

Obrábění vodním paprskem

S vývojem metody začala firma Boeing v 60. letech 20. století – letadla.

Princip:

Obrábění vodním paprskem je moderní technologie obrábění, při níž dochází k oddělování materiálu **vysokou rychlostí** kapaliny nebo kapaliny s abrazivem – brusivem.

$v = 700 - 1200$ m/s (nadzvuková rychlost), při **vysokém tlaku** $p =$ až 400 MPa.

Kapalina se při této rychlosti chová jako pevné těleso a díky tomu je schopna „řezat“.

Voda je dodávána pod vysokým tlakem (nutností jsou **vysokotlaká čerpadla**) do **trysky**, kde se tlaková energie mění v kinetickou. **$E_p = E_k$**

Výhody: - kvalitní tzv. studený řez – neovlivňuje vlastnosti materiálu

- obrábění bez přenosu tepla a velkých sil na obrobek

- nezávadnost pracovního prostředí

Druhy obrábění :

1. Vodním paprskem – k obrábění nekovových materiálů

- dřevo, polystyrén, potraviny

- průměr trysky $d_{\min} = 0,25$ mm

2. Vodou s abrazivem – k opracování materiálů bez omezení tloušťky

- oceli, Ti a jeho slitiny, sklo, keramika atd.

Abrazivo – zvyšuje účinek kapaliny – polyamid, Si písek, granát, olivín -

Malá zrnitost – menší, než průměr trysky $d = 0,8 - 2$ mm

Tryska – musí být ze speciálního materiálu odolného proti opotřebení, abrazi -
otěru - karbid wolframu - WC, safír, keramika

Části stroje: **1. Supervysokotlaké čerpadlo** – nejdražší část stroje

2. Filtrační jednotka – voda musí být zbavena veškerých
nečistot do 10 μm

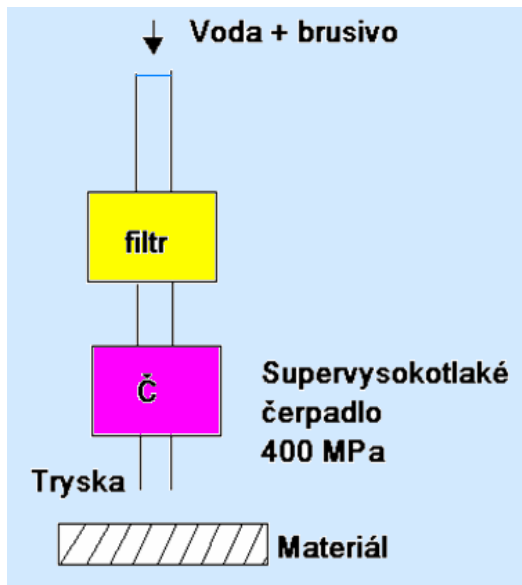
3. Speciální trysky

4. CNC řídicí systém

5. Recyklační jednotka - recykluje abrazivo, odvádí abrazivo
z lapače. Sací hlava - tryska – odčerpává kal ze dna lapače a
dopravuje do recyklačního systému.

Pro porovnání, jak vysokého tlaku musíme dosáhnout: $p_{\text{vody v kohoutku}} = 0,2\text{MPa}$
 $P = 2\text{MPa}$ je **smrtelný!!!**
 Tímto tlakem se rozrušují horniny v dolech.

Schéma obrábění vodou s abrazivem



- vzdálenost trysky od materiálu
- Posuvová rychlost

$h = 2 - 60\text{m}$

$v = 1 - 5\text{m}$

V dnešní době se dá vodním paprskem i obrábět – **soustružit, vrtat, frézovat, gravírovat**

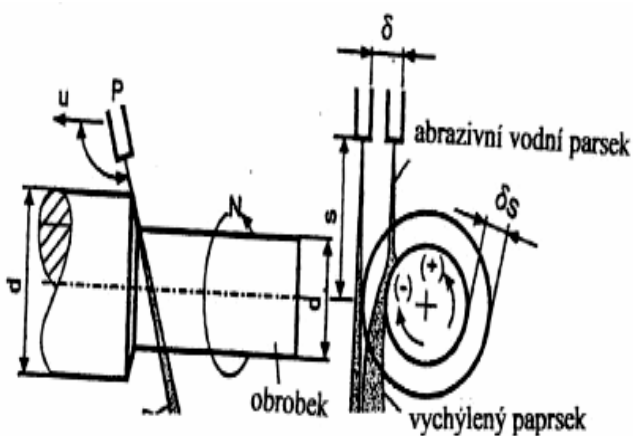


Schéma soustružení

- obrobek rotuje N
- paprsek – posuv u
- úběr vzniká posuvem paprsku do určité hloubky

ÚKOS - Ve většině případů při řezání vodním i hydroabrazivním paprskem vzniká určitý úkos, většinou však maximálně 1-1,5 stupně.