



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
Základy výroby	čtvrtý	M. Geistová	3. května 2013
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
Přípravky			

Přípravky

Definice: Přípravky jsou výrobní pomůcky, které usnadňují nebo umožňují výrobu a tím ji činí produktivnější, hospodárnější a bezpečnější.

Funkce přípravku:

- Správné ustavení a spolehlivé, rychlé a bezpečné upnutí obrobku
- Dokonalé vedení nástroje vzhledem k obrobku
- Zabezpečují požadovanou geometrickou přesnost a drsnost povrchu
- Zabezpečují vzájemnou polohu součástí při spojování a montáži

Rozdělení:

- Podle druhu výroby:
 - Pro obrábění
 - Svařovací
 - Rýsovací
 - Montážní
- Podle fáze výroby:
 - Předvýrobní
 - Výrobní
 - Montážní a měřicí
- Podle rozsahu použití:
 - Jednoúčelové- slouží k upnutí jednoho obrobku pro jednu operaci, používají se v hromadné a sériové výrobě
 - Univerzální – k upínání součástí různého druhu a tvaru v určitém rozsahu velikostí, používají se hlavně v kusové a sériové výrobě například sklíčidlo, svěrák
 - Stavebnicové - jsou zhotoveny z typizovaných dílů a montážních skupin. Dají se skládat a přesazovat do různých sestav, používají se hlavně v malosériové výrobě.
 - Skupinové – jsou určeny pro upínání obrobků s podobnými konstrukčními a technologickými znaky, používají se hlavně u NC obráběcích strojů.
- Podle zdroje upínací síly:
 - Přípravky s ručním upínáním
 - Přípravky s mechanickým upínáním (pneumatickým, hydraulickým, elektromagnetickým).

Hlavní části přípravku:

- Těleso přípravku: spojuje jednotlivé skupiny v celek.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Opěrné a ustavující prvky: slouží k přesnému a rychlému ustavení obrobku do požadované polohy.
- Upínací prvky: vyvozují na obrobek sílu, která zajišťuje neměnnou polohu obrobku v přípravku.
- Vodící prvky: určují polohu nástroje vůči obrobku.
- Dělicí prvky: zajišťují více poloh obrobku při stejném upnutí např. dělicí přístroj.
- Pomocné prvky: slouží k manipulaci s přípravkem (držadla).
- Spojovací prvky: slouží ke spojení jednotlivých částí v jeden celek (šrouby, matice, kolíky).

Tělesa přípravku

Určují tuhost přípravku, na které závisí přesnost obrábění součástí.

Podle výroby rozdělujeme tělesa přípravků:

- montovaná – jsou vhodná pro sériovou a hromadnou výrobu
- svařovaná – vyrábí se z materiálu se zaručenou svařitelností, jsou dobře opravitelná
- odlévaná – jsou z litiny, mají větší hmotnost, jsou dražší, ale méně korodují, jsou rozměrově stálější, lépe snášejí tření a tlumí chvění

Ustavovací prvky

1. Prvky pro ustavení za rovinné plochy

- **Opěrky:**
 - Pevné – ploché nebo kulové, dochází k rychlému opotřebení, proto je nutné provést kalení nebo cementaci
 - Stavitelné – používají se tehdy, je-li ustavovací základna příliš velká a doplňují opěrky pevné
 - Samostavitelné – jsou založeny na principu vysunutí podpěry tlakem pružiny při povolání šroubu
- **Lišty:**

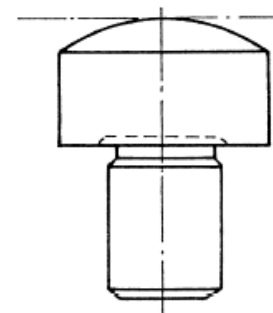
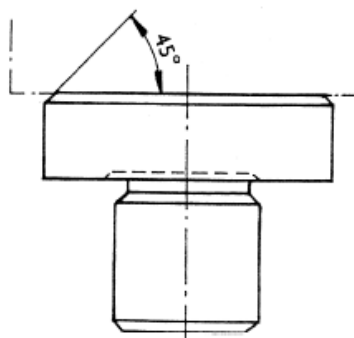
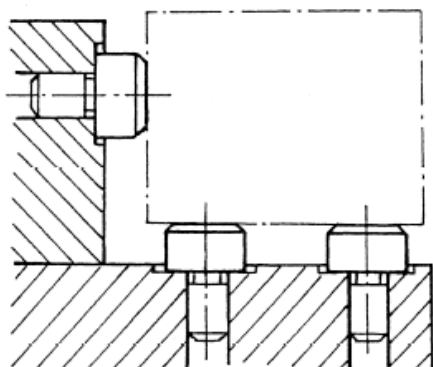
Používají se pro ustavení delších obrobků. Mají příčné rýhy pro odvod třísek a k zatlačení vzniklých nečistot. Lišty jsou ocelové, cementované, kalené a připevňují se zápusťnými šrouby nebo jsou přivařeny.
- **Přímo na obrobené plochy přípravku:**

Tato metoda se používá pouze pro malé obrobky. Plochy přípravků musí být vhodně upraveny podle dosedacích ploch obrobku, dále musí být broušeny a tepelně zpracovány

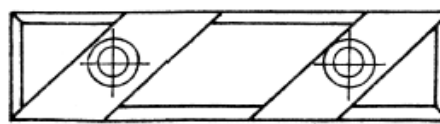
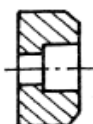
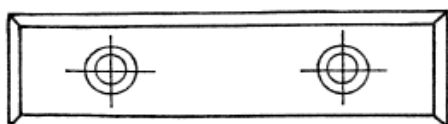
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

opěrka plochá

opěrka kulová



ustavení na lišty



2. Prvky pro ustavení za vnější rotační plochy

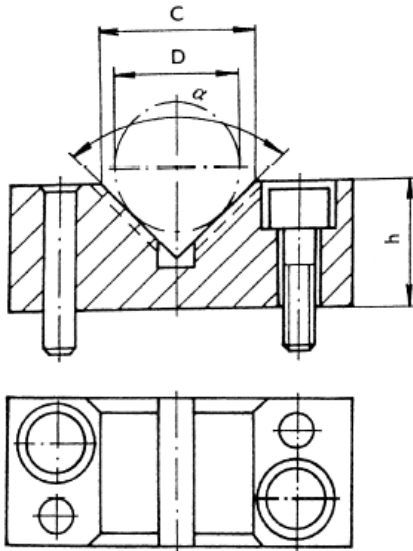
- **Prizma:**

- Ustavení do jednoho prizmatu – tento způsob se používá při vrtání a frézování drážky. Během obrábění vzniká odchylka středu a povrchu, která má vliv na nepřesnosti výrobku a povrchu součásti. Velikost obou odchylek přímo ovlivňuje hodnota tolerance průměru válcové součásti a nepřímo úhel prizmatu. Tvar prizmatu umožňuje ustavení válcových ploch. Úhel rozevření opěrných ploch α může být v rozsahu 60-120°. Nejvhodnějším úhlem prizmatu je úhel 90°. Menší prizmata se vyrábějí z jednoho kusu, velká prizmata jsou dělená vzhledem k velkým pnutím a deformacím po tepelném zpracování. Prizmata se kalí a následně popouštějí na HRC 50-55 a dokončují se jemným broušením nebo lapováním.
- Ustavení do dvou prizmat – používá se při ustavení součásti se dvěma rotačními plochami. V případech, kdy se obrobek s většími tolerancemi ustavuje do dvou protilehlých prizmat, je výhodné konstruovat jedno prizma jako stavitelné.

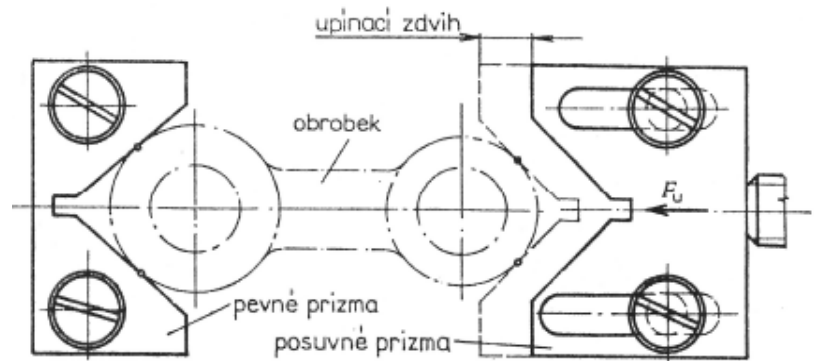
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Ustavení pomocí dvou stavitelných šroubů – používá se v případech, kdy je válcová plocha nepřesná a vyosená, např. u výkovek a odlitků.

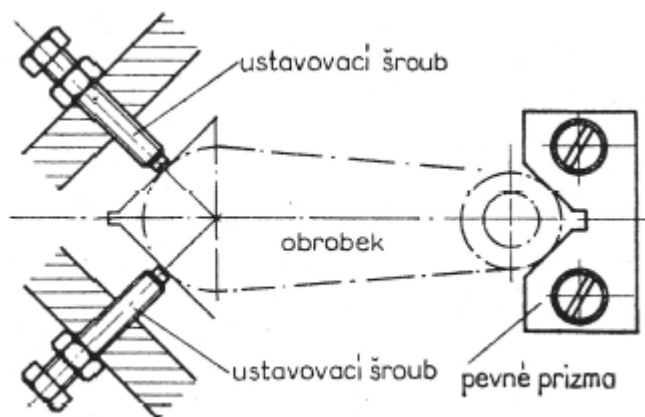
ustavení do jednoho prizmatu



ustavení do dvou prizmat



ustavení pomocí dvou stavitelných šroubů

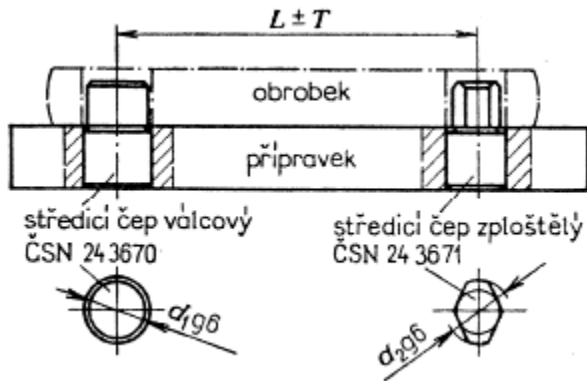


3. Prvky pro ustavení za vnitřní válcové plochy

- Čepy:
 - pro přesné ustavení obrobků se využívá ploch s vyšší přesností např. obrobených děr.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nejčastěji se používají středící čepy válcové a středící vložka. Pro snadnější nasazování a snímání obrobku na dva čepy se volí jeden čep válcový a druhý zploštělý. Do tělesa přípravku se čepy upevňují nalisováním a jedná se o normalizované součásti.



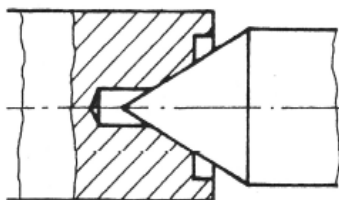
4. Ustavení pomocí kuželových opěr

- **Kuželové opěry:**

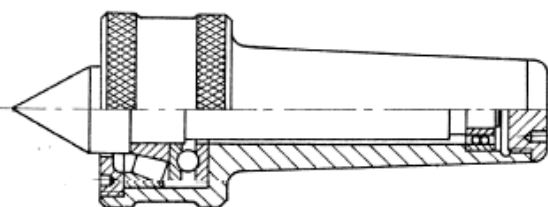
Jsou známé jako upínací hroty. Mezi dva hroty se zpravidla ustavují dlouhé obrobky za účelem obrábění vnějších rotačních ploch. Vkládají se do vřeten nebo pinol pomocí stopky, která má tvar kužele metrického nebo Morse. Jsou zahrnuty v ČSN.

- Pevný upínací hrot: - poskytuje nejpřesnější ustavení. Úhel hrotu bývá 60°. Jsou vyrobeny z legovaných nebo nástrojových oceli vykazujících velkou pevnost a tvrdost. Pro vysoké otáčky je funkční část hrotu vyrobena ze SK.
- Otočné upínací hroty – jsou určeny pro soustružení vysokými otáčkami, jsou méně přesné než pevné upínací hroty
- Hroty s čelním unášečem – vkládají se do pracovního vřetene soustruhu nebo hrotové brusky. Kroutilý moment přenášejí čelní břity, které jsou vtlačovány do čela obrobku.

pevný hrot



otočný hrot



Upínací prvky

Upínací zařízení přípravků se skládá:

- z prvku, který vyvozuje upínací sílu (např. šroub, matice)

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

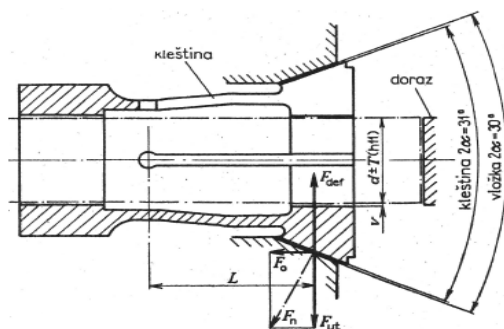
- z upínacího prvku (např. upínka, prizma, páka)
- z mechanismu, který mění směr nebo velikost upínací síly.

Jestliže upínací zařízení obsahuje všechny tyto prvky, nazývá se **nepřímé upínací zařízení**, jestliže však všechny funkce splňuje jen jeden prvek, nazývá se **přímé upínací zařízení**.

1. Prvky pro upínání za vnější válcovou plochu

- **Kleština:**

Je ocelové, tvarové pružné pouzdro, které se používá pro rychloupínání přesného profilového tyčového polotovaru. Vyrábí se tažná nebo tlačná, podle mechanismu jejího ovládní. Pro dodržení samosvornosti musí v okamžiku upnutí segmenty kleštiny dosedat v celé stykové ploše. Počet segmentů se určuje podle velikosti upínaného průměru. Jejich počet je 3 -12.



- **Skličidlo:**

- používá se pro ruční upínání na obráběcích strojích s otáčivým pohybem obrobku. Nejpoužívanější je tříčelistové skličidlo, pro upínání součástí nepravidelného tvaru se používá skličidlo dvoučelistové nebo lícní deska. Pro nepřesnější práce na brousících strojích se používají čtyřčelistová skličidla.

2. Prvky pro upínání za vnitřní válcovou plochu

- **Trny:**

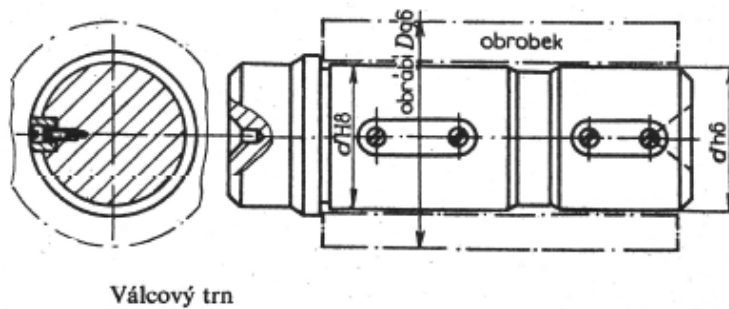
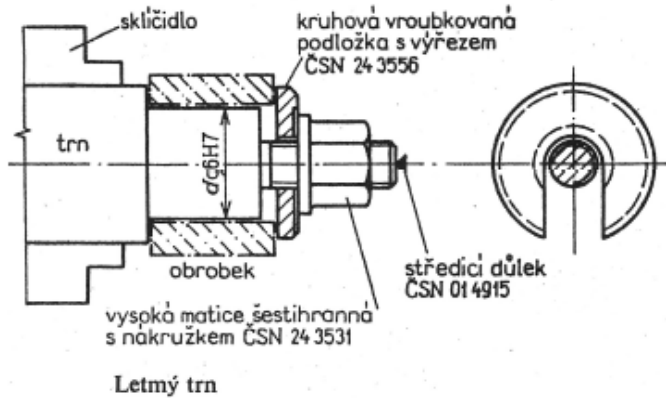
- na trny se upínají a ustavují obrobky s průchozí dírou. Vyrábějí se z nástrojových ocelí slitinových, jsou tepelně zpracovány kalením a dokončují se broušením nebo lapováním

- **Druhy:**

- letmý trn - upínání přes podložku, používá se pro krátké součásti,
- válcový trn - součásti, které mají drážky pro pera (nevýhodou je, že nesou větší krouticí moment, který se přenáší třením),
- kuželový trn - jsou do obrobku nalisovány (obrobek musí mít vyrobenou přesnou díru), používají se na dokončovací práce (broušení), protože přenášejí menší krouticí moment, který se přenáší třením,

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- rozpínací trn - používá se pro méně přesné upnutí a ustavení, výhodou je velká rychlost upnutí. Je to v podstatě trubka na jedné straně opatřená hrotem pro upnutí. Z druhé strany se podepře otočným hrotem, který je umístěn v pinole koníku. Vlivem tlaku hrotu dojde k rozpínání trnu a k upnutí obrobku.

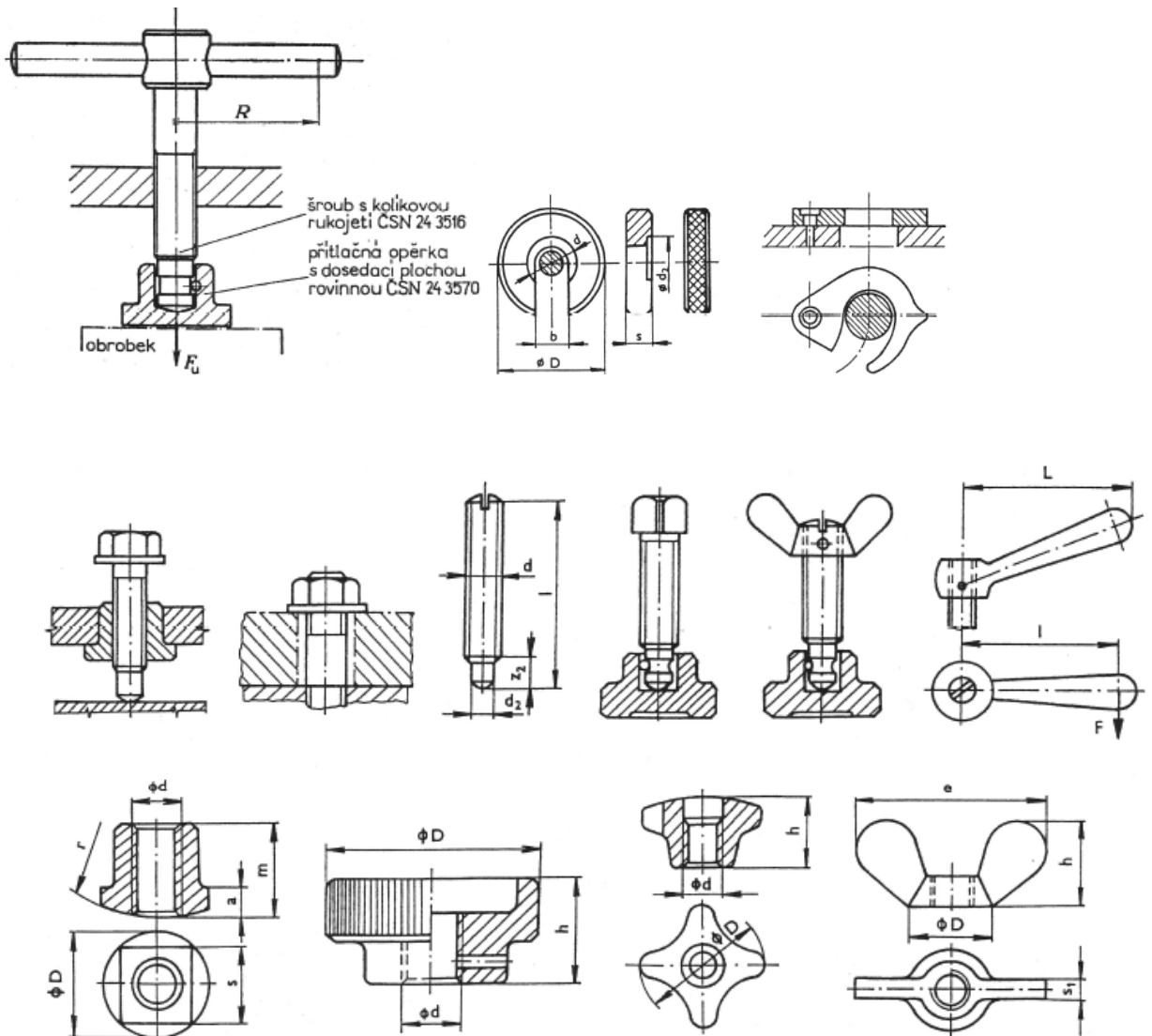


3. Upínání šrouby a maticemi

- Tyto prvky umí vyvinout značnou upínací sílu, aniž bychom museli vyvinout velkou sílu ovládací. Ovládají se ručně buď přímo, nebo pomocí rukojeti, klíčem, pákou. Upínací časy lze zkrátit použitím rychloupínacích šroubů a matic. Mají univerzální použití, jsou levné a výrobně jednoduché a jsou zahrnuty v ČSN. Proti nadměrnému otláčování ploch obrobku upínačem je vhodné při větších upínacích silách využít přítlačné opěrky s rovinnou dosedací plochou pro dotyk s obrobenou plochou obrobku.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

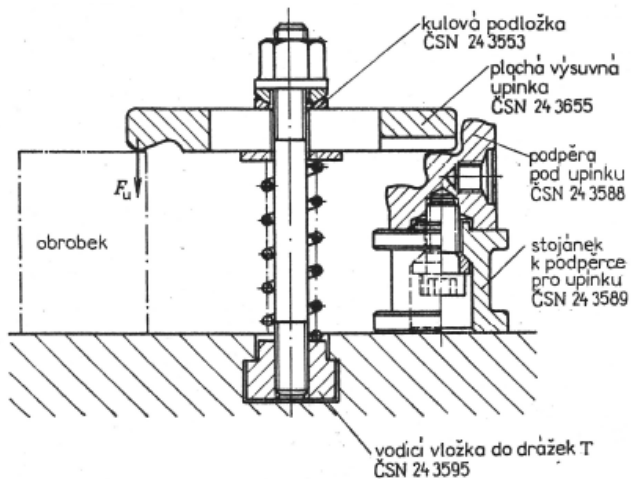
Přehled šroubů a matic



4. Upínání pomocí upínek

- Upínky jsou dvouramenné páky, kterých se používá k upínání obráběné součásti tam, kde nemůžeme působit upínacím elementem přímo na obrobek. K ovládní upínek se nejčastěji používá šroubu a matic, které se upínají co nejbliže k obrobku, aby upínací síla působící na obrobek byla co největší. Vyrábějí se tvářením za tepla nebo obráběním z konstrukční oceli. Používají se v provedení otočném nebo výsuvném pro dotyk s obrobenou, nebo neobrobenou plochou.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



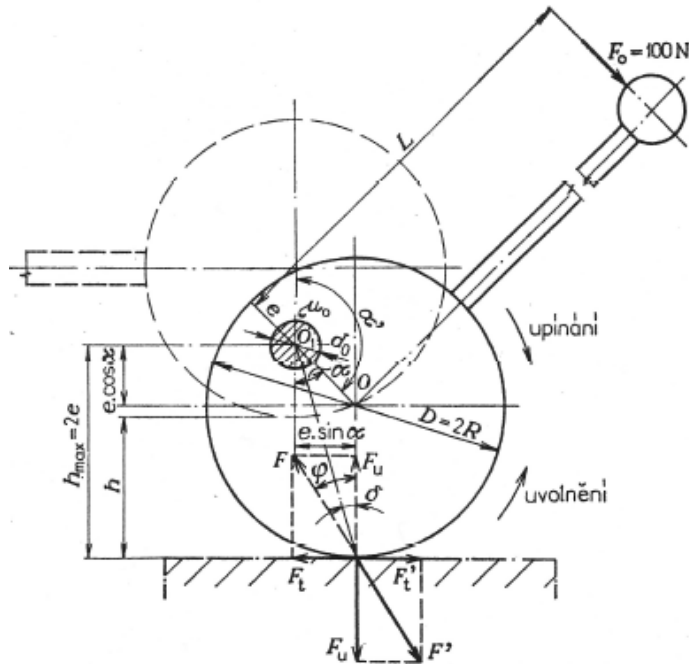
5. Upínání pomocí excentru

- Výstředník je rotační těleso, které se otáčí okolo osy, která je vzhledem k ose rotace posunuta o vzdálenost, která se nazývá excentricita „e“. Upínací síla se vyvodí pootočením výstředníku o úhel α , který je menší než 180° . Používají se na opracované plochy, jejich šířka je maximálně 15 mm, aby dosedaly po celé ploše během upínání.

U excentru kontrolujeme:

- Velikost upínací síly
- Samosvornost upínače
- Zdvih v oblasti samosvornosti

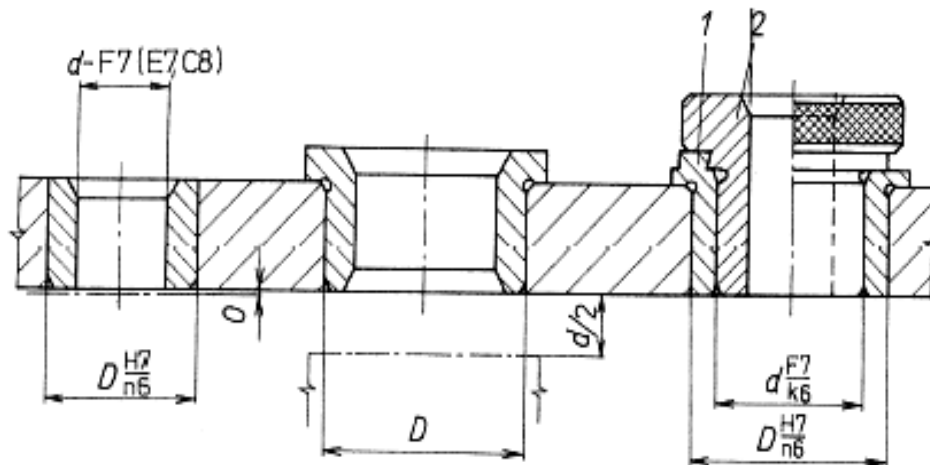
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Vodící prvky

- Vodící prvky nám zajišťují polohu nástroje vůči ustavenému obrobku během obrábění.
- Rozlišujeme:
 - Nepřímé vodící prvky – určují polohu nástroje jen před vlastním obráběním (šablony, měrky)
 - Přímé vodící prvky – zajišťují polohu nástroje i během obrábění. Používají se u málo tuhých nástrojů k jejich vedení. Patří sem především vrtací pouzdra.
- Vrtací a vodící pouzdra
 - Pevná vrtací pouzdra (PVP) – rozlišujeme na pevná vrtací pouzdra pro vedení vrtáku a na pevná vodící pouzdra pro vedení nástrčných pouzder. Pevná pouzdra jsou zalisována do tělesa přípravku. Pevná vrtací pouzdra se používají tehdy, když k výrobě díry potřebujeme pouze jeden nástroj. Můžou být hladká nebo s nákrůžkem.
 - Nástrčná vrtací pouzdra (NVP) – jsou vhodná pro sdružování několika vrtacích operací. Mohou být hladká nebo s nákrůžkem a mají mechanismus pro zajištění polohy (kolíkem, kuželovou plochou výstředného nákrůžku nástrčného pouzdra).

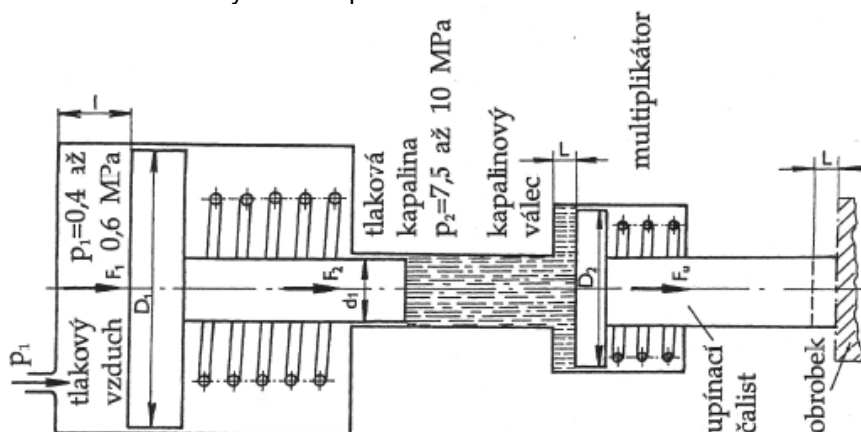
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Pevná vrtací pouzdra jsou lisována pevně v tolerančním poli n6. U pevných vrtacích pouzder bez nákrůžku nesmí vystupovat pouzdra nad horní plochu vrtací desky, aby nedošlo k poškození nástroje. Pouzdra s nákrůžkem jsou vhodná k zesílení vodící hrany, dovolují zmenšit tloušťku vrtací deky a při tom zajišťují spolehlivé vedení vrtáku. Nákrůžek může sloužit i jako doraz vymezující zdvih nástroje. Pouzdra mají povolenou excentricitu $e = 0,005$ mm. Do $\varnothing 20$ mm jsou z nástrojové oceli, nad $\varnothing 20$ mm z cementační oceli. Jsou kalená a broušená.

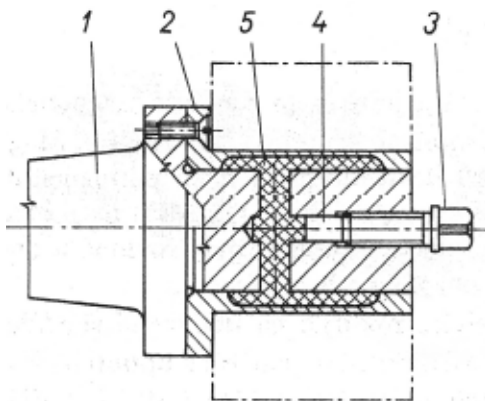
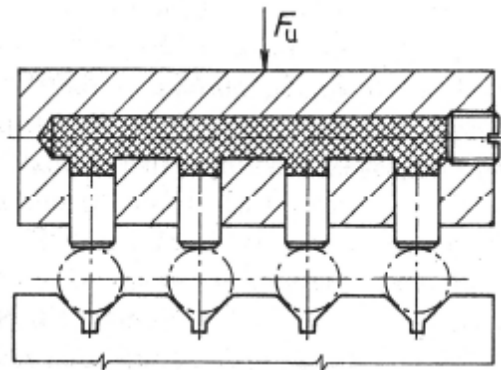
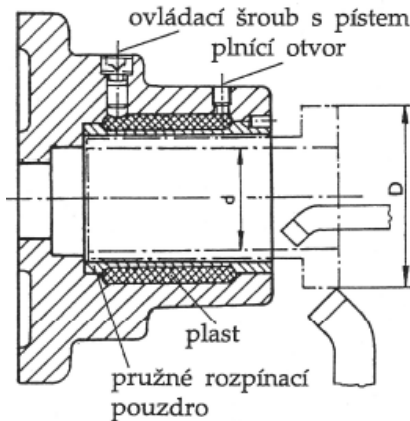
Mechanické upínače

- Pneumatickohydraulické upínání (Multiplikátor)
- Má dvě části, nízkotlakou pneumatickou a vysokotlakou hydraulickou. Malým tlakem vzduchu vzniká velký tlak v kapalině.



- Hydroplastické upínání
- Používají se pro upínání obrobků za vnější nebo vnitřní válcovou plochu. Skládá se z pevného pouzdra, hydroplastické hmoty (je polotekutá), tenkostěnného pružného ocelového rozpínacího pouzdra. Upínání je velmi rychlé a jednoduché, upíná se často více obrobků najednou. Protože je hmota pružná, dají se upínat i tvarové obrobky.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



1 – těleso, 2 – tenkostěnné pouzdro, 3 - šroub, 4 – píst, 5 - plast

- Magnetické a elektromagnetické upínače
- Upínací sílu vyvozuje permanentní magnet nebo elektromagnet. Používá se u rovinných brusek, pro tenké součásti.

Otázky a úkoly:

1. Co je účelem přípravků a jak se rozdělují?
2. Jaké jsou základní části přípravků a k čemu slouží?
3. Jaké znáš tělesa přípravků?
4. Jaké opěrné prvky znáte a k čemu které slouží?
5. Jaké chyby se mohou vlivem ustavení projevit?
6. Jaké znáte ustavovací prvky pro vnitřní válcové plochy?
7. Jaké ustavovací prvky znáte pro ustavení vnějších válcových ploch?
8. Jaké znáte způsoby upínání vnějších válcových ploch?
9. Jaké znáte způsoby upínání vnitřních válcových ploch?
10. Které další upínací prvky znáte a jaké je jejich použití?
11. Jaké znáte vodící prvky?
12. Jaké znáš mechanické upínače a na jakém principu jsou založena?



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zdroje použité literatury a obrázků:

Řasa, J., Haněk, V., Kafka J. *Strojírenská technologie 4 – Návrhy nástrojů, přípravků a měřidel. Zásady montáže*, 1. vydání, Praha: Scientia, 2003. 505s. ISBN 80-7183-284-7

Testové úlohy a cvičení jsou autorsky vytvořeny pro učební materiál.