

10. Išdrožiniai sujungimai

Tai daugiapleištinis sujungimas, kuriame pleištai pakeisti išdrožomis, pagamintomis išvien su velenu.

Išdrožinės jungties *privalumai* lyginant su pleištinė jungtimi:

1. Perduodamas žymiai didesnis sukimo momentas.
2. Tiksliau centruojami jungiamieji elementai, kurie vienas kito atžvilgiu gali slankioti ašine kryptimi.
3. Velenai geriau atlaiko kintamąsias ir smūgines apkrovas, nes gaunama mažesnė įtempimų koncentracija.
4. Galimybė naudoti našius ir tikslius išdrožų gavimo būdus, tokius kaip: pratraukimas (stebulėms), frezavimas specialiomis sliekinėmis frezomis (velenams), šlifavimas.

Išdrožinės jungties *trūkumai* lyginant su pleištinė jungtimi:

1. Didelė jungties kaina, nes reikalinga sudėtinga technologinė įranga (krumplių įpjovimo, pratraukimo, šlifavimo staklės).
2. Išdrožoms gauti naudojamus našius apdirbimo būdus ekonomiškai tikslinga naudoti tik esant serijinei, daugiaserijinei ar masinei gamybai.

Išdrožinės jungtys pagal išdrožų profilio formą skirstomos į (10.1 pav.):

- stačiakampės (stačiašonės);
- evolventinės;
- trikampės.

Staičiakampės (stačiašonės) išdrožos. Tai plačiausiai mašinų gamyboje naudojamos išdrožos (iki 80% visų naudojamų išdrožinių jungčių). Jų matmenys yra standartizuoti. Standarte numatytos trys stačiakampių išdrožų serijos: lengva, vidutinė ir sunki. Pereinant iš lengvos prie vidutinės ar iš vidutinės prie sunkios serijos, esant tam pačiam vidiniam skersmeniui d didėja išorinis skersmuo D ir išdrožų skaičius z , dėl ko padidėja perduodamas sukimo momentas.

Stebulė veleno atžvilgiu gali būti centruojama pagal vidinį skersmenį d (10.1 pav., a), išorinį skersmenį D (10.1 pav., b) arba šonines išdrožų briaunas b (10.1 pav., c). Centruojant išoriniu arba vidiniu skersmeniu gaunamas didesnis veleno ir stebulės bendraašiškasumas. Centruojant šoninėmis išdrožų briaunomis užtikrinamas tolygesnis apkrovos pasiskirstymas tarp išdrožų.

Centravimo būdą apsprendžia jungties technologiškumas. Kai reikalingas nedidelis stebulės išdrožų kietumas ($HB \leq 350$) rekomenduojama naudoti centravimą pagal išorinį skersmenį D arba pagal šonines išdrožų briaunas b . Smarkiai apkrautų ar mažų gabaritų išdrožinių jungčių paviršiai turi būti didelio kietumo ($HB > 350$), t.y. neišvengiamas terminis apdirbimas, todėl rekomenduojama naudoti centravimą pagal vidinį skersmenį d .

Evolventinės išdrožos profilis panašus į evolventinio krumplio profilį. Tik šiuo atveju yra padidintas susikabinimo kampas $\alpha = 30^\circ$ arba 45° (vietoje 20°). Jų matmenys taip pat standartizuoti. Stebulė veleno atžvilgiu gali būti centruojama pagal evolventinius šoninius išdrožų paviršius (plačiausiai naudojama) arba pagal išorinį skersmenį.

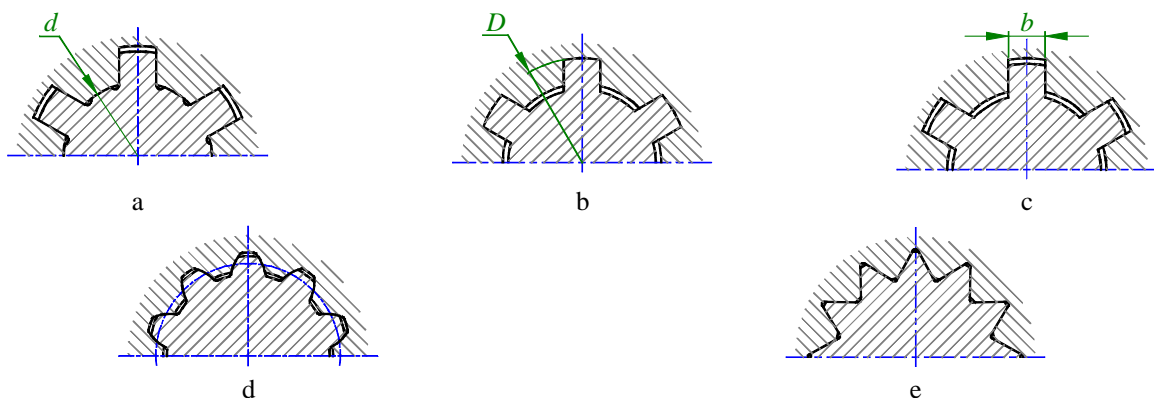
Evolventinių išdrožų *pranašumas* prieš stačiakampes:

1. Padidintas išdrožų atsparumas lenkimui – artėjant prie pagrindo išdrožos plėtėja.
2. Išdrožų gamybai reikalinga mažesnė įrankių nomenklatūra, nes vienodo modulio evolventinės išdrožos gali būti išpjautos ta pačia freza, o skirtingo skersmens ir dantų skaičiaus stačiakampe išdrožai išpjauti reikalinga atskira freza.

Evolventinių išdrožų *trūkumai* palyginus su stačiakampėmis:

1. Brangesnis evolventinių išdrožų pratraukimas.
2. Didesnės darbo sąnaudos šlifuojant.

Trikampės išdrožos naudojamos nedideliems sukimo momentams perduoti ir išskirtinai nejudrioms jungtims gauti (pakeičia mažų gabaritų presuotas jungtis). Jos yra nestandartizuotos. Jungtis centruojama tik pagal šoninius išdrožų paviršius.



10.1 pav. Išdrožinės jungtys: a – stačiakampė, centruojama pagal vidinį skersmenį; b – stačiakampė, centruojama pagal išorinį skersmenį; c – stačiakampė, centruojama pagal šonines briaunas; d – evolventinė; e – trikampė

Išdrožinių sujungimų skaičiavimas. Išdrožiniai sujungimai tampa nedarbingi kai: išsidėvi arba nuglemžiami darbiniai paviršiai; velenai suyra dėl nuovargio; stebulės įtrūksta arba nukerpamos išdrožos.

Išdrožos nuglemžiamos ar nukerpamos (labai retai) esant per didelėms apkrovoms. Stebulės įtrūksta veikiant skėtimo jėgoms tik jungtyse su evolventinėmis arba trikampėmis išdrožomis.

Jungtis išsidėvi dėl kontaktuojančių paviršių mikro poslinkių, kurie atsiranda dėl nepilno veleno ir stebulės bendraašiško (gamybinės paklaidos), radialinio veleno ir stebulės persislinkimo veikiant skersinėms apkrovoms, ciklinių lenkimo ir sukimo momentų veikimo. Didelis išsidėvėjimas stebimas mažai tepamose jungtyse. Atsparumas išsidėvėjimui gali būti padidintas kontaktuojančių paviršių kietumo padidinimu, taikant didesnes įvaržas ir gerinant tepimą.

Išdrožiniai sujungimai skaičiuojami tik glemžimui. Bet kokio profilio išdrožinio sujungimo darbinį paviršių atsparumas glemžimui apskaičiuojamas taip:

$$S_{gl} = \frac{2 T K_S}{d_{vid} z h_d l_d K_{ap}} \leq S_{gl adm};$$

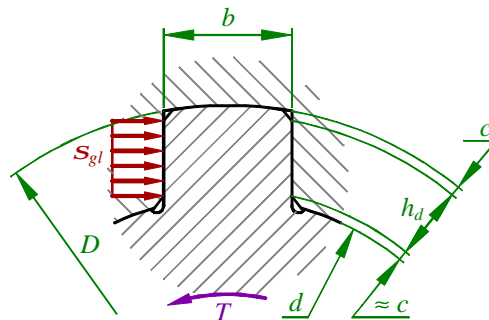
čia T – perduodamas sukimo momentas; K_S – darbo sąlygų koeficientas (žr. 9.3 poskyrį); d_{vid} – vidutinis išdrožų skersmuo; z – išdrožų skaičius; h_d – darbinis išdrožos aukštis; l_d – darbinis išdrožų ilgis; K_{ap} – apkrovos netolygumo tarp išdrožų pasiskirstymo koeficientas: $K_{ap} = 0.75$, kai centruojama išoriniu ar vidiniu skersmeniu ir $K_{ap} = 0.9$, kai centruojama šoniniais paviršiais; $S_{gl adm}$ – leistinieji glemžimo įtempimai (10.1 lent.).

Darbinis stačiakampių išdrožų aukštis ir vidutinis skersmuo (10.2 pav.): $h_d = \frac{D-d}{2} - 2c$ ir $d_{vid} = \frac{D+d}{2}$; čia D – išorinis veleno išdrožų skersmuo; d – vidinis stebulės išdrožų skersmuo; c – nuožulų dydis.

Evolventinių išdrožų darbinis aukštis ir vidutinis skersmuo: $h_d = 0.8 m$ ir $d_{vid} = D - 1.1 m$; čia m – išdrožų (krumplių) modulis.

Trikampių išdrožų darbinis aukštis ir vidutinis skersmuo: $h_d = \frac{D-d}{2}$ ir $d_{vid} = m z$.

Leistinieji glemžimo įtempimai nustatomi taip pat kaip ir pleišteniams sujungimams (žr. 9.3 poskyrį).



10.2 pav. Išdrožinių jungčių skaičiavimo schema