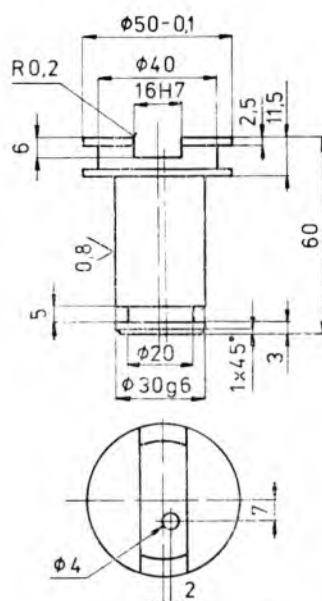


## 2. PŘÍPRAVKY S UPÍNÁNÍM VÝSTŘEDNÍKEM

### 2.1 Vrtací přípravek na čep

#### 2.1.1 Technologický postup a výkres čepu



Obr. 1. 2.1.1—001. Čep

Název:	Čep	Číslo výkresu:	2.1.1—001	Číslo operace:	005
--------	-----	----------------	-----------	----------------	-----

Popis operace:

Vrtat otvor  $\varnothing 4$  podle výkresu

Stroj	Číslo programu	Materiál	Počet kusů	Hrubá hmotnost
Vr 4		17 021.6	500	1,23 kg
Řezné podmínky	Otáčky 1 540 min <sup>-1</sup>		Posuv 0,06 mm/ot	
Technologické vybavení	Vrtací přípravek Prodloužený vrták $\varnothing 4$ mm			

Stručný přehled předchozích operací:

1. Řezat  $\varnothing 55$  mm na délku 70 mm
2. Zarovnat obě čela na délku
3. Soustružit  $\varnothing 30$  g6 s přídávkem na broušení, ostatní tvar včetně drážek hotově
4. Frézovat drážku  $16 \pm 0,05$  hotově

#### 2.1.2 Volba základacích ploch a způsobu upnutí

Poloha vrtaného otvoru je určena vzhledem k drážce. Pro ustavení polohy vrtaného čepu se použije pero  $16 \times 10$  ČSN 02 2575. Pero je zasazeno ve vybrání  $\varnothing 50$  mm. Vrták je veden pevným vrtacím pouzdrem

zalisovaným do vrtací desky. Čep se v přípravku upíná výstředníkem, který působí na nákrůžek čepu prostřednictvím výkyvné upínky. Vrtací deska je na základním tělese přišroubována a poloha vrtacího pouzdra je zajištěna kolíky. Základní těleso přípravku se svaří ze dvou desek.

2.1.3 Výpočet výstředníku

Výstředník musí být v upínací poloze samosvorný. Podmínka samosvornosti je dána tím, že moment reakce k ose otáčení výstředníku  $O$  se rovná součtu momentů odporů tření k této ose. Zjednodušením této podmínky dostaneme základní rovnici rovnováhy výstředníku

$$e \sin \alpha \leq f(R - e \cos \alpha).$$

Pro zjednodušení je zanedbáno tření v ložiskách výstředníku. Součinitel tření se volí  $f = 0,1$ . Rovnice rovnováhy je zobrazena nomogramem 1. V horní polovině nomogramu se volí úhel pootočení výstředníku  $\alpha$  a výstřednost  $e$ . Kruhová spojnice  $e$  s přímkou pod úhlem  $\alpha$  protne šikmo položený poloměr výstředníku  $R$  v hledaném nejmenším poloměru. Vodorovná přímka z téhož průsečíku kolmo na stupnici výstřednosti určí hodnotu, jejíž rozdíl s hodnotou zvolené výstřednosti udává zdvih výstředníku při pootočení o úhel  $\alpha$ .

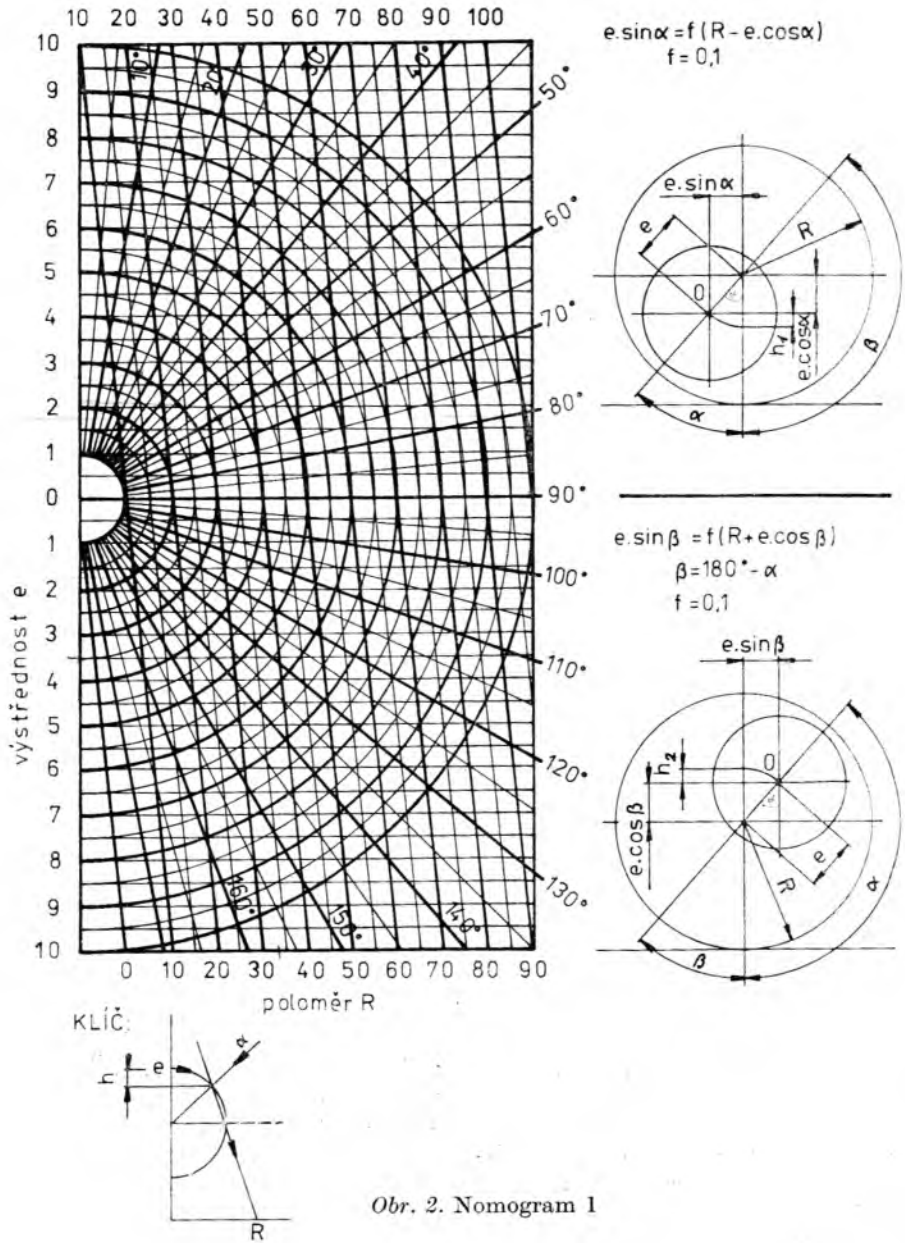
Při zvětšování úhlu přes  $90^\circ$  se úhel  $\alpha$  nahrazuje úhlem  $\beta = 180^\circ - \alpha$ . Hodnoty pro úhel  $\beta$  se čtou ve spodní části nomogramu. V horní části nomogramu jsou tedy uvedeny hodnoty pro střed upínací kružnice nad otočným bodem  $O$  a v dolní části pod otočným bodem  $O$ .

Průběh zdvihu výstředníku v závislosti na úhlu pootočení je dán vztahem

$$h = e(1 - \cos \alpha).$$

Pro stanovení potřebného zdvihu výstředníku je nutno znát tolerance upínaného obrobku. Se zřetelem na pružné deformace přenášejících členů se tolerance zvětšují podle zkušeností na hodnotu  $T = (2 \text{ až } 5)t$ . Na této hodnotě závisí samosvorný zdvih výstředníku  $h$  podle způsobu upínání. K snadšímu určení potřebného zdvihu slouží nomogram 2.

Z průsečíku vzdálenosti opěrného bodu působíště výstředníku  $n$  a vzdálenosti opěrného bodu  $L$  od upínaného předmětu se vede spojnice ke středu. V prů-



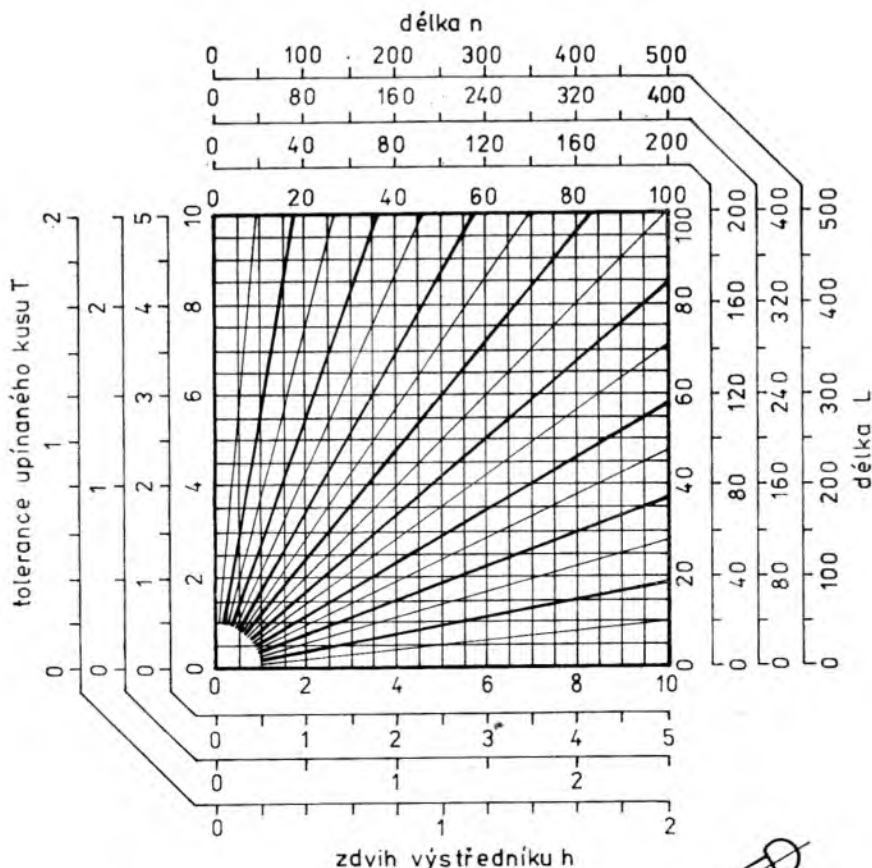
Obr. 2. Nomogram 1

sečíku této spojnice se stanovenou tolerancí  $T$  se čte potřebný zdvih  $h$ .

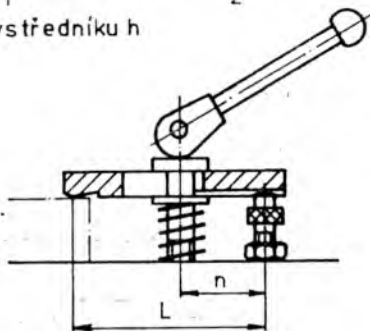
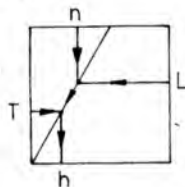
Při výpočtu se musí počítat s tím, aby před upnutím byla dostatečná vůle mezi obrobkem a upínačem pro zasunutí obrobku. Zdvih výstředníku  $h$  musí být o tuto hodnotu větší. V této části zdvihu se nepožaduje samosvornost. Ke zvětšení vůle je možno výstředník sešíkmit (viz ČSN 24 3630).

Z nomogramu 2 se určí potřebný samosvorný zdvih  $h = 0,325$  mm. Zdvih výstředníku při pootočení o  $45^\circ$  je dostatečně velký, takže zaručuje vůli mezi čepem a upínkou při zasouvání.

Pro ruční upínání se stanoví síla, kterou se působí na páku výstředníku  $F = 150$  N. Pro hrubý výpočet se počítá síla  $F_1$ , kterou působí výstředník na obrobek podle vzorce



KLÍČ:



Obr. 3. Nomogram 2

### PŘÍKLAD VÝPOČTU

Zvolené hodnoty: výstřednost  $e = 2$  mm,  
pootočení  $\alpha = 45^\circ$ .

Z nomogramu 1 se určí: poloměr výstředníku

$R = 15$  mm,

zdvih výstředníku

$h = 0,6$  mm.

Celková délka upínky je 110 mm; otočný bod je v polovině délky  $L = n = 55$  mm.

Tolerance nákrůžku  $t = 0,1$  mm, volíme  $T = 0,35$  mm.

$$F_1 = F \cdot \frac{l}{R} \text{ (N)},$$

kde  $l$  je délka rukojeti,

$R$  — poloměr výstředníku.

Skutečná síla, kterou výstředník vyvine, je menší vzhledem k tření. Může se brát snížení síly na předmět až o dvě třetiny síly vypočtené. Proto se musí teoretická hodnota potřebné síly v tomto poměru zvětšit a z ní počítat potřebný poměr ramen k jejímu dosažení při zachování síly 150 N.