Vystružování

Pracovní postup pro vystružované díry – odborný výcvik.

Volba výstružníku – je dána způsobem práce s výstružníkem, hloubkou díry a materiálem obrobku.

Obrobek, ve kterém provádíme úpravu vystružované díry, upínáme stejným způsobem jako při vrtání. Před vystružováním se díra musí vyvrtat, v některých případech i vyhrubovat. Ve vystružované díře nám zůstává dostatek materiálu pro úpravu díry vyhrubováním a závěrečným vystružením obráběné díry.

Vystružování provádíme ručním nebo strojním způsobem.

Pracovní postup pro ruční vystružování díry.

1. Vyvrtání díry na stanovený rozměr s přídavkem na obrábění – zde platí pravidlo – *průměr předvrtané díry musí být o cca 1 % menší, než průměr díry vystružený na daný rozměr.* V praxi toto znamená o 0,2 mm menší.
2. Zavedení výstružníku za stálého pootáčení ve směru hodinových ručiček (nikdy ne nazpět – hrozí vylomení břitů). Dodržovat kolmost a pracovat s citem. Kolmost kontrolujeme úhelníkem.
3. Kontrola rozměru díry (posuvné měřítko, kalibr).

Pracovní postup pro strojní vystružování díry.

1. Upnutí obrobku na pracovní stůl vrtacího stroje nebo vřetene.
2. Volba správné řezné rychlosti a posuvu.
3. Vyvrtání, díry na stanovený rozměr s přídavkem na obrábění.
4. Kontrola přesnosti.

Při vystružování oceli, hliníku a slitin hliníku mažeme výstružník řezným olejem nebo vrtací emulzí. Pokud vystružujeme litinu, plasty, měď, mosaz a bronz – vystružujeme na sucho. Pro strojní vystružování používáme minimální řeznou rychlost.

Bezpečnost práce pro vrtání, vystružování a vyhrubování.

* Kontrola stroje
* Používání schválených ochranných pracovních pomůcek
* Pracujeme bez rukavic, upnutý oděv a ochranné brýle nebo štít
* Bezpečné upnutí obrobku
* Kvalitní a bezchybné upnutí nástroje
* Potřebné nářadí a pomůcky odkládáme na vyhrazená místa
* Odstraňování třísek provádíme pouze odpovídajícím nástrojem, nikoli holou rukou
* Konečný úklid stroje a pracoviště

**Řezné podmínky pro vystružování děr pro materiál - ocel**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Průměr díry *D* (mm)** | **Posuv \*s \*(mm)** | **Otáčky \*n \*(min-1)** | **Řezná rychlost *v* (m.min-1** |
| **4** | **0,22** | **420** | **5,3** |
| **15** | **0,5** | **120** | **5,8** |
| **20** | **0,65** | **90** | **5,8** |
| **30** | **0,85** | **60** | **5,7** |
| **40** | **1** | **42** | **5,4** |
| **50** | **1,2** | **32** | **5** |

**Přídavky pro vystružování děr.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Průměr vystružené díry mm** | **Přídavek na vystružení v předvrtané díře mm** |
|  |  |
| **méně než**    **Ø 5** | **0,1 – 0,2** |
| **Ø 5 - 20** | **0,2 – 0,3** |
| **Ø 21 - 50** | **0,3 – 0,5** |
| **více než Ø 50** | **0,5 – 1** |
|  | **Pro lehké kovy volíme přídavek o 50 % větší .** |
|  |  |
|  |  |

**Pomůcky pro obrábění přesné díry:**

* Polotvar, materiál nebo výrobek, který se bude obrábět.
* Rýsovací pomůcky (ocelové pravítko, posuvné měřítko, úhelnice, rýsovací jehla, důlčík, kladívko).
* Zámečnická svěrka, svěrák, úpinky nebo přípravky pro upnutí obráběného materiálu.
* Kontrolní nebo porovnávací měřidla pro kontrolu přesnosti obrobené díry.

[](http://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi93La7o5LeAhUNDOwKHUA8DH8QjRx6BAgBEAU&url=http://www.unimetra.cz/cz/katalog/meridla-rovinnosti-uhlu-a-sklonu/uhelniky/61-uhelniky.html&psig=AOvVaw1A0_3SaxtjYeddXxWjq37x&ust=1540030653456881)[](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiuxLDXo5LeAhWtMewKHTicCHYQjRx6BAgBEAU&url=https://www.rc-zoom.cz/ocelove-pravitko-30-cm/&psig=AOvVaw3_onGMqJSmWwy4rKNM9oPA&ust=1540030712348652)[](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj7ldjyo5LeAhUSsaQKHS7jBhYQjRx6BAgBEAU&url=https://www.rucni-naradi.cz/stanley-dulcik-s-vroubkovanym-povrchem&psig=AOvVaw22TIYrgeAJdoifsswFm9Io&ust=1540030783014394)[](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi8h8uIpJLeAhWmsKQKHdt7ApUQjRx6BAgBEAU&url=https://www.naradi-vesely.cz/posuvne-meritko-150mm.html&psig=AOvVaw0tTlJSkdyXX_ixNiQw53bl&ust=1540030832535869)

Obráběcí nástroje – vrták, výhrubník, výstružník, vratidlo

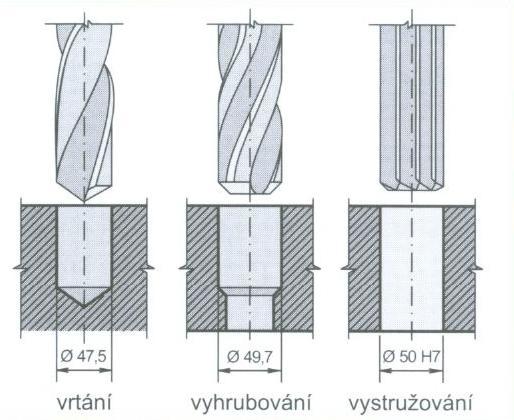
[](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwje4fvWpJLeAhXRPOwKHY2sDEgQjRx6BAgBEAU&url=https://www.kovonastroje.cz/Nastroje-pro-kovoobrabeni/Vrtani/Vrtaky-do-kovu-valc-stopka/Vrtaky-do-oceli-HSS/Klasicke-stredni-rada/HSS-prave/Vrtak-do-kovu-pravy-5-85-mm-HSS-5-85mm.html&psig=AOvVaw1AZyx5s5o0U8mFUxEaxCYV&ust=1540030993128618) [](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi09tX_pJLeAhUrwAIHHcFpCDcQjRx6BAgBEAU&url=https://www.nakol.cz/vyhrubnik-221411-hss-s-kuzelovou-stopkou&psig=AOvVaw3XYkXdtvknzWpcwzM-rrXX&ust=1540031043372082)[](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiTqKSwppLeAhWOC-wKHdssBp0QjRx6BAgBEAU&url=https://www.kovonastroje.cz/Nastroje-pro-kovoobrabeni/Vystruzovani-a-vyhrubovani/Vystruzniky/Rucni-s-valcovou-stopkou/Vystruznik-50-H7-rucni-HSS-s-valcovou-stopkou-CSN-221420-Stimzet-50-H7.html&psig=AOvVaw3z0bbETNHVuPc9J7CkavHD&ust=1540031397312244) [](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiAkbyPp5LeAhVMzqQKHWqoB4sQjRx6BAgBEAU&url=https://www.idama.cz/produkty-vratidlo-na-zavitniky-5-6-16-mm-m9-m27-detail-40205&psig=AOvVaw2pP_UGoqnIyWNdI6HD8Zv9&ust=1540031550802789)

Pomůcky pro upnutí obrobku:

[](http://drevoobchodlubna.cz/produkt/sverak-york-100-60003/18863) [](https://www.obrazky.cz/?q=z%C3%A1me%C4%8Dnick%C3%A1+sv%C4%9Brka&url=https://www.jadal.cz/_obchody/jadal2.shop5.cz/prilohy/225/zamecnicka-sverka-50mm-0.jpg&imageId=9109258a43807ad8&data=lgLEEGi26okGwvD-sUaDokFMte3EMAGYf4NYTG-8iYpRxwy3qXo69lK8cTcXfAAhoP9kDtODDL9BzWhA0rsOz3Ellqtabc5bzYEnxAKw0JPEAvxBxALsI8QCV_M%3D)

[](https://www.obrazky.cz/?q=%C3%BApinka&url=https://www.hhw.cz/Zoom/klein/27116.jpg&imageId=cad8e67c454cfed9&data=lgLEEP5oZJ5eq1SiGYaf7Sg_aDzEMF7LSj5BgNjdJGBpvR7Q9mnO-xpMXEmaNRq_ulArZ2yo4_2dJJ88sbTCTkUW0pvZoM5bzYFyxAKf8pPEAkQgxAJDBMQCGS8%3D)

**Postup pro vystružování průchozí přesné díry Ø 50 H7**

[](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj1i_aIpZLeAhUKyaQKHRp1DkkQjRx6BAgBEAU&url=https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1821&psig=AOvVaw3XYkXdtvknzWpcwzM-rrXX&ust=1540031043372082)

**Kontrolní otázky a úkoly:**

1. Jaký je rozdíl mezi strojním a ručním výstružníkem?
2. Jakých chyb se můžeme dopustit při obrábění přesné díry Ø 50 H7 ?
3. Popište technologický postup výroby přesné díry Ø 50H7.
4. Jaké jsou základní pohyby při vrtání a vystružování?
5. Popište různé způsoby upínání obráběných materiálů při vrtání a vystružování.
6. Uveďte přídavky pro vystružování různých průměrů děr.