

Vrtání a jeho následné operace

Vrtání je třískové obrábění válcových děr nástrojem – vrtákem, který koná všechny řezné pohyby najednou.

Vrtáky jsou dvoubřité nástroje z oceli na vyrábění děr kruhového průřezu. Nejčastěji používaný šroubovitý vrták je výkonný nástroj. Vrtání je hrubovací postup s velkým výkonem obrábění. Dodatečnou přesnou úpravu provádíme obrobením pomocí výhrubníku a výstružníku.

U vrtání rozlišujeme:

- Vrtání=zhotovení díry do plného materiálu
- Převrtání=zvětšení již vrtané díry nebo díry jiné
- Vyhrubování=Příprava díry VÝHRUBNÍKEM pro vystružování nebo dokončení dokončení rozměru dokončovacím výhrubníkem
- Vystružování=dokončení rozměru a drsnosti povrchu díry VÝSTRUŽNÍKEM
- Zahlubování=úprava otvoru pro hlavu šroubu ZÁHLUBNÍKEM

Základní typy vrtáků podle materiálu:

- do dřeva (nástrojová ocel)
- do železa (rychlořezná ocel HSS, HSSCo, HSS TiN)
- do zdiva (břit z tvrdokovu, používá se příklep)
- multifunkční vrtáky - do různých materiálů i najednou (břit z tvrdokovu, použití bez příklepu)
- zubní vrtáky

Druhy vrtáků:

- šroubovitý vrták - nejčastěji používaný
- kopinatý vrták - málo používaný, na otvory malých průměrů (do průměru 0,8 mm)
- dělový vrták - má jen jedno ostří, používá se k vrtání dlouhých, přesných a přímých děr)
- středící vrták - používá se k navrtání středících důlků a k navrtání přesné polohy otvoru a následnému zavedení šroubovitého vrtáku
- korunkový vrták - je to dutý vrták, který se používá k tzv. vypichování děr v tenkostěnných materiálech nebo obrocích
- plochý vrták - je nástroj se vsazeným nožem, má vhodně dělené ostří, hlavně se používá u číslicově řízených strojů (NC)

Šroubovitý vrták

Šroubovitý vrták je dvoubřitý nástroj se šroubovitými drážkami pro odvod třísek a přívod chladicí kapaliny.

Šroubovitý vrták je buď s *válcovou* nebo s *kuželovou* stopkou.

Tělo vrtáku je kuželovité, aby se snížilo tření (průměr D se na délce 100 mm zmenšuje o 0,4 - 0,3 mm).



Postup při vrtání

Posuvem vrtáku ve směru jeho osy vnikají hlavní břity do materiálu a oddělují třísky. Rozlišujeme hlavní řezný pohyb a vedlejší pohyb posuvný. Jako výslednice obou pohybů se vyznačuje v diagramu činný řezný pohyb. Ve směru tohoto pohybu leží rovina řezu. Je šikmá, a tím se mění při vrtání úhel čela a úhel hřbetu.

Výběr řezné rychlosti a posuvu se uskutečňuje podle vrtaného materiálu a podle zkušenosti. Hodnoty jsou shrnuty v tabulkách. Řezná rychlost a posuv určují výkon vrtáku. Řezná rychlost udávaná v m/min, je obvodová rychlost, kterou urazí bod na obvodu nástroje za minutu. Posuv je rozměr, o který se posune vrták do záběru v průběhu jedné otáčky (mm/ot.). Počet otáček v l/min se může vypočítat nebo odečíst z diagramu otáček.

Upínání vrtáků

1) Vrtáky s válcovou stopkou se upínají do tříčelistových vrtačkových sklíčidel.

Tříčelistové sklíčidlo je samostředící, se třemi čelistmi, které mají ostré upínací plochy.

Upínání, otevírání se provádí pomocí ozubeného upínacího klíče nebo prostřednictvím kuželově vroubkovaného pouzdra, které se otáčí rukou. Ke spojení s vrtacím vřetenem vrtačky mají sklíčidla vnitřní kužel, kratší konec je ve sklíčidle, delší stopka kužele ve vřetenu vrtačky. Kužely mají normalizované rozměry.

Vrtáky s válcovou stopkou se vyrábějí až do průměru 16 mm. Zvláštní provedení s unašečem pro větší síly kroutícího momentu jsou vhodné pouze pro odpovídající vrtací sklíčidlo.

2) Vrtáky s kuželovou stopkou se upínají buď přímo do vřetena vrtačky (pokud má vřeteno shodný kužel s vrtákem) nebo častěji prostřednictvím REDUKČNĚCH VLOŽEK (redukují kužel z nástroje na velikost kuželové dutiny vřetene).

Upínací kužely jsou normalizovány a označují se jako KUŽELY MORSE.

Unašeč vrtáku neslouží k unášení, nýbrž k vyražení vrtáků z vřetene pomocí vyřezacího klínu.

Kuželová redukční pouzdra. Jeli stopka vrtáku menší než vnitřní kužel vřetene vrtačky, musí být použito redukční pouzdro vhodné velikosti.

Při vrtání je důležitá bezpečnost !!!

Upínání obrobků

Nejčastěji upínáme obrobky do strojních svěráků, pokud je průměr vrtané díry větší než 10 mm musíme materiál i se svěrákem upínat šrouby ke stolu vrtačky.

Plechý při vrtání držíme v ruční svěrci a vypořádáme je tvrdým dřevem, abychom nezavrtali do stolu. Plechý *nikdy* nedržíme holou rukou, protože by se mohl plech roztočit a poranit Vás !!! Válcové obrobky pokud možno do prizmatických čelistí. Vrtáme-li šikmo k upínací ploše použijeme sklopný svěrák. Rozměrnější obrobky nebo obrobky nepravidelných tvarů upínáme na stůl vrtačky pomocí různých UPÍNEK a šroubů s hlavou tvaru “T” a podložek.

Zásady upínání upínkami:

- obrobek upínáme minimálně dvěma upínkami
- upínka musí být podložena tak, aby byla rovnoběžná se základnou
- šroub musí být umístěn co nejdříve k nosu upínky



Orýsování při vrtání

Orýsování středu díry. Poloha díry se určuje pomocí osových čar. Orýsování se provádí od základních hran nebo os obrobků.

Důlek ve středu díry se provádí pomocí důlkovače vrcholový úhel důlkovače= 60°.

Kuželovitý tvar důlku dává vrtáku první vedení (vystředění vrtáku).

Orýsování kružnice díry a kontrolních kružnic se provádí pomocí kružítka. Účel kružnic: kontrola při vrtání přesných děr, abychom zjistili eventuální odchylku vrtáku.

Kontrolní důlek musí být přesně na středu os kružnice ve středu průsečíku. Při přesném vrtání

musí být na okraji díry ještě viditelná polovina důlku a zakreslená kontrolní kružnice musí ležet přesně soustředně k vyvrtané díře. Kontrolní kružnice se nedůlčikují.

Vrtačky

Ruční elektrické vrtačky jsou přenosné a používají se všude tam, kde není možno použít jiné vrtačky, používají se při montážních pracích, v domácnostech, pro vrtání ve všech polohách různých materiálů. Mohou být upínány do stojanu.



Stolní vrtačky se používají pro malé až střední průměry vrtáků (asi do 13 mm), pro vrtací práce, které vyžadují vysoký počet otáček, nejjemnější cit pro vrtání a vysokou přesnost, dají se lehce instalovat a připojovat.



Vrtání

Nejprve změřte přesnou pozici středu pomocí pravítka nebo posuvného měřidla (a úhelníku, pokud ho máte). Použijte ostrý důlčík k vyznačení bodů a linek. Vyraďte s kladivem a důlčíkem ve středu malou díрку.

Doporučuji mít ochranné rukavice v průběhu vrtání, ale pouze pokud to není zakázané bezpečnostními pravidly dílny nebo pracoviště, kde pracujete! Veliké stojanové vrtačky to obvykle nedovolují.

Pokud má díra průměr větší než 5mm, použijte nejdříve menší vrták (4mm nebo menší) k vyvrtání menší díry, kterou později zvětšíte do požadovaného průměru. (nejčastěji se předvrtává 3mm vrtákem). Pokud je přesnost kritickým parametrem, předvrtejte díru o průměru 2mm. Nejlepší možností je průmyslová stojanová vrtačka. Je velmi stabilní a vrtání je s ním velmi snadné, jelikož vůbec nevibruje.

Před vrtáním aplikujte chladicí emulzi na hrot a na materiál. Pokud se emulze vypaří, přidejte ji během vrtání.

Po vrtání zmenšete (zjemněte) hrany díry pomocí většího vrtáku ve vrtačce nebo ho držte v ruce. Případně můžete použít pilník či veliký šroubovák. Také existuje speciální výhrubník pro tyto práce, který lze koupit zvlášť (vrták ve tvaru kužele s ostrými drážkami které se používá na zahloubení kuželových hlav u šroubů.).

Pokud vrtáte do plechu, vložte pod něj pokud možno dřevěný špalík. Po provrtání plechu je možno odstranit nerovnosti údery kladiva. Pokud se nějaké kousky plechu dostaly do díry, opakujte vrtání. Pokud není k dispozici blok dřeva, vrtejte ke konci velmi pomalu, abyste předešli nerovnostem.

Vyhrubování

Je strojní třískové obrábění, zvětšování předvrtaných děr VÝHRUBNÍKEM. Používá se u hrubších tolerancí (H11, H12) při dovolené snížené kvalitě drsnosti povrchu. Vyhrubování je operace, která předchází k vystružování. Účelem vyhrubování je zlepšit rozměrovou a geometrickou přesnost díry, výhrubník ponechá pravidelný přídavek pro vystružování zpravidla 0,25 mm. Přídavek pro vyhrubování se určuje ze strojnických tabulek a mění se v závislosti na jmenovitém rozměru otvoru.

Výhrubníky

- jsou několikabřité nástroje, zpravidla čtyřbřité s břity v pravé šroubovici
- u otvoru do průměru 10 mm odpadá operace vystružování
- od D=10 do D=30 se vyrábí výhrubníky s kuželovou stopkou MORSE
- od D=30 se vyrábí jako nástrčné s kuželovým otvorem 1:30 a upínají se na trn
- řezné hrany jsou na tzv. řezném kuželu jehož vrcholový úhel je 30°. Podbroušené zuby na válcové části s fazetkou již neřežou, ale pouze vedou nástroj v díře.
- výhrubníky jsou strojní (pevné) a ruční



Vystružování

Přesné a lícované díry (H7, H8) dokončujeme vystružováním.

vystružování je ruční, zpravidla strojní třískové obrábění, kterým dokončujeme předepsanou drsnost povrchu v dírách, rozměrovou a tvarovou přesnost.

výstružníky jsou mnohobřité normalizované nástroje se zuby přímými nebo ve šroubovici v nestejných roztečích.

Při vystružování se provádí chlazení emulzí nebo řeznými oleji. Chlazení má za úkol snížit teplotu, tření mezi nástrojem a obrobkem, odplavovat třísky z místa řezu a má antikorozi účinek.

Při ručním vystružování se na čtyřhran nasadí VRATIDLO.



U vystružování je důležité zavést výstružník kolmo, aby byl souosý s obráběnou dírou. Použijeme přiměřený tlak bez zpětného otáčení.

Při strojním vystružování se výstružníky upínají pokud možno do rychloupínací hlavy a výkyvné vložky.

