 259 | 813.67 | 310 | 973.89 | 361 | 1134.11 |
| 209 | 656.59 | 260 | 816.81 | 311 | 977.03 | 362 | 1137.25 |
| 210 | 659.73 | 261 | 819.97 | 312 | 980.17 | 363 | 1140.40 |
| 211 | 662.87 | 262 | 823.09 | 313 | 983.32 | 364 | 1143.54 |
| 212 | 666.01 | 263 | 826.24 | 314 | 986.45 | 365 | 1146.68 |
| 213 | 669.16 | 264 | 829.38 | 315 | 989.60 | 366 | 1149.82 |
| 214 | 672.30 | 265 | 832.52 | 316 | 992.74 | 367 | 1152.96 |
| 215 | 675.44 | 266 | 835.66 | 317 | 995.88 | 368 | 1156.10 |
| 216 | 678.58 | 267 | 838.80 | 318 | 999.02 | 369 | 1159.25 |
| 217 | 681.72 | 268 | 841.94 | 319 | 1002.17 | 370 | 1162.39 |
| 218 | 684.86 | 269 | 845.09 | 320 | 1005.31 | 371 | 1165.53 |
| 219 | 688.01 | 270 | 848.23 | 321 | 1008.45 | 372 | 1168.67 |
| 220 | 691.15 | 271 | 851.37 | 322 | 1011.59 | 373 | 1171.81 |
| 221 | 694.29 | 272 | 854.51 | 323 | 1014.73 | 374 | 1174.95 |
| 222 | 697.43 | 273 | 857.65 | 324 | 1017.88 | 375 | 1178.10 |
| 223 | 700.57 | 274 | 860.79 | 325 | 1021.02 | 376 | 1181.24 |
| 224 | 703.71 | 275 | 863.94 | 326 | 1024.16 | 377 | 1184.38 |
| 225 | 706.86 | 276 | 867.08 | 327 | 1027.30 | 378 | 1187.52 |
| 226 | 710.00 | 277 | 870.22 | 328 | 1030.44 | 379 | 1190.66 |
| 227 | 713.14 | 278 | 873.36 | 329 | 1033.58 | 380 | 1193.80 |
| 228 | 716.28 | 279 | 876.50 | 330 | 1036.72 | 381 | 1196.94 |
| 229 | 719.42 | 280 | 879.64 | 331 | 1039.86 | 382 | 1200.09 |
| 230 | 722.56 | 281 | 882.78 | 332 | 1043.01 | 383 | 1203.23 |
| 231 | 725.70 | 282 | 885.93 | 333 | 1046.15 | 384 | 1206.37 |
| 232 | 728.85 | 283 | 889.07 | 334 | 1049.29 | 385 | 1209.51 |
| 233 | 731.99 | 284 | 892.21 | 335 | 1052.43 | 386 | 1212.65 |
| 234 | 735.13 | 285 | 895.35 | 336 | 1055.57 | 387 | 1215.79 |
| 235 | 738.27 | 286 | 898.49 | 337 | 1058.71 | 388 | 1218.94 |
| 236 | 741.41 | 287 | 901.63 | 338 | 1061.86 | 389 | 1222.08 |
| 237 | 744.55 | 288 | 904.78 | 339 | 1065.00 | 390 | 1225.22 |
| 238 | 747.68 | 289 | 907.92 | 340 | 1068.14 | 391 | 1228.36 |
| 239 | 750.88 | 290 | 911.06 | 341 | 1071.28 | 392 | 1231.50 |
| 240 | 753.98 | 291 | 914.20 | 342 | 1074.42 | 393 | 1234.64 |
| 241 | 757.12 | 292 | 917.34 | 343 | 1077.56 | 394 | 1237.79 |
| 242 | 760.26 | 293 | 920.48 | 344 | 1080.71 | 395 | 1240.93 |
| 243 | 763.40 | 294 | 923.63 | 345 | 1083.85 | 396 | 1244.07 |
| 244 | 766.55 | 295 | 926.77 | 346 | 1086.99 | 397 | 1247.21 |
| 245 | 769.69 | 296 | 929.91 | 347 | 1090.13 | 398 | 1250.35 |
| 246 | 772.83 | 297 | 933.05 | 348 | 1093.27 | 399 | 1253.49 |
| 247 | 775.97 | 298 | 936.19 | 349 | 1096.41 | 400 | 1256.64 |
| 248 | 779.11 | 299 | 939.33 | 350 | 1099.56 | 401 | 1259.78 |
| 249 | 782.25 | 300 | 942.48 | 351 | 1102.70 | 402 | 1262.92 |
| 250 | 785.40 | 301 | 945.62 | 352 | 1105.84 | 403 | 1266.06 |
| 251 | 788.54 | 302 | 948.76 | 353 | 1108.98 | 404 | 1269.20 |

| Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod |
|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
| 405 | 1272.34 | 456 | 1432.56 | 507 | 1592.79 | 558 | 1753.01 |
| 406 | 1275.48 | 457 | 1435.71 | 508 | 1595.93 | 559 | 1756.15 |
| 407 | 1278.63 | 458 | 1438.85 | 509 | 1599.07 | 560 | 1759.29 |
| 408 | 1281.77 | 459 | 1441.99 | 510 | 1602.21 | 561 | 1762.43 |
| 409 | 1284.91 | 460 | 1445.13 | 511 | 1605.35 | 562 | 1765.57 |
| 410 | 1288.05 | 461 | 1448.27 | 512 | 1608.49 | 563 | 1768.72 |
| 411 | 1291.19 | 462 | 1451.41 | 513 | 1611.64 | 564 | 1771.86 |
| 412 | 1294.32 | 463 | 1454.56 | 514 | 1614.78 | 565 | 1775.00 |
| 413 | 1297.48 | 464 | 1457.70 | 515 | 1617.92 | 566 | 1778.14 |
| 414 | 1300.62 | 465 | 1460.84 | 516 | 1621.06 | 567 | 1781.28 |
| 415 | 1303.76 | 466 | 1463.98 | 517 | 1624.20 | 568 | 1784.42 |
| 416 | 1306.90 | 467 | 1467.12 | 518 | 1627.34 | 569 | 1787.57 |
| 417 | 1310.04 | 468 | 1470.26 | 519 | 1630.49 | 570 | 1790.71 |
| 418 | 1313.18 | 469 | 1473.41 | 520 | 1633.63 | 571 | 1793.85 |
| 419 | 1316.32 | 470 | 1476.55 | 521 | 1636.77 | 572 | 1796.99 |
| 420 | 1319.47 | 471 | 1479.69 | 522 | 1639.91 | 573 | 1800.13 |
| 421 | 1322.61 | 472 | 1482.83 | 523 | 1643.05 | 574 | 1803.27 |
| 422 | 1325.75 | 473 | 1485.97 | 524 | 1646.19 | 575 | 1806.42 |
| 423 | 1328.89 | 474 | 1489.11 | 525 | 1649.34 | 576 | 1809.56 |
| 424 | 1332.03 | 475 | 1492.26 | 526 | 1652.48 | 577 | 1812.70 |
| 425 | 1335.18 | 476 | 1495.40 | 527 | 1655.62 | 578 | 1815.84 |
| 426 | 1338.32 | 477 | 1498.54 | 528 | 1658.76 | 579 | 1818.98 |
| 427 | 1341.46 | 478 | 1501.68 | 529 | 1661.90 | 580 | 1822.12 |
| 428 | 1344.60 | 479 | 1504.82 | 530 | 1665.04 | 581 | 1825.26 |
| 429 | 1347.74 | 480 | 1507.96 | 531 | 1668.18 | 582 | 1828.41 |
| 430 | 1350.88 | 481 | 1511.10 | 532 | 1671.33 | 583 | 1831.55 |
| 431 | 1354.02 | 482 | 1514.25 | 533 | 1674.47 | 584 | 1834.69 |
| 432 | 1357.17 | 483 | 1517.39 | 534 | 1677.61 | 585 | 1837.83 |
| 433 | 1360.32 | 484 | 1520.53 | 535 | 1680.75 | 586 | 1840.97 |
| 434 | 1363.45 | 485 | 1523.67 | 536 | 1683.89 | 587 | 1844.11 |
| 435 | 1366.59 | 486 | 1526.81 | 537 | 1687.04 | 588 | 1847.26 |
| 436 | 1369.73 | 487 | 1529.95 | 538 | 1690.18 | 589 | 1850.40 |
| 437 | 1372.87 | 488 | 1533.10 | 539 | 1693.32 | 590 | 1853.54 |
| 438 | 1376.02 | 489 | 1536.24 | 540 | 1696.46 | 591 | 1856.68 |
| 439 | 1379.16 | 490 | 1539.38 | 541 | 1699.60 | 592 | 1859.82 |
| 440 | 1382.30 | 491 | 1542.52 | 542 | 1702.74 | 593 | 1862.96 |
| 441 | 1385.44 | 492 | 1545.66 | 543 | 1705.88 | 594 | 1866.11 |
| 442 | 1388.58 | 493 | 1548.80 | 544 | 1709.03 | 595 | 1869.25 |
| 443 | 1391.72 | 494 | 1551.95 | 545 | 1712.17 | 596 | 1872.39 |
| 444 | 1394.87 | 495 | 1555.09 | 546 | 1715.31 | 597 | 1875.53 |
| 445 | 1398.01 | 496 | 1558.23 | 547 | 1718.45 | 598 | 1878.67 |
| 446 | 1401.15 | 497 | 1561.37 | 548 | 1721.59 | 599 | 1881.81 |
| 447 | 1404.29 | 498 | 1564.51 | 549 | 1724.73 | 600 | 1884.96 |
| 448 | 1407.43 | 499 | 1567.65 | 550 | 1727.88 | 601 | 1888.10 |
| 449 | 1410.57 | 500 | 1570.80 | 551 | 1731.02 | 602 | 1891.24 |
| 450 | 1413.72 | 501 | 1573.94 | 552 | 1734.16 | 603 | 1894.38 |
| 451 | 1416.86 | 502 | 1577.08 | 553 | 1737.30 | 604 | 1897.52 |
| 452 | 1420.00 | 503 | 1580.22 | 554 | 1740.44 | 605 | 1900.66 |
| 453 | 1423.14 | 504 | 1583.36 | 555 | 1743.58 | 606 | 1903.80 |
| 454 | 1426.28 | 505 | 1586.50 | 556 | 1746.72 | 607 | 1906.95 |
| 455 | 1429.42 | 506 | 1589.64 | 557 | 1749.87 | 608 | 1910.09 |

| Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod |
|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
| 609 | 1913·23 | 660 | 2073·45 | 711 | 2233·67 | 762 | 2393·89 |
| 610 | 1916·37 | 661 | 2076·59 | 712 | 2236·81 | 763 | 2397·04 |
| 611 | 1919·51 | 662 | 2079·73 | 713 | 2239·96 | 764 | 2400·18 |
| 612 | 1922·65 | 663 | 2082·88 | 714 | 2243·10 | 765 | 2403·32 |
| 613 | 1925·80 | 664 | 2086·02 | 715 | 2246·24 | 766 | 2406·46 |
| 614 | 1928·94 | 665 | 2089·16 | 716 | 2249·38 | 767 | 2409·60 |
| 615 | 1932·08 | 666 | 2092·30 | 717 | 2252·52 | 768 | 2412·74 |
| 616 | 1935·22 | 667 | 2095·44 | 718 | 2255·66 | 769 | 2415·88 |
| 617 | 1938·36 | 668 | 2098·58 | 719 | 2258·81 | 770 | 2419·03 |
| 618 | 1941·50 | 669 | 2101·73 | 720 | 2261·95 | 771 | 2422·17 |
| 619 | 1944·65 | 670 | 2104·87 | 721 | 2265·09 | 772 | 2425·31 |
| 620 | 1947·79 | 671 | 2108·01 | 722 | 2268·23 | 773 | 2428·45 |
| 621 | 1950·93 | 672 | 2111·15 | 723 | 2271·37 | 774 | 2431·59 |
| 622 | 1954·07 | 673 | 2114·29 | 724 | 2274·51 | 775 | 2434·74 |
| 623 | 1957·21 | 674 | 2117·43 | 725 | 2277·66 | 776 | 2437·88 |
| 624 | 1960·35 | 675 | 2120·58 | 726 | 2280·80 | 777 | 2441·02 |
| 625 | 1963·50 | 676 | 2123·72 | 727 | 2283·94 | 778 | 2444·16 |
| 626 | 1966·64 | 677 | 2126·86 | 728 | 2287·08 | 779 | 2447·30 |
| 627 | 1969·78 | 678 | 2130·00 | 729 | 2290·22 | 780 | 2450·44 |
| 628 | 1972·92 | 679 | 2133·14 | 730 | 2293·36 | 781 | 2453·58 |
| 629 | 1976·06 | 680 | 2136·28 | 731 | 2296·50 | 782 | 2456·73 |
| 630 | 1979·20 | 681 | 2139·42 | 732 | 2299·65 | 783 | 2459·87 |
| 631 | 1982·34 | 682 | 2142·57 | 733 | 2302·79 | 784 | 2463·01 |
| 632 | 1985·49 | 683 | 2145·71 | 734 | 2305·93 | 785 | 2466·15 |
| 633 | 1988·63 | 684 | 2148·85 | 735 | 2309·07 | 786 | 2469·29 |
| 634 | 1991·77 | 685 | 2151·99 | 736 | 2312·21 | 787 | 2472·43 |
| 635 | 1994·91 | 686 | 2155·13 | 737 | 2315·35 | 788 | 2475·58 |
| 636 | 1998·05 | 687 | 2158·27 | 738 | 2318·50 | 789 | 2478·72 |
| 637 | 2001·19 | 688 | 2161·42 | 739 | 2321·64 | 790 | 2481·86 |
| 638 | 2004·34 | 689 | 2164·56 | 740 | 2324·78 | 791 | 2485·00 |
| 639 | 2007·48 | 690 | 2167·70 | 741 | 2327·92 | 792 | 2488·14 |
| 640 | 2010·62 | 691 | 2170·84 | 742 | 2331·06 | 793 | 2491·28 |
| 641 | 2013·76 | 692 | 2173·98 | 743 | 2334·20 | 794 | 2494·43 |
| 642 | 2016·90 | 693 | 2177·12 | 744 | 2337·35 | 795 | 2497·57 |
| 643 | 2020·04 | 694 | 2180·27 | 745 | 2340·49 | 796 | 2500·71 |
| 644 | 2023·19 | 695 | 2183·41 | 746 | 2343·63 | 797 | 2503·85 |
| 645 | 2026·33 | 696 | 2186·55 | 747 | 2346·77 | 798 | 2506·99 |
| 646 | 2029·47 | 697 | 2189·69 | 748 | 2349·91 | 799 | 2510·13 |
| 647 | 2032·61 | 698 | 2192·83 | 749 | 2353·05 | 800 | 2513·28 |
| 648 | 2035·76 | 699 | 2195·97 | 750 | 2356·20 | 801 | 2516·42 |
| 649 | 2038·89 | 700 | 2199·12 | 751 | 2359·34 | 802 | 2519·56 |
| 650 | 2042·04 | 701 | 2202·26 | 752 | 2362·48 | 803 | 2522·70 |
| 651 | 2045·18 | 702 | 2205·40 | 753 | 2365·62 | 804 | 2525·84 |
| 652 | 2048·32 | 703 | 2208·54 | 754 | 2368·76 | 805 | 2528·98 |
| 653 | 2051·46 | 704 | 2211·68 | 755 | 2371·90 | 806 | 2532·12 |
| 654 | 2054·60 | 705 | 2214·82 | 756 | 2375·04 | 807 | 2535·27 |
| 655 | 2057·74 | 706 | 2217·96 | 757 | 2378·19 | 808 | 2538·41 |
| 656 | 2060·88 | 707 | 2221·11 | 758 | 2381·33 | 809 | 2541·55 |
| 657 | 2064·03 | 708 | 2224·25 | 759 | 2384·47 | 810 | 2544·69 |
| 658 | 2067·17 | 709 | 2227·39 | 760 | 2387·61 | 811 | 2547·83 |
| 659 | 2070·31 | 710 | 2230·53 | 761 | 2390·75 | 812 | 2550·97 |

| Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod | Průměr kruhu | Obvod |
|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
| 813 | 2554.12 | 860 | 2701.77 | 907 | 2849.43 | 954 | 2997.08 |
| 814 | 2557.26 | 861 | 2704.91 | 908 | 2852.57 | 955 | 3000.22 |
| 815 | 2560.40 | 862 | 2708.05 | 909 | 2855.71 | 956 | 3003.36 |
| 816 | 2563.54 | 863 | 2711.20 | 910 | 2858.85 | 957 | 3006.51 |
| 817 | 2566.68 | 864 | 2714.34 | 911 | 2861.99 | 958 | 3009.65 |
| 818 | 2569.82 | 865 | 2717.48 | 912 | 2865.13 | 959 | 3012.79 |
| 819 | 2572.97 | 866 | 2720.62 | 913 | 2868.27 | 960 | 3015.93 |
| 820 | 2576.11 | 867 | 2723.76 | 914 | 2871.42 | 961 | 3019.07 |
| 821 | 2579.25 | 868 | 2726.90 | 915 | 2874.56 | 962 | 3022.21 |
| 822 | 2582.39 | 869 | 2730.05 | 916 | 2877.70 | 963 | 3025.36 |
| 823 | 2585.53 | 870 | 2733.19 | 917 | 2880.84 | 964 | 3028.50 |
| 824 | 2588.67 | 871 | 2736.33 | 918 | 2883.98 | 965 | 3031.64 |
| 825 | 2591.82 | 872 | 2739.47 | 919 | 2887.13 | 966 | 3034.78 |
| 826 | 2594.96 | 873 | 2742.61 | 920 | 2890.27 | 967 | 3037.92 |
| 827 | 2598.10 | 874 | 2745.75 | 921 | 2893.41 | 968 | 3041.06 |
| 828 | 2601.24 | 875 | 2748.90 | 922 | 2896.55 | 969 | 3044.21 |
| 829 | 2604.38 | 876 | 2752.04 | 923 | 2899.69 | 970 | 3047.35 |
| 830 | 2607.52 | 877 | 2755.18 | 924 | 2902.83 | 971 | 3050.49 |
| 831 | 2610.66 | 878 | 2758.32 | 925 | 2905.98 | 972 | 3053.63 |
| 832 | 2613.81 | 879 | 2761.46 | 926 | 2909.12 | 973 | 3056.77 |
| 833 | 2616.95 | 880 | 2764.60 | 927 | 2912.26 | 974 | 3059.91 |
| 834 | 2620.09 | 881 | 2767.74 | 928 | 2915.40 | 975 | 3063.06 |
| 835 | 2623.23 | 882 | 2770.89 | 929 | 2918.54 | 976 | 3066.20 |
| 836 | 2626.37 | 883 | 2774.03 | 930 | 2921.68 | 977 | 3069.36 |
| 837 | 2629.51 | 884 | 2777.17 | 931 | 2924.82 | 978 | 3072.48 |
| 838 | 2632.64 | 885 | 2780.31 | 932 | 2927.97 | 979 | 3075.62 |
| 839 | 2635.80 | 886 | 2783.45 | 933 | 2931.11 | 980 | 3078.76 |
| 840 | 2638.94 | 887 | 2786.59 | 934 | 2934.25 | 981 | 3081.90 |
| 841 | 2642.08 | 888 | 2789.73 | 935 | 2937.39 | 982 | 3085.05 |
| 842 | 2645.22 | 889 | 2792.88 | 936 | 2940.53 | 983 | 3088.19 |
| 843 | 2648.36 | 890 | 2796.02 | 937 | 2943.67 | 984 | 3091.33 |
| 844 | 2651.51 | 891 | 2799.16 | 938 | 2946.82 | 985 | 3094.47 |
| 845 | 2654.65 | 892 | 2802.30 | 939 | 2949.96 | 986 | 3097.61 |
| 846 | 2657.79 | 893 | 2805.44 | 940 | 2953.10 | 987 | 3100.75 |
| 847 | 2660.93 | 894 | 2808.59 | 941 | 2956.24 | 988 | 3103.89 |
| 848 | 2664.07 | 895 | 2811.73 | 942 | 2959.38 | 989 | 3107.04 |
| 849 | 2667.21 | 896 | 2814.87 | 943 | 2962.52 | 990 | 3110.18 |
| 850 | 2670.36 | 897 | 2818.01 | 944 | 2965.67 | 991 | 3113.32 |
| 851 | 2673.50 | 898 | 2821.15 | 945 | 2968.81 | 992 | 3116.46 |
| 852 | 2676.64 | 899 | 2824.29 | 946 | 2971.95 | 993 | 3119.60 |
| 853 | 2679.78 | 900 | 2827.44 | 947 | 2975.09 | 994 | 3122.75 |
| 854 | 2682.92 | 901 | 2830.58 | 948 | 2978.23 | 995 | 3125.89 |
| 855 | 2686.06 | 902 | 2833.72 | 949 | 2981.37 | 996 | 3129.03 |
| 856 | 2689.20 | 903 | 2836.86 | 950 | 2984.52 | 997 | 3132.17 |
| 857 | 2692.35 | 904 | 2840.00 | 951 | 2987.66 | 998 | 3135.31 |
| 858 | 2695.49 | 905 | 2843.14 | 952 | 2990.72 | 999 | 3138.45 |
| 859 | 2698.63 | 906 | 2846.28 | 953 | 2993.94 | 1000 | 3141.60 |

Vysvětlení k předchozí tabulce:

Pro průměry délky od 1 do 1000 jsou obvody přímo vypočteny.

Rovněž stačí přitěmna tabulka pro průměry od 1 do 9.99 a do 10.

jakož pro průměry od 1 do 9·99 a 100 s případně umístěnou desetinnou tečkou. Ku příkladu:

1. Průměr kola měří 298 mm. Kolik mm měří jeho obvod?

V tabulce najdeme při 298 číslo 936·19.

Obvod měří tudíž 936·19 mm.

2. Průměr kola měří 29·8 mm. Kolik měří jeho obvod?

Při průměru 29·8 nepřibližujeme prozatím k desetinné tečce a hledáme v tabulce místo 29·8 číslo 298. Příslušný obvod k němu činí 936·19. Nehledali jsme obvod pro průměr 298 mm, nýbrž pro průměr desetkrát menší, totiž pro 29·8, proto musíme 936·19 učiniti desetkrát menším, tedy 93·619 mm.

3. Průměr kola měří 2·98 mm. Kolik měří jeho obvod?

Také zde při průměru nepřibližujeme k desetinné tečce čísla 2·98 a hledáme v tabulce číslo 298. Obdržíme jako v předchozích případech 936·19.

Číslo 936·19 platí však pro průměr stokrát větší než nám udává míra, proto musíme učiniti výsledek 936·19 stokrát menším tedy pouze 9·3619.

Obvod kola by měl 9·3619 mm.

Je-li míra udána v poloměru, násobí se dvěma a dotýčný, násobením obdržený obnos se vyhlédá v příslušné tabulce.

Tabulka tato platí pro všechny míry.

Tabulku vypočetli jsme násobením příslušného průměru poměrným číslem π rovným 3·14159.

Převod zlomků obyčejných v desetinné.

| | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1/2 | 0·500 | 8/9 | 0·889 | 7/16 | 0·438 | 19/30 | 0·633 |
| 1/3 | 0·333 | 9/11 | 0·091 | 15/32 | 0·563 | 23/36 | 0·767 |
| 1/4 | 0·250 | 10/11 | 0·182 | 11/16 | 0·688 | 29/42 | 0·967 |
| 1/5 | 0·200 | 11/12 | 0·273 | 13/16 | 0·813 | 31/38 | 0·031 |
| 1/6 | 0·167 | 12/13 | 0·364 | 15/16 | 0·938 | 33/35 | 0·094 |
| 1/7 | 0·143 | 13/14 | 0·455 | 17/20 | 0·050 | 35/36 | 0·156 |
| 1/8 | 0·125 | 14/15 | 0·545 | 19/20 | 0·150 | 37/38 | 0·219 |
| 1/9 | 0·111 | 15/16 | 0·636 | 21/20 | 0·350 | 39/40 | 0·281 |
| 1/10 | 0·100 | 16/17 | 0·727 | 23/20 | 0·450 | 41/42 | 0·344 |
| 1/11 | 0·091 | 17/18 | 0·818 | 25/20 | 0·550 | 43/44 | 0·406 |
| 1/12 | 0·083 | 18/19 | 0·909 | 27/20 | 0·650 | 45/46 | 0·469 |
| 1/13 | 0·077 | 19/20 | 0·083 | 29/20 | 0·850 | 47/48 | 0·531 |
| 1/14 | 0·071 | 20/21 | 0·417 | 31/20 | 0·950 | 49/50 | 0·594 |
| 1/15 | 0·067 | 21/22 | 0·583 | 33/20 | 0·042 | 51/52 | 0·656 |
| 1/16 | 0·063 | 22/23 | 0·917 | 35/20 | 0·208 | 53/54 | 0·719 |
| 1/17 | 0·059 | 23/24 | 0·067 | 37/20 | 0·292 | 55/56 | 0·781 |
| 1/18 | 0·056 | 24/25 | 0·133 | 39/20 | 0·458 | 57/58 | 0·844 |
| 1/19 | 0·053 | 25/26 | 0·267 | 41/20 | 0·542 | 59/60 | 0·906 |
| 1/20 | 0·050 | 26/27 | 0·467 | 43/20 | 0·708 | 61/62 | 0·969 |
| 1/21 | 0·048 | 27/28 | 0·533 | 45/20 | 0·792 | 63/64 | 0·029 |
| 1/22 | 0·045 | 28/29 | 0·733 | 47/20 | 0·958 | 65/66 | 0·028 |
| 1/23 | 0·043 | 29/30 | 0·867 | 49/20 | 0·033 | 67/68 | 0·022 |
| 1/24 | 0·042 | 30/31 | 0·933 | 51/20 | 0·233 | 69/70 | 0·018 |
| 1/25 | 0·040 | 31/32 | 0·063 | 53/20 | 0·366 | 71/72 | |
| 1/26 | 0·038 | 32/33 | 0·188 | 55/20 | 0·433 | 73/74 | |
| 1/27 | 0·037 | 33/34 | 0·313 | 57/20 | 0·567 | 75/76 | |

Metrická stupnice pro závity ostré.

Sestavil Dellsle.

| Průměr vřetene v mm | Výška otoče v mm | Hloubka zářezu v mm | Průměr jádra v mm | Průměr vřetene v mm | Výška otoče v mm | Hloubka zářezu v mm | Průměr jádra v mm |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 5 | 1— | 0·75 | 3·5 | 24 | 2·8 | 2·10 | 19·8 |
| 6 | 1— | 0·75 | 4·5 | 26 | 3·2 | 2·40 | 21·2 |
| 7 | 1·2 | 0·90 | 5·2 | 28 | 3·2 | 2·40 | 23·2 |
| 8 | 1·2 | 0·90 | 6·2 | 30 | 3·6 | 2·70 | 24·6 |
| 9 | 1·4 | 1·05 | 6·9 | 32 | 3·6 | 2·70 | 26·6 |
| 10 | 1·4 | 1·05 | 7·9 | 36 | 4·0 | 3·00 | 30·0 |
| 12 | 1·6 | 1·20 | 9·6 | 40 | 4·4 | 3·3 | 33·4 |
| 14 | 1·8 | 1·35 | 11·3 | | | | |
| 16 | 2— | 1·50 | 13— | | | | |
| 18 | 2·2 | 1·65 | 14·7 | | | | |
| 20 | 2·4 | 1·80 | 16·4 | | | | |
| 22 | 2·8 | 2·10 | 17·8 | | | | |

Plochy závitu sbíhají se v úhlu
53° 8'

Whitworthova stupnice závitů ostrých.

| Průměr vřetene v angl. palcích | Průměr vřetene v cm | Průměr jádra v angl. palcích | Počet závitů na angl. palec | Nosnost v kg | Průměr vřetene v angl. palcích | Průměr vřetene v cm | Průměr jádra v angl. palcích | Počet závitů na angl. palec | Nosnost v kg |
|---|---------------------------|---------------------------------------|---|--------------------|---|---------------------------|---------------------------------------|---|--------------------|
| 1 | 0·635 | 0·18 | 20 | 100 | 4 | 10·165 | 3·57 | 3 | 28000 |
| 1½ | 0·796 | 0·24 | 18 | 150 | 4½ | 10·794 | 3·80 | 2½ | 32000 |
| 1¾ | 0·952 | 0·29 | 16 | 200 | 4¾ | 11·435 | 4·05 | 2¾ | 36000 |
| 2 | 1·111 | 0·34 | 14 | 350 | 5 | 12·065 | 4·28 | 2½ | 40000 |
| 2½ | 1·270 | 0·39 | 12 | 400 | 5½ | 12·700 | 4·53 | 2¾ | 44000 |
| 3 | 1·587 | 0·51 | 11 | 650 | 5¾ | 13·332 | 4·79 | 2½ | 48000 |
| 3½ | 1·905 | 0·62 | 10 | 900 | 5¾ | 13·976 | 5·02 | 2¾ | 52000 |
| 4 | 2·222 | 0·73 | 9 | 1200 | 6 | 14·603 | 5·24 | 2½ | 56000 |
| 4½ | 2·540 | 0·84 | 8 | 1600 | 6 | 15·245 | 5·49 | 2½ | 60000 |
| 5 | 2·857 | 0·94 | 7 | 2000 | | | | | |
| 5½ | 3·175 | 1·07 | 7 | 2500 | | | | | |
| 6 | 3·492 | 1·16 | 6 | 3000 | | | | | |
| 6½ | 3·810 | 1·29 | 6 | 3500 | | | | | |
| 7 | 4·127 | 1·37 | 5 | 4000 | | | | | |
| 7½ | 4·445 | 1·49 | 5 | 4700 | | | | | |
| 8 | 4·762 | 1·59 | 4½ | 5500 | | | | | |
| 8½ | 5·080 | 1·71 | 4½ | 6500 | | | | | |
| 9 | 5·715 | 1·93 | 4 | 8000 | | | | | |
| 9½ | 6·350 | 2·18 | 4 | 10000 | | | | | |
| 10 | 6·985 | 2·38 | 3½ | 12000 | | | | | |
| 11 | 7·620 | 2·63 | 3½ | 15000 | | | | | |
| 12 | 8·255 | 2·86 | 3½ | 18000 | | | | | |
| 13 | 8·890 | 3·11 | 3½ | 22000 | | | | | |
| 14 | 9·525 | 3·32 | 3 | 25000 | | | | | |

U šroubů se závitem plochým
obnáší počet závitů na angl. palec
jen polovinu dotyčného údaje.

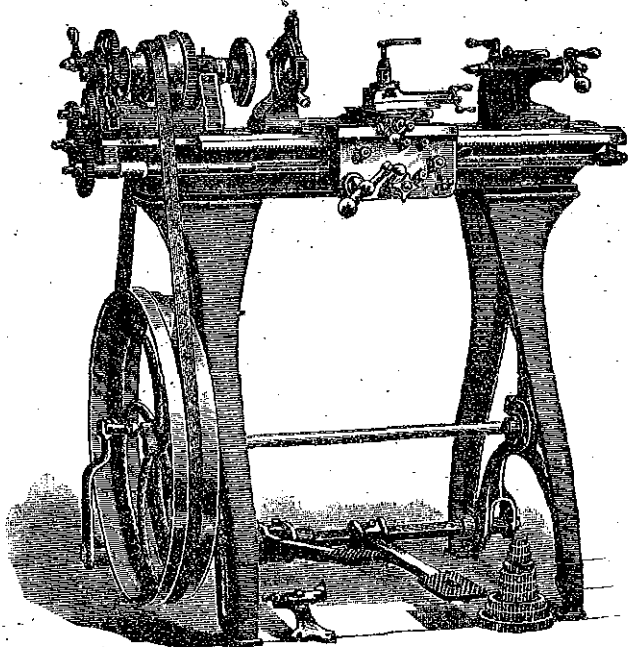
Plochy závitu sbíhají se v úhlu
55°

Americká stupnice Sellers-ova pro závity ostré.

| Průměr vřetene v angl. palcích | Počet otočů na 1" angl. | Průměr vřetene v angl. palcích | Počet otočů na 1" angl. | Průměr vřetene v angl. palcích | Počet otočů na 1" angl. | Průměr vřetene v angl. palcích | Počet otočů na 1" angl. |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| $\frac{1}{4}$ | 20 | $1\frac{1}{8}$ | 7 | $2\frac{1}{2}$ | 4 | $5\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2}$ |
| $\frac{5}{16}$ | 18 | $1\frac{1}{4}$ | 7 | 3 | $3\frac{1}{2}$ | $5\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{8}$ |
| $\frac{3}{8}$ | 16 | $1\frac{3}{8}$ | 6 | $3\frac{1}{4}$ | $3\frac{1}{2}$ | $5\frac{3}{4}$ | $2\frac{3}{8}$ |
| $\frac{7}{16}$ | 14 | $1\frac{1}{2}$ | 6 | $3\frac{3}{8}$ | $3\frac{1}{4}$ | 6 | $2\frac{1}{4}$ |
| $\frac{1}{2}$ | 13 | $1\frac{5}{8}$ | $5\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2}$ | 3 | | |
| $\frac{9}{16}$ | 12 | $1\frac{3}{4}$ | 5 | 4 | 3 | | |
| $\frac{5}{8}$ | 11 | $1\frac{7}{8}$ | 5 | $4\frac{1}{4}$ | $2\frac{1}{8}$ | | |
| $\frac{3}{4}$ | 10 | 2 | $4\frac{1}{2}$ | $4\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{4}$ | | |
| $\frac{7}{8}$ | 9 | $2\frac{1}{4}$ | $4\frac{1}{2}$ | $4\frac{3}{4}$ | $2\frac{3}{8}$ | | |
| 1 | 8 | $2\frac{1}{2}$ | 4 | 5 | $2\frac{1}{2}$ | | |

Plochy závitů
sbíhají se v úhlu
60°.

Julius Janovsky.



Obr. 733 a.

Vyobrazení soustruhů zapůjčila laskavě pro dílo toto strojní
továrna Schuchardt a Schütte v Berlíně.