

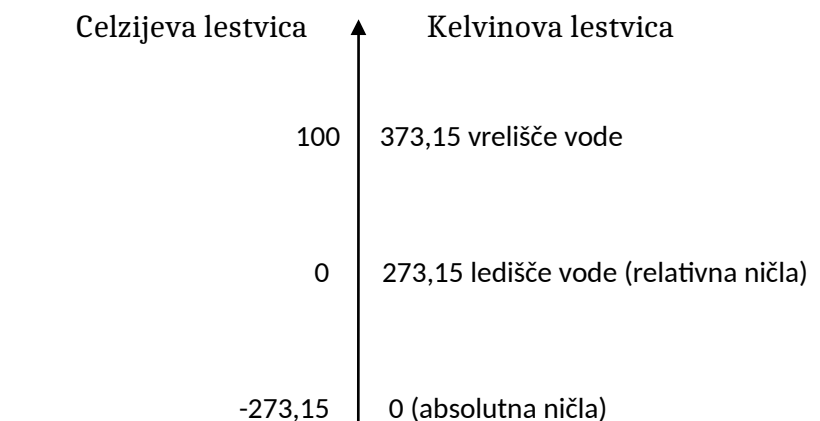
ODGOVORI ZA POKLICNO MATURO

UČINKOVITA RABA ENERGIJE

1 TEMPERATURA

a. Kelvinova lestvica se začne pri absolutni ničli, ki ustreza stanju ko imajo atomi oz. molekule, ki snov sestavljajo najnižjo možno kinetično energijo (torej mirujejo) Celzijeva lestvica pa se začne pri temperaturi ledišča vode

b.



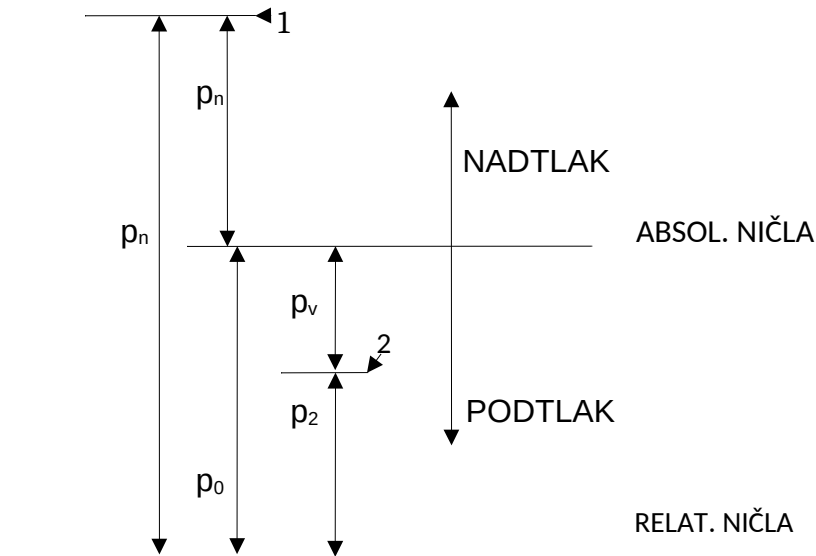
c.

d. Absolutna ničla ustreza trdnemu stanju snovi

2 TLAK

a. Je fizikalna veličina in predstavlja razmerje med velikostjo ploskovno porazdeljene sile F in površino ploskve A na katero se ta porazdeli.

b.



c.

$$1\text{bar} - 0,3\text{bar} = 0,7\text{bar}$$

d. V termodinamiki računa s absolutnim tlakom

3 RASTEZANJE

a. Linearni temperaturni raztezek = α volumski pa za = β [$\beta=3*\alpha$]

b. 1m jekla se pri povečanju temperature za 1K raztegne za 0,00012m.

c. 1m^3 niklja se pri povečanju temperature za 1K razširi za $0,00036\text{m}^3$

d.

$$l\Delta = l_0 * \alpha * \Delta T$$

4 GAY-LUSSACOV ZAKON

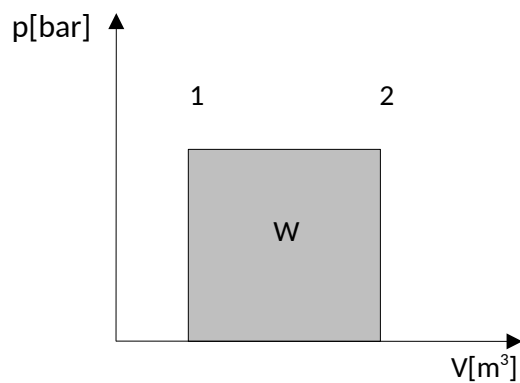
a. G-L zakon pravi da se pri konstantnem tlaku volumen plina spreminja premo sorazmerno s temperaturo.

b. Konstanten je tlak [p]

c.

$$p = konst. \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

d.



5 BOYLE-MARIOTTOV ZAKON

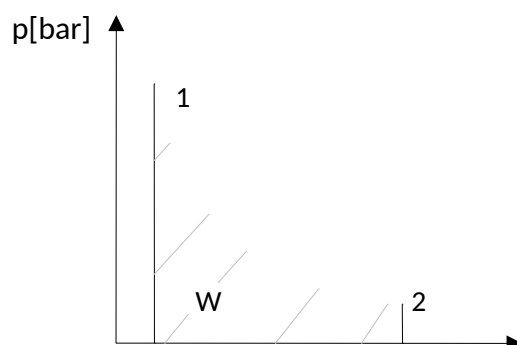
a. Pri konstantni temperaturi se volumen spreminja obratno sorazmerno s tlakom

b. Konstantna je temperatura [T].

c.

$$p_1 * V_1 = p_2 * V_2$$

c.



V[m³]

6 AMONTONOV ZAKON

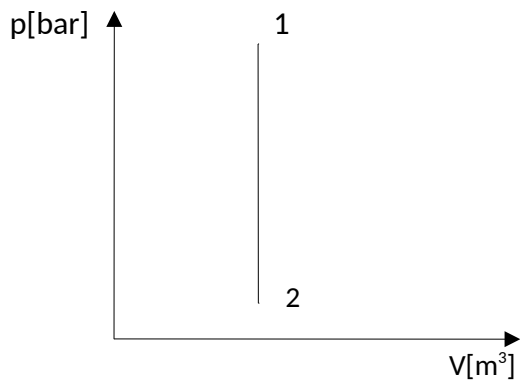
a. Tlak se spreminja premo sorazmerno z absolutno temperaturo pri konstantnem volumnu.

b. Konstanten je volumen [V].

c.

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

d.



V= konstanten (volumskega dela ni =0)

7 PLINSKA ENAČBA IN KONSTANTA

a.

$$p * V = m * R * T$$

p= tlak [Pa]-Pascal

V=volumen [m³]

R=specifična plinska konstanta [J/kg K]

T=temperatura [K]

- b.** Specifično plinsko konstanto označimo z R [J/kg K]. R je za vsak plin različen
- c.** Splošno plinsko konstanto označimo z R_m [J/kmol K]. konstanta je enaka za vse pline in znaša $R_m = 8314,41$ J/kmolK.
- d.** $R_m = M \cdot R$
 M = molska masa

8 AVOGADROV ZAKON

- a.** Pravi da pri enakem tlaku in enaki temperaturi v enakem volumnu imajo vsi idealni plini enako število molekul.
- b.** $N_a = 6.022 \cdot 10^{26}$ kmol⁻¹
- c.** Pove nam koliko delcev (atomi, ioni, molekule) vsebuje 1kmol katerekoli snovi se pravi da je število enako za vse snovi.
- d.** V 10kmol dušika je $6,022 \cdot 10^{25}$ molekul dušika

9 IDEALNI PLINI

- a.**
- Plinska enačba
 - Enotni plinski zakon
 - Temperatura in zrak sta v zmesi konstantna
 - Zmes je homogena
 - Plini v zmesi med seboj kemično ne reagirajo
- b.**
- Zrak: $N_2 + O_2 + CO_2$
 - Varilni plin: $Ar + CO_2 + O_2$
 - Acetilen: C_2H_2

- c. Daltonov zakon pravi da je tlak plinske zmesi enak vsoti delnih tlakov ki plinsko zmes sestavljajo

$$p = p_1 + p_2 + p_3 \dots + p_n$$

- d. Posamezni plin v zmesi idealnih plinov se obnašajo tako kot da drugih plinov ne bi bilo. Delni tlak je tlak posameznega plina s katerim bi pritiskal na stene posode če bi sam zavzemal celotni volumen.

10 ENERGIJE

- a. NAKOPIČENE ENERGIJE: za te energija je značilno da so v telesu poljubno dolgo in jih izkoristimo po potrebi.

- Potencialna energija
- Kinetična energija
- Notranja energija

- b. PREHODNE ENERGIJE: zanje je značilno da so kratkotrajne in jih moramo izkoristiti takrat ko se pojavijo. Po navadi je to pri procesu ko se ena nakopičena energija spreminja v drugo

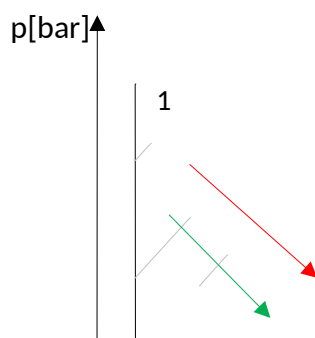
- Mehansko delo
- Toplota
- El. energija

- c. Če neko telo dvignemo iz višine h_1 na h_2 opravimo določeno delo, ki se uskladišči v telesu kot potencialna energija. Odvisna je od mase telesa, gravitacijskega pospeška in razlika višin.

- d. Če mirujoče telo mase m spravimo v gibanje z hitrostjo W ima telo določeno kinetično energijo, ki se je v telesu uskladiščila. Odvisna je od mase telesa in hitrosti.

11 VOLUMSKO DELO

- a. b. c.



STISKANJE ALI KOMPRESIJA 2,1 $W_{2,1} < 0$ [W=-]

ŠIRJENJE ALI EKSPANZIJA 1,2 $W_{1,2} > 0$ [W=+]



12 TOPLOTA

- a.** Je prehodna energija ki prehaja skozi meje sistema kot posledica temperaturne razlike med sistemom in okolico.
- b.** Toplota se pretvarja v mehansko (volumsko) delo in notranjo energijo.
- c.** Toplota se pri konstantni temperaturi pretvori v celoti v mehansko (volumsko) delo. Toplota se pri konstantnem volumnu pretvori v celoti v notranjo energijo.
- d.** $1\text{kWh} = 1000\text{ W} * 3600\text{ s} = 3,6 * 10^6\text{ J} = 3,6\text{MJ}$ $1\text{kcal} = 4182\text{J}$ [SP str.:65]

13 SPECIFIČNA TOPLOTA

- a.** Nam pove količino ki je potrebna, da se 1kg trdne ali tekoče snovi segreje za 1K.
- b.** Označimo jo z c enote so: $[\text{KJ}/\text{kgK}]$.
- c.** Toplota je premo sorazmerna od vrste ki jo segrevamo (c)

$$Q_{12} = m * c * (T_2 - T_1)$$

- d. Toplota prehaja iz bolj vročega telesa 2 na hladnejše 1. Pravimo da telo 2 odvaja telesu 1 (odvedena toplota) in da telo 1 toploto sprejema dovedena toplota. Po določenem času se bosta T_1 in T_2 izenačili in dobili bomo zmesno temperaturo.

14 SPECIFIČNA TOPLOTA PLINOV C_p IN C_v

a.

- c_v ...specifična toplota plinov pri konstantnem volumnu [J/kgK]
- c_p ...specifična toplota plinov pri konstantnem tlaku [J/kgK]

b. Enote so: [J/kgK]

c.

$$R = c_p - c_v$$

d.

$$\kappa = \frac{c_p}{c_v}$$

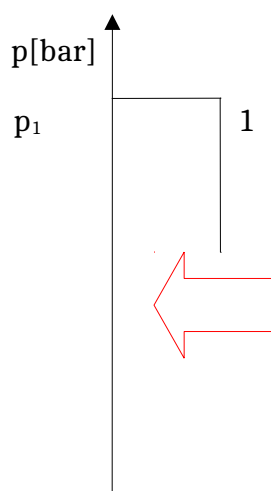
15 VOLUMSKO IN TEHNIČNO DELO

a. Volumsko delo je enkratni proces: po procesu se uporabnost plina delovne snovi izčrpa. Stroj pa mora obratovati neprekinjeno zato moramo stroj vedno znova polniti s svežo delovno snovjo, po vsakem raztezanju plina pa moramo izrabljeno delovno snov iztisniti iz stroja, temu ponavljajočemu se delu pravimo tehnično delo.

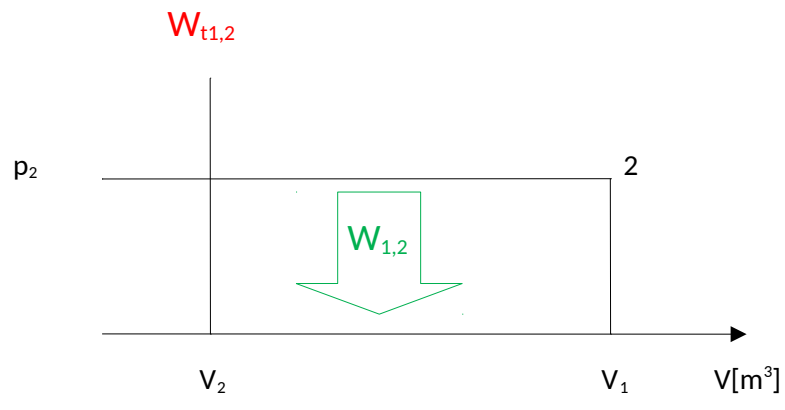
b.

- POLNILNO DELO: s pomočjo polnilnega dela delovna snov vstopa v toplotni stroj
- PRAZNILNO DELO: s pomočjo praznilnega dela delovna snov po kem. reakciji (eksploziji) iztisnemo iz stroja.

c. d.



$$W_{t1,2} = W_{1,2} = Q_{1,2}$$



NAČRTOVANJE KONSTRUKCIJ 2

1 DOLOČEVANJE SIL

d. Najprej razstavimo obe sili na y in x komponento s pomočjo kotnih funkcij. Nato enake komponente med seboj seštejemo y komponente skupaj x komponente skupaj. Na koncu s pomočjo Pitagorovega izreka iz vsot ΣF_x in ΣF_y izračunamo rezultanto F_r .

e.

$$F_R = \sqrt{Ry^2 + Rx^2}$$

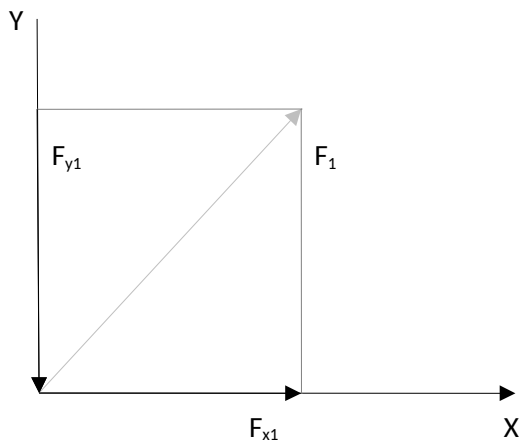
f. Smer rezultante izračunamo kotne funkcije **tan α** in sicer s pomočjo vsote komponent sil po y in x smeri.

$$\tan \alpha_R = \frac{Ry}{Rx} = \alpha_R$$

16 RAZSTAVLJANJE SIL

a. Silo lahko grafično razstavimo če njena smer ni vzporedna kateri od koordinatnih osi

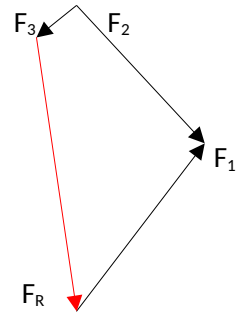
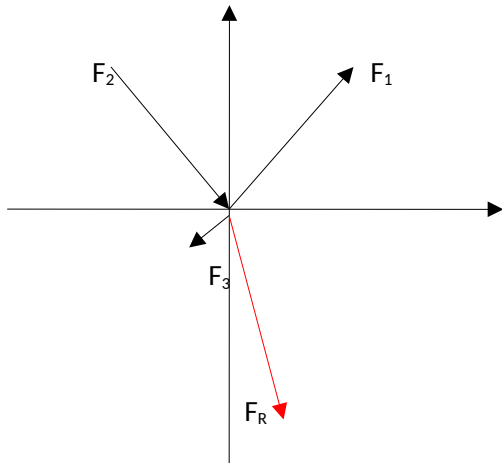
b.



c. Analitično razstavimo silo če poznamo njen kot in tako s pomočjo kotnih funkcij silo razstavimo na dve komponenti.

17 RAVNOTEŽNI PAR SIL

a.



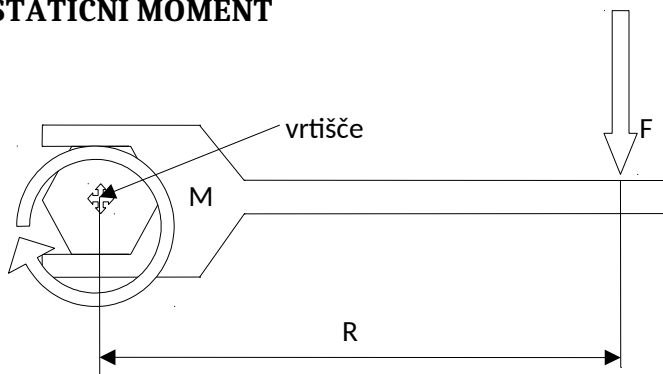
Narisani sistem sil bo v ravnotežju če bo mnogokotnik sil zaključen

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

18 STATIČNI MOMENT

a.



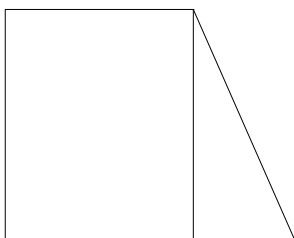
b.

$$M = F * R$$

Moment se veča z daljšanjem ročice ali sile ki deluje na ročico

19 TEŽIŠČE SESTAVLJENIH LIKOV

a.



b.

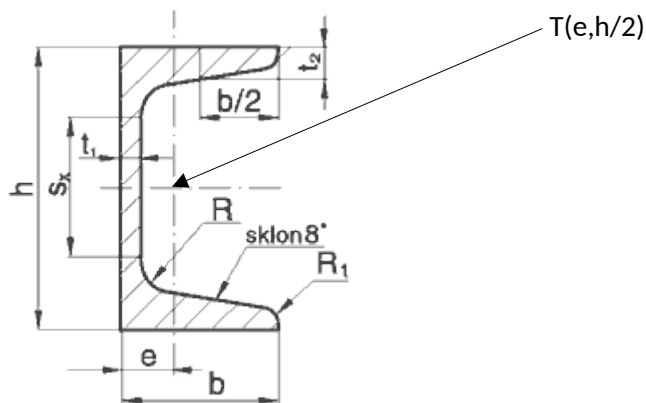
$$x_T = \frac{\sum A_i * x_i}{\sum A_i}$$

$$y_T = \frac{\sum A_i * y_i}{\sum A_i}$$

$\sum A_i$ - seštevek vseh ploskev sestavljenega lika.

x_i - razdalja težišča posameznega delčka po x smeri .

c.



20 VZTRAJNOSTNI MOMENT

a. Uporabljamo ga tam kjer je možno da se ploskev zavrti

b.

Oznak a I	Dimenzije mm				Prerez A mm ²	Dolž. masa kg/m	Statične veličine			
	h	b	d	t			I_y	I_z	W_y	W_z
80	80	42	3,9	5,9	758	5,95	77,8	6,3	19,5	3,00

Vztrajnostni moment

- c. Stajnerjevo pravilo uporabimo ko deluje vztrajnostni moment okoli vzporedne osi ki je oddaljena od težiščne osi za a .

21 ODPORNOSTNI MOMENT

a.

b.

Oznak a I	Dimenzije mm				Prerez A mm^2	Dolž. masa kg/m	Statične veličine			
	h	b	d	t			I_y	I_z	W_y	W_z
80	80	42	3,9	5,9	758	5,95	77,8	6,3	19,5	3,00

Odpornostni moment

c.

$$W_{min} = \frac{I_x}{e_{max}} \quad [\text{mm}^3]$$

$$W_{max} = \frac{I_x}{e_{min}} \quad [\text{mm}^3]$$

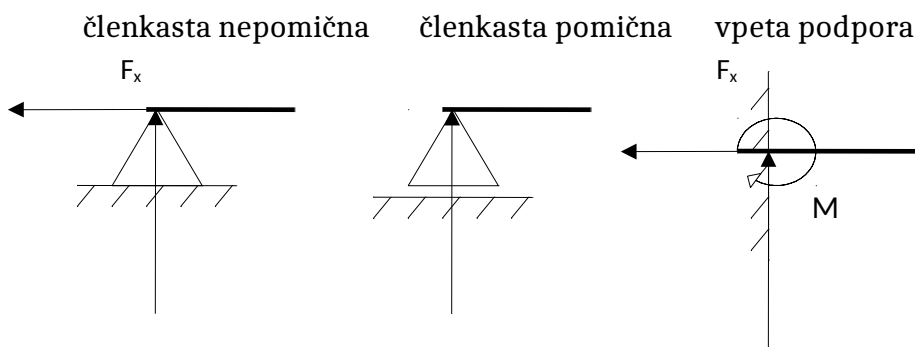
- d. Odpornostne momente med sabo ne moremo seštevati ali odštevati.

22 PODPORE

a.

- Členkasta nepomična
- Členkasta pomična
- Vpeta podpora

b. c.



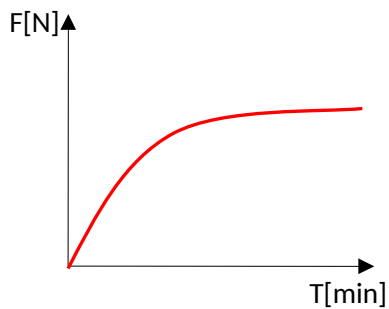
F_y F_y F_y

23 VRSTE OBREMENITEV NOSILCEV

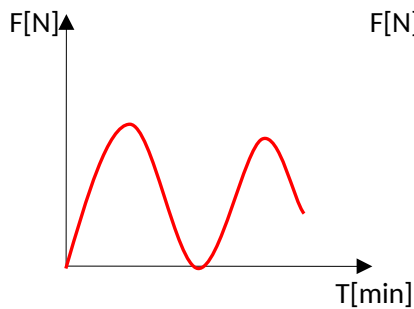
a.

- Statična
- Dinamična (utripna)
- Dinamična (izmenična)

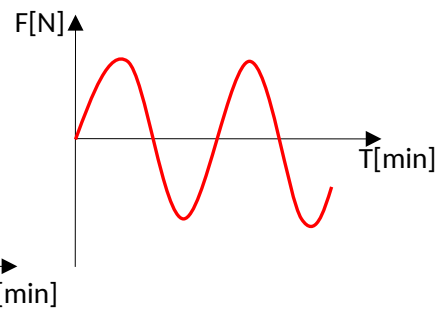
b. Statična



dinamična (utripna)



dinamična (izmenična)

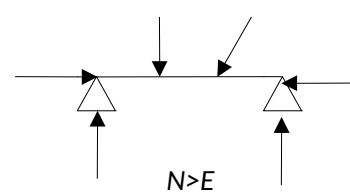
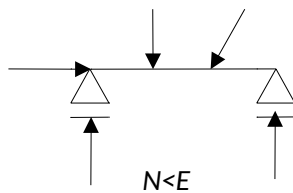
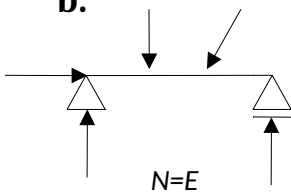


24 STATIČNA DOLOČENOST NOSILCEV

a.

- Nosilec je statično določen ko je št. reakcij enako št. enačb $N=E$
- Nosilec je statično predoločen ko je št. reakcij manjše od št. enačb $N<E$
- Nosilec je statično nedoločen ko je št. reakcij večje od št. enačb $N>E$

b.



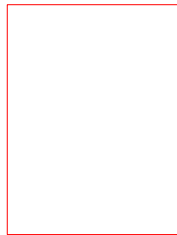
25 REAKCIJE V PODPORAH

a.

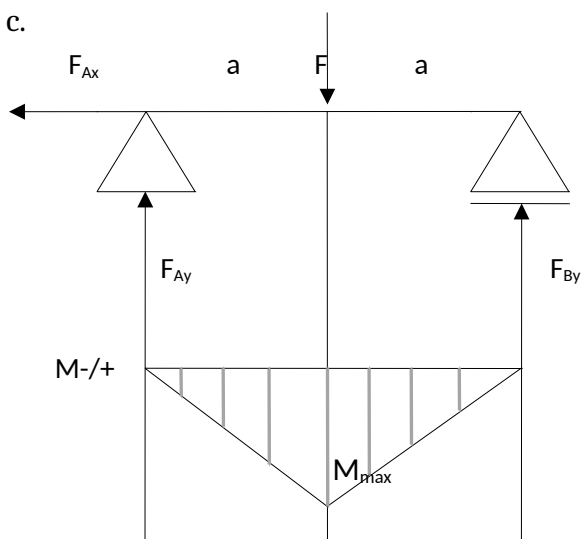
$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$\Sigma M = 0$$



b. c.



$$\Sigma F_x = F_{Ax} = 0$$

$$\Sigma F_y = F_{Ay} - F + F_{By} = 0$$

$$F_{Ay} = F - F_{By}$$

$$\Sigma M_A = F * a - F_{By} * 2a = 0$$

$$F_{By} = F * \frac{a}{2a}$$

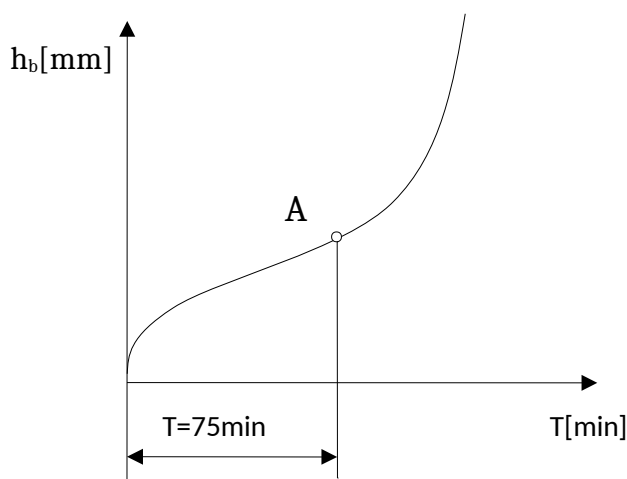
OBDELAVA GRADIV

1 OBRABA IN OBSTOJNOST ORODJA

c.

- Obraba cepilne ploskve – do nje prihaja pri nižjih hitrostih in visokih temperaturah
- Obraba na prosti ploskvi
- Zaokrožitev rezalnega roba – to je združitev prejšnjih dveh obrab
- Kotanjska obraba – do te obrabe prihaja zaradi velikega trenja med odrezkom in orodjem

d. Za določitev obstojnosti orodja je merodajna obraba na prosti ploskvi. Iz grafa je razvidno da na začetku obraba strmo naraste (orodje se »udela«) nato obraba proporcionalno narašča s časom (premica). V točki a pa začne obraba sukovito naraščati, kar pomeni da moramo tu ploščico obrniti oz. orodje navbrusiti.



e. Obstojnost orodja je čas dela orodja v mm med dvema brušenjema orodja oz. obračanjem ploščice. Primer: $v_{120} = 1,2\text{m/s}$ – pomeni da orodje zdrži 120min pri hitrosti 1,2m/s če hitrost povečamo se čas zmanjša in obratno.

26 MATERJALI REZALNIH ORODJI

a. Zahteve:

- Majhno obrabo
- Čim večje hitrosti
- Prenašanje visokih temperatur
- Velika obstojnost

Po drugi strani pa

- Velika žilavost in odpornost proti obrabi

Te zahteve si nasprotujejo zato moramo od primera do primera poiskati najboljšo rešitev

27 TOPLOTNE RAZMERE , HLAJENJE IN MAZANJE

a.

- Cona1: v strižni ravnini nastaja odrezek prihaja do preoblikovanja strižnih obremenitev notranjega trenja.
- Cona2: prihaja do trenja med cepilno ploskvijo orodja in odrezkom
- Cona3: prihaja do trenja med obdelovancem in prosto ploskvijo noža

Okoli 70% toplote gre v odrezek 20% v orodje 10% pa v obdelovanec. Razmerje s z višanjem hitrosti nekoliko spremeni.

Najvišja temperatura nastaja v orodju nižja v odrezku najnižja pa v obdelovancu. Odrezki stalno odletajo medtem ko je orodje vedno na svojem delovnem mestu.

28 UNIVERZALNA STRUŽNICA IN VRSTE STRUŽNIC

a.

- Postelja: zahteve so da je postelja toga da duši vibracije natančno obdelana in zaščitena vodila
- Vretenjak: je sestavljen iz glavnega zobniškega menjalnika, ki ga poganja el. motor, preko klinastih jermenov (dušenje vibracij) in glavnega vretena ki se zaključuje z vpenjalno glavo njegova naloga je da vrtilno vreteno t ustrezno vrtilno hitrostjo.
- Podajalni menjalnik: je povezan z glavnim menjalnikom z njegovo pomočjo zagotavljamo pomik bodisi vzdolžnega suporta bodisi prečnega suporta strojni pomik zagotavlja : - navojno vreteno za struženje navojev ki se vklaplja preko dvodelne matice . - utorno vreteno manj natančno za običajno struženje
- Sani s suporti: imamo 3 suporte: - vzdolžni suport ga premikamo ročno ali strojno z vzdolžnim suportom pri vzdolžnem struženju zagotavljamo podajanje pri prečnem pa nastavimo globino. - prečni suport ga pomikamo ročno ali strojno pri vzdolžnem struženju služi za nastavitve globine pri prečnem pa za podajanje. - križni suport ga pomikamo samo ročno ga lahko zasučemo okoli njegove navpične osi kar nam omogoči struženje konusov.
- Konjiček: je postavljen na vodila postelje ga pomikamo ročno v pinolo lahko ustavimo središčno konjico ko nam omogoči podporo pri struženju daljših obdelovancev ali pa sveder, grezilo, navojne svedre ... kar nam omogoča obdelovanje v osi obdelovanca. Konjiček je prečno pomičen kar pomeni da lahko stružimo daljše konuse.
- Lineta: poznamo odprto in zaprto lineto odprta je postavljena na vzdolžni suport zaprta pa na vodila postelje. Uporabimo jo kadar strižimo dolge in vitke obdelovance saj nam onemogoči upogibanje obdelovancev.

- b.** Čelna stružnica: za razliko od univerzalne je postelja postavljena pravokotno na vpenjalno glavo saj so obdelovanci krajši in večji in jih obdelujemo večinoma s čelne strani. Karuselna stružnica je za razliko od čelne postavljena pokonci (glavno vreteno je navpično postavljeno) omogočeno je struženje še večjih premerov in kratkih obd. Kopirna stružnica je po večini podobna univerzalni le da je orodje povezano s tipalom poznamo dva načina posredno sila se prenaša preko hidravličnega vmesnika in neposredno je slabše sila se prenaša preko vzmeti.
- c.** Za revolversko stružnico velja posebnost da ima možnost vpenjanja več orodji z revolversko glavo ki jo je možno zavrteti za določen kot in s tem nastaviti orodje na delovno mesto poznamo zvezdaste glave in bobnaste vpenjalne glave. CNC stružnice so računalniško vodene preko servomotorjev so za masovno proizvodnjo. Avtomatske stružnice stružnica opravlja delo sama delavec samo kontrolira delo, material se dodaja preko palic.

29 VRSTE DEL NA STRUŽNICI

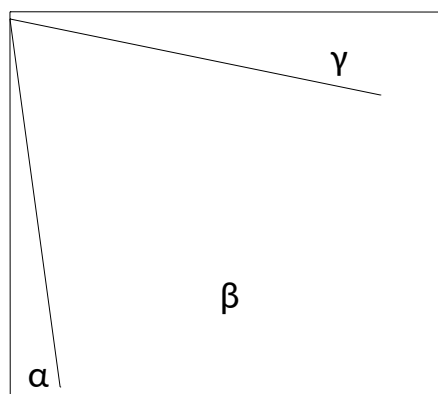
a.

- Vzdolžno struženje: stružimo obod obdelovanca
- Prečno struženje: stružimo čelo obdelovanca
- Struženje konusov: z zamikom križnega suporta za zamikom konjička
- Kopirno struženje: tipalo drsi po šabloni in prenaša obliko na obdelovanec
- Oblikovno struženje: rezalni rob ima ustrezno obliko
- Polokroglo ali neokroglo struženje. Stružimo neokrogle oblike ko nož niha z določeno frekvenco pravokotno na os obdelovanca.
- Struženje navoja
- Vrtanje, povrtavanje, grezenje, rebričenje, freziranje , brušenje.

- b.** Struženje konusa z zamaknitvijo konjička: stružimo daljše in manjše konuse.
Struženje z zamaknitvijo križnega suporta: stružimo krajše in večje konuse.
- c.** Vpenjalna glava poznamo 3 ali 4 čeljustne vpenjalne glave vpenjanje preko stožčastega zobnika in Arhimedove spirale pomikamo čeljusti navzven/navznoter. Plana plošča ima 4 neodvisne vpenjalne čeljusti. Za nesimetrične obdelovance, paziti moramo da je vpetje uravnoteženo. Vpenjalna glava + središčna konica uporablja se ko imamo dolge obdelovance. Vpenjalna glava + lineta + središčna konica uporablja se ko imamo dolge tanke obdelovance. Vpenjanje med konici uporablja se za struženje konusov pri zamaknitvi konjička za prenos vrt. Momenta služi stružno srce. Vpenjalna stročnica gre za prerezano pušo za vpenjanje paličastih surovcev preko konusa in matice. Vpenjalni trn gre za prerezan trn za vpenjanje puš in obdelovancev z luknjo vpneemo ga preko matice in konusa.

30 STRUŽNI NOŽI

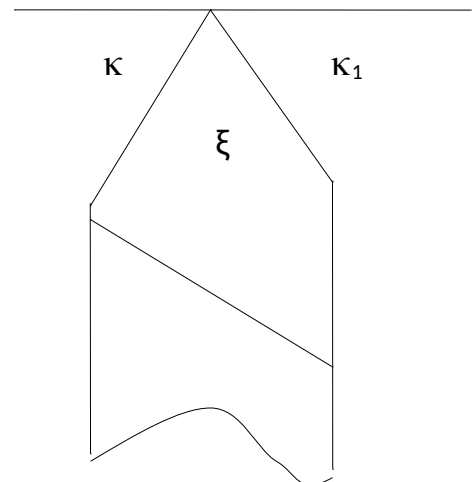
a.



α - prosti kot

β - kot klina

γ - cepilni kot



ξ - kot konice

κ - nastavni kot

κ_1 - stransko nastavni kot

b.

- Prosti kot: njegova vloga je da orodje ne drsa po že obdelani površini
- Kot klina: je pri odrezovanju trših materialov (jekla, litine) večji okoli 80° pri odrezovanju mehkejših materialov pa manjši 45° .
- Cepilni kot: cepilni kot določa obliko odrezka so velikosti do 10° . Cepilni kot je lahko pozitiven negativen ali enak 0° .

**c.**

- Stružni nož iz HSS: narejen je iz kosa HSS se malo uporablja
- Štružec: v držalo iz orodnega konstrukcijskega jekla je vstavljen stružec iz HSS
- Stružni noži s prilotano ali prispajkano ploščico iz KT veliko vrst in oblik.
- Stružna orodja z mehanskim pritrdilnimi obračalnimi menjalnimi ploščicami brez izvrtine
- Spona za pritrditev s pomočjo posebnega ekscentra pomikamo naprej in nazaj s čemer vplivamo na obliko odrezka.
- Stružna orodja z mehansko pritrdilnimi menjalnimi obračalnimi ploščicami z izvrtino. Pritrditev preko vijaka ali vzvoda.

31 PEHANJE IN SKOBLANJE

a. Vodoravno pehanje: gl. gibanje opravlja orodje v premočrtnem gibu, podajalno gibanje opravlja obdelovanec, globina reza pa nastavimo z orodjem uporaba za izravnavo površine. Navpično pehanje: gl. gibanje opravlja orodje premočrtno, podajalno gibanje miza z obdelovancem premočrtno ali krožno za izdelavo različnih utorov.

b. Skoblanje: gl. gibanje opravlja z obdelovancem, orodje opravlja podajalno in nastavno gibanje, primerno je za obdelavo težkih in dolgih in ozkih obdelovancev izpodriva ga freziranje.

c. Skobeljni stroji:

- Enosteberni: odprta konstrukcija manjša togost, manjša natančnost, obdelava širših obdelovancev
- Dvosteberni: zaprta konstrukcija velika togost in natančnost obdelava ožjih obdelovancev

Pehalni stroji:

- Vodoravni pehalni stroj (šeping) za obdelavo ravnih površin dolžin do 500 mm
- Pokončni pehalni stroji: za notranje ali zunanje izdelave utorov za manjše serije

32 VRTANJE

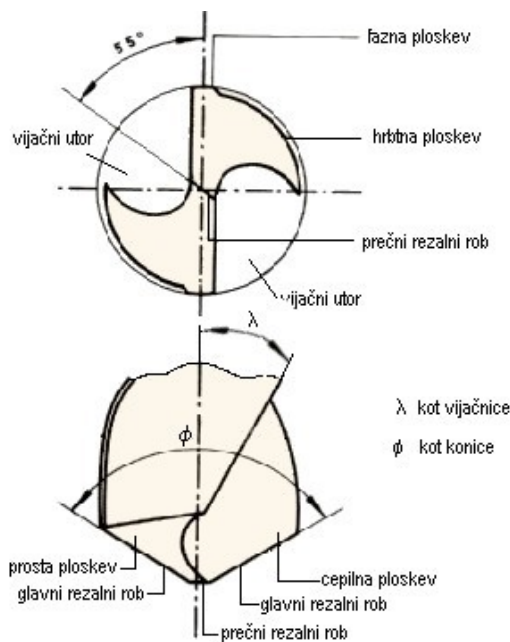
a. 3 načini vrtanja

- Navadno vrtanje izvajanje z vijječnimi svedri različnih izvedb. Če je $l < 5 \cdot d$
- Globoko vrtanje velja $l > 5 \cdot d$. vrtamo s specialnimi svedri
- Vrtanje z jedrom. S posebnimi svedri naredimo luknjo v sredini svedra pa po vrtanju ostane jedro ki ga lahko naknadno uporabimo.

b.

c. Svedri za

- Topovs rezalne hladiln svedra tesnjer odvrže
- BTA sv rezalnc pod tla so za g
- Ejektor je privi odrezk nazaj i



NAZIVI IN OZNAČBE VIJAČNEGA SVEDRA

reže s ploščico iz KT na lo. Pod tlakom potiskamo i odrezke skozi utor omori, ki poskrbi tudi za vrača v sistem odrezke pa

ava, ki ima prilotano dlilno mazalno tekočino ier se filtrirajo. Primerni

vmesni prostor na stebllu ice (manjša širina restom vrtanja obrne oa potiska odrezek skozi

cev prednost tega postopka je da ni potrebno tesnjenje med orodjem in obdelovancem zato lahko vrtamo tudi v stene ki niso pravokotne na sveder. Uporaba za globoko vrtanja do premera 200mm.

33 GREZENJE IN POVRTAVANJE