

1.2.1.1 Sintranje

5.7 Sintrani materiali

Čiste kovine in njihove zlitine nimajo vedno želenih lastnosti. Tako naj bi imeli npr. filtri (slika 1) za prefiltriranje oljnega deleža uhajajočega zraka iz pnevmatske naprave veliko mehansko trdnost, hkrati pa naj bi bili tako porozni, da bi prepuščali zrak. To lahko dosežemo s sintranjem.

S sintranjem razumemo žarjenje stisnjene kovinskega prahu, pri katerem nastane z difuzijo in s kristalizacijo povezan spoj.

5.7.1 Izdelava sintranih delov

Sintranje poteka v treh delovnih korakih (slika 2):

Korak 1: Izdelava in mešanje prahu

Iz kovinskih talin proizvedemo z razprševanjem majhne delčke kovinskega prahu. Te mešamo ustrezno glede na želeno sestavo.

Korak 2: Stiskanje kovinskega prahu

Pri tlaku do 6000 bar komprimiramo prašne delčke v orodjih s kalupi tako močno, da se na dotikališčih material hladno utrdi. S sprijemanjem in adhezijo dobi tako nastali stisnjeni surovec trdnost.

Korak 3: Sintranje

Dokončno trdnost dobi stiskanec s toplotno obdelavo – sintranjem. Pri tem potekajo difuzijski procesi na mejah zrn in pojavi se rekristalizacija hladno spojenih mest. Temperatura je približno 20 % pod tališno temperaturo kovinskega prahu.

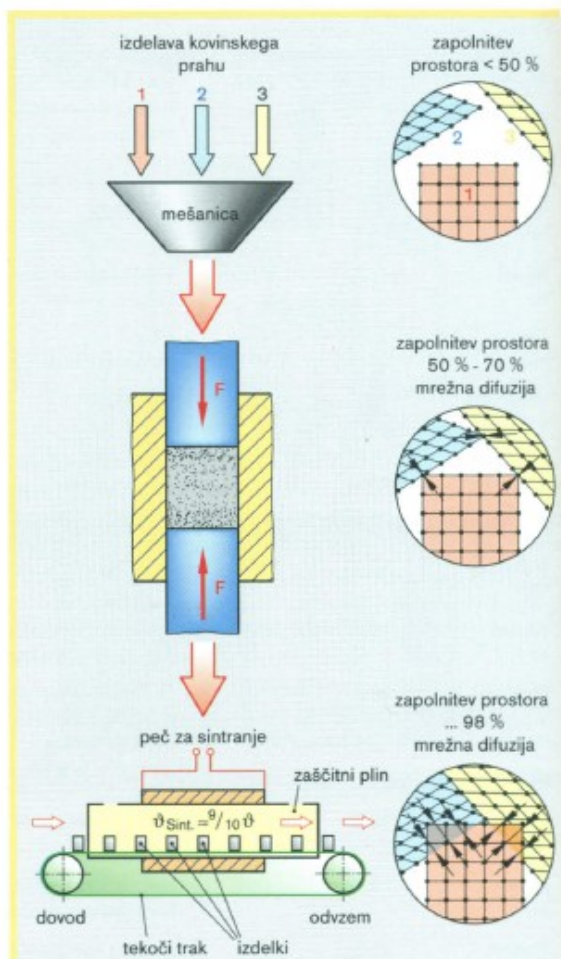
Točnost mer sintranih delov je zelo velika. Po potrebi pa lahko te s kalibriranjem (dodatno stiskanje) spravimo na zahtevano mero in željeno kakovost površine.

5.7.2 Področje uporabe sintranih kovin

Sintrane kovine uporabljamo za filtre, dušilce zvoka, za ležaje, ki so prepojeni z mazalnim sredstvom, oblikovne dele in drugo.



Slika 1: Proizvodi iz sintranih materialov



Slika 2: Izdelava sintranih materialov

7.3.2 Oblikovanje s sintranjem

Pri sintranju se kovinski prah pod visokim tlakom stisne v določeno obliko. Na ta način se lahko proizvajajo zapleteno oblikovani deli v velikih serijah z veliko natančnostjo (slika 1).

Potek sintranja je razdeljen na več različnih postopkov (slika 2):

- Izdelava kovinskega prahu:** Kovinski prah se pridobiva z upraševanjem tekoče kovine.
- Mešanje kovinskega prahu:** Pomešajo se posamezne prašnate sestavine in doda še mazivo za olajšanje drsenja pri nadaljnjem stiskanju.
- Stiskanje:** Mešanica prahu se stisne v določeno obliko na posebnih orodjih pri tlaku do 600 barov.
- Sintranje:** Stiskanci so podvrženi toplotni obdelavi pri temperaturi, ki je za 10% do 50% nižja od temperature tališča glavne sestavine kovinskega prahu. Pri tej temperaturi postane testnatega le nekaj kovinskega prahu. Z difuzijo (samodejno prodiranje snovi) na mestih dotika deli dobijo svojo dokončno trdnost.
- Kalibriranje:** Praviloma imajo sintrani izdelki natančne mere. V posebnih primerih to ne zadošča. Takrat se doseže želena točnost mer sintrancev z dodatnim kalibrirnim stiskanjem.

Lastnosti sintranih obdelovancev so odvisne od različnih dejavnikov. Predvsem imajo pomembno vlogo uporabljeni materiali (surovine), obratovalni tlak stiskalnic in temperatura sintranja. Pri nizkem obratovalnem tlaku stiskalnic nastanejo porozne (luknjičave), pri visokem tlaku pa zelo goste strukture materiala.

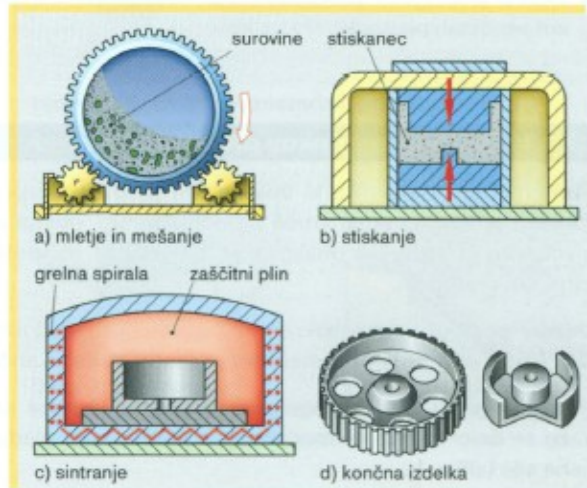
Porozni materiali so najprimernejši za vložke filtrov ali pa ležajne puše. Takšne sintrane puše pred vgradnjo močno namažemo z oljem, ki se prime v pore. Shranjeno olje služi kot mazivo, ki se med obratovanjem izceja iz por zaradi gretja ležaja (slika 3).

Prednost sintranih izdelkov je izražena v dejstvu, da so kot sestavni deli, v nasprotju z ulitimi deli, pripravljene za vgradnjo, da so izdelani s precizno natančnostjo ter gospodarno v velikih serijah.

Zaradi visokega obratovalnega tlaka je uporaba sintranja omejena le na izdelavo manjših delov. Kot pomankljivost velja prav tako omeniti visoke stroške stiskanja in omejitve pri oblikovanju, saj odpade možnost naknadne dodelave sintranega dela.



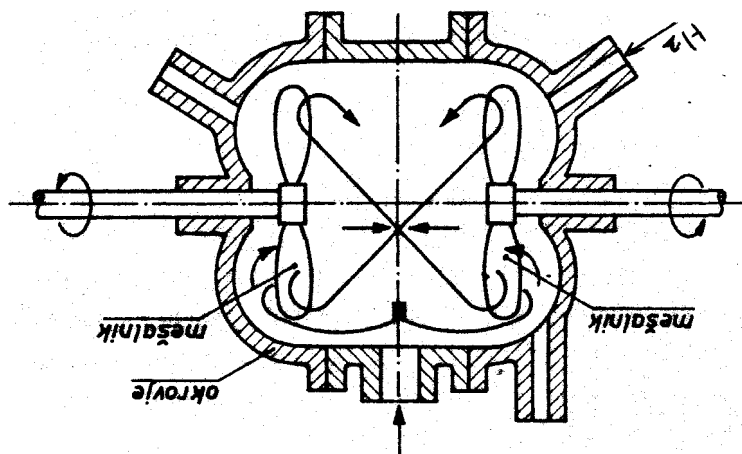
Slika 1: Sintrani deli



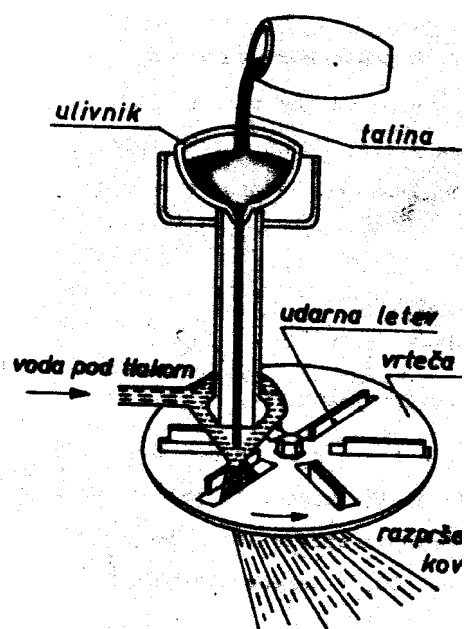
Slika 2: Postopek izdelave pri sintranju



Slika 3: Sintrani filter in ležaj

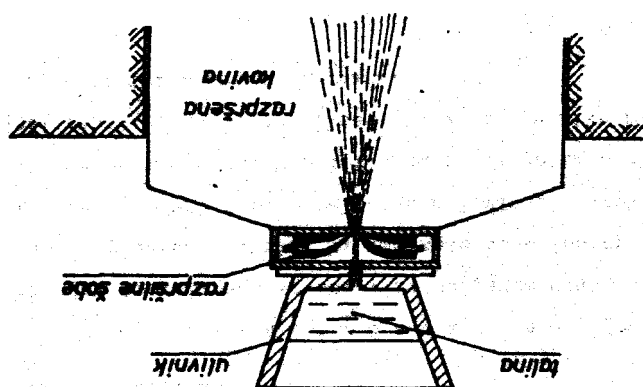


Drobilnik tipa Hametag



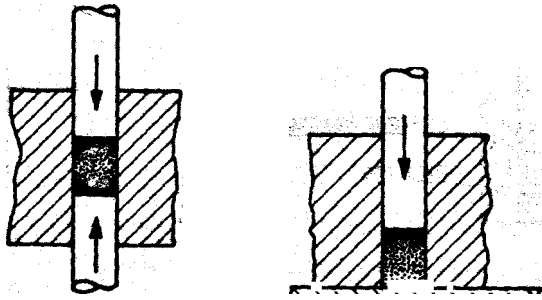
Sl. 1.40 Razprševanje kovine s pomočjo vrteče se p

Razprševanje kovine s pomočjo vrteče se plošče

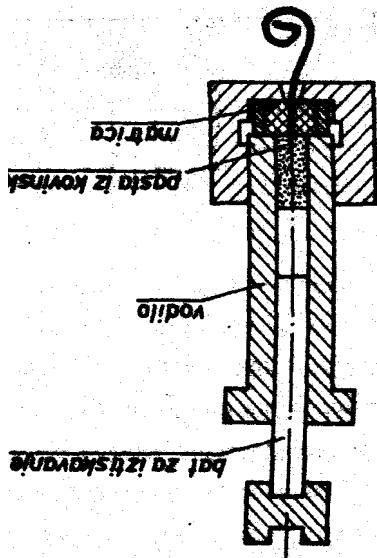


Razprševanje kovine s pomočjo zračnega

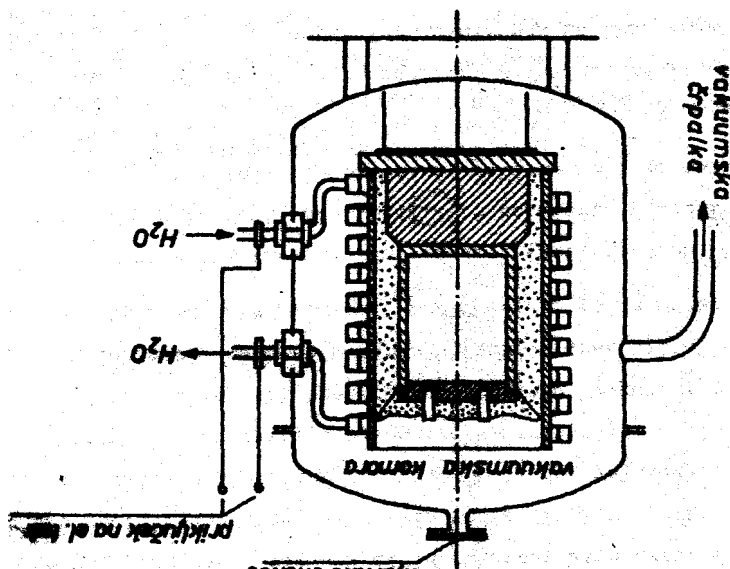
curka



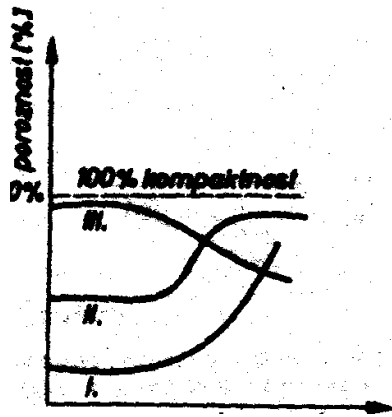
Gostota prešanca pri različnih načinih pr4ešanja



Iztiskavanje kovinskega prahu v obliki paste

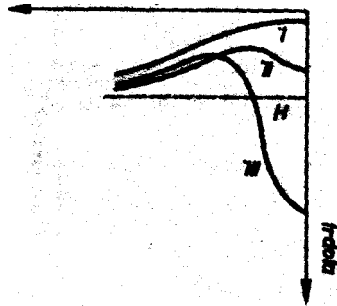


Visokofrekvenčna vakuumska peč



Poroznost v odvisnosti od temperature sintranja

- I. prešanje z nizkim pritiskom
- II. prešanje s srednjim pritiskom
- III. prešanje s visokim pritiskom



Trdota sintranega železa v odvisnosti od temperature sintranja

- I. prešanje z nizkim pritiskom
- II. prešanje s srednjim pritiskom
- III. prešanje z visokim pritiskom
- H. trdota s taljenjem pridobljenega železa