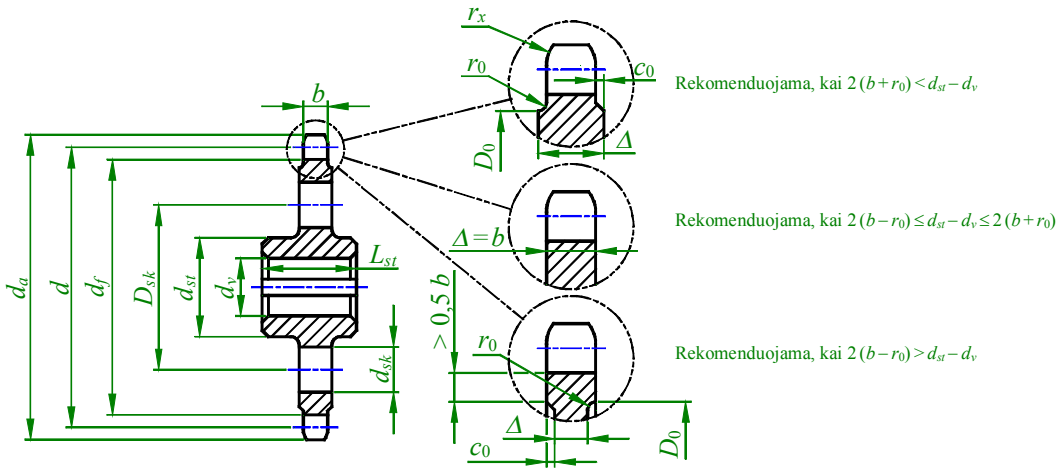
14. Elektromechaninės perdavos elementų konstravimas

14.1. Grandininių, diržinių ir krumplinių perdavų elementų konstravimas

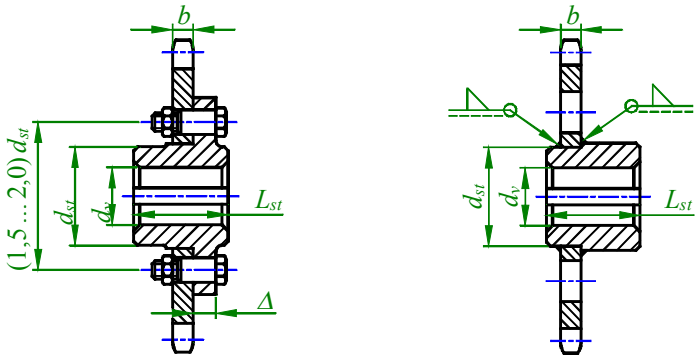
Dauguma šiame poskyryje pateiktų išraiškų yra rekomendacinio pobūdžio, todėl apskaičiuotų parametrų vertės gali būti keičiamos.

Žvaigždutės. Ritininių ir įvorinių grandinių žvaigždutės gaminamos ištisinės arba sudėtinės (14.1 ir 14.2 pav.).

Žvaigždutės stebulė vainiko atžvilgiu gali būti simetriška ir nesimetriška. Žvaigždučių konstrukcinių elementų matmenų apskaičiavimo išraiškos pateiktos 14.1 lentelėje.



14.1 pav. Ištisinių žvaigždučių konstrukcija



a b

14.2 pav. Sudėtinių žvaigždučių konstrukcijos

14.1 lentelė. Rekomenduojamos ritininių ir įvorinių grandinių žvaigždučių konstrukcinių elementų matmenų išraiškos, mm (žr. 14.1 ... 14.2 pav.)

Parametras		Formulė
Stebulės skersmuo		$d_{st} = 1{,}55\ d_v$
Stebulės ilgis		$L_{st} = (0{,}8 \ldots 1{,}5)\ d_v$
Užapvalinimo spindulys (nuožula):	kai $p_g \le 31{,}75$ mm	$r_0 = c_0 \approx 1{,}6$ mm
	kai $p_g > 31{,}75$ mm	$r_0 = c_0 \approx 2{,}5$ mm
Disko storis:	kai $z_g = 1$	$\Delta = b \pm 2\ r_0$
	kai $z_g > 1$	$\Delta \approx e_g$
Ratlankio skersmuo		$D_0 = d - 1{,}4\ p_g \le d_f$
Disko skylių centrų apskritimo skersmuo		$D_{sk} = 0{,}5\ (D_0 + d_{st})$
Disko skylių skersmuo		$d_{sk} = 0{,}25\ (D_0 - d_{st}) \ge 10$ mm
Nuožulos ir kiti užapvalinimo spinduliai		$c \approx 0{,}15\ \Delta$ ir $r \approx 0{,}5\ \Delta$

Čia: d_v – veleno kakliuko, ant kurio montuojama žvaigždutė, skersmuo, mm; b – žvaigždutės krumplių plotis, mm; e_g – atstumas tarp grandinės eilių, mm (žr. 6.2 lent.); p_g – grandinės žingsnis, mm.

Žvaigždučių konstrukcinių elementų matmenų vertės apvalinamos iki artimiausio skaičiaus iš pirmenybinių skaičių eilės *R*40 (http://stud.ppf.ktu.lt/vaiciulis/paskaitos/pirmenybiniai_skaiciai.pdf).

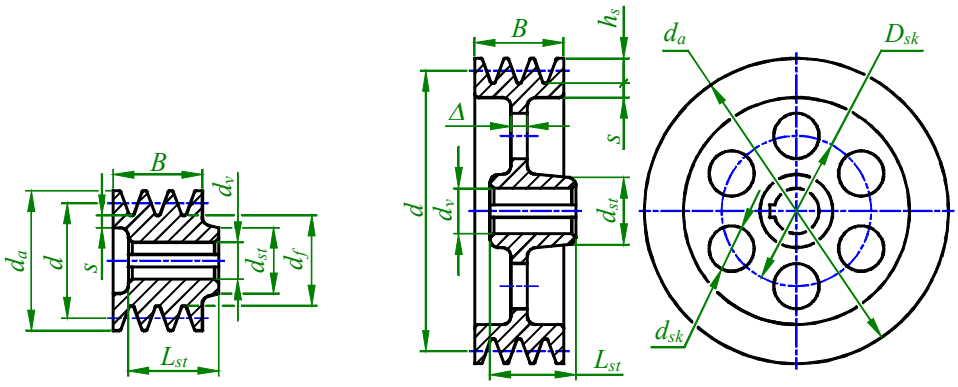
Skriemulių konstrukcinių elementų matmenų apskaičiavimo išraiškos pateiktos 14.2 lentelėje. Trapecinių diržų skriemulių konstrukcijos pateiktos 14.3 ir 14.4 pav.

Skriemuliai, kurių skersmuo $d = 63 \ldots 100$ mm, daromi monolitiniai su nesimetrine stebule ar be jos. Kai skaičiuojamasis skriemulio skersmuo $d = 80 \ldots 400$ mm, jis gaminamas su disku ir sutrumpinta arba pailginta stebule. Didesnių skersmenų skriemuliai gaminami su stipinais. Serijinėje ir masinėje gamyboje skriemuliai liejami su stipinais, kai $d > 180$ mm. Stipinų skerspjūvis yra elipsės formos su didžiąja ašimi sukimosi plokštumoje. Elipsės ašių santykis yra ≈ 0,5. Rekomenduojama prie ratlankio stipinų skerspjūvio plotą gaminti apie 20 % mažesnį nei prie stebulės.

14.2 lentelė. Rekomenduojamos skriemulių konstrukcinių elementų matmenų išraiškos, mm (žr. 14.3 ir 14.4 pav.)

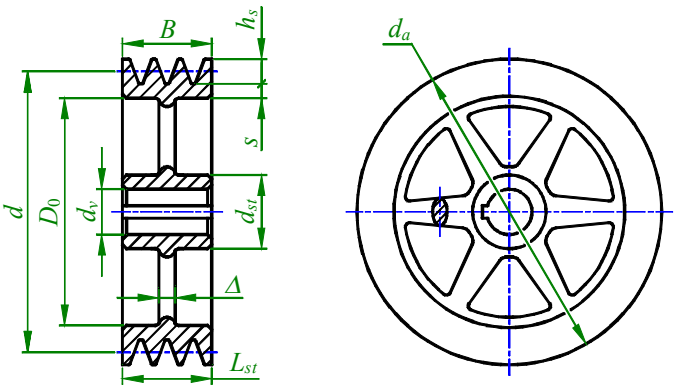
Parametras	Formulė
Stebulės skersmuo	$d_{st} = (1{,}8 \ldots 2{,}0)\, d_v$
Stebulės ilgis	$L_{st} = (0{,}8 \ldots 1{,}5)\, d_v$
Ratlankio storis prie krašto	$s \geq 0{,}8\, h_s$
Disko storis	$\Delta = 8 \ldots 14$ mm
Vidinis ratlankio skersmuo	$D_0 = d_a - 2\,(h_s + s)$
Disko skylių centrų apskritimo skersmuo	$D_{sk} = 0{,}5\,(D_0 + d_{st})$
Disko skylių skersmuo	$d_{sk} = 0{,}25\,(D_0 - d_{st}) \geq 10$ mm
Nuožulos ir užapvalinimai	$c \approx 0{,}15\, h_s$ ir $r \approx 0{,}4\, h_s$

Čia h_s – skriemulio diržo griovelio gylis, mm (žr. 6.6 lent.).
Skriemulių konstrukcinių elementų matmenų vertės apvalinamos iki artimiausio skaičiaus iš pirmenybinių skaičių eilės *R*40 (http://stud.ppf.ktu.lt/vaiciulis/paskaitos/pirmenybiniai_skaiciai.pdf).



a b

14.3 pav. Trapecinių diržų skriemulių konstrukcijos: a – monolitinių, kai $d = 63 \ldots 100$ mm; b – su disku, kai $d = 80 \ldots 400$ mm



14.4 pav. Trapecinių diržų skriemulys su stipinais: vienetinėje gamyboje (suvirinami) gaminami, kai $d > 400$ mm, masinėje gamyboje (liejami) gaminami, kai $d > 180$ mm

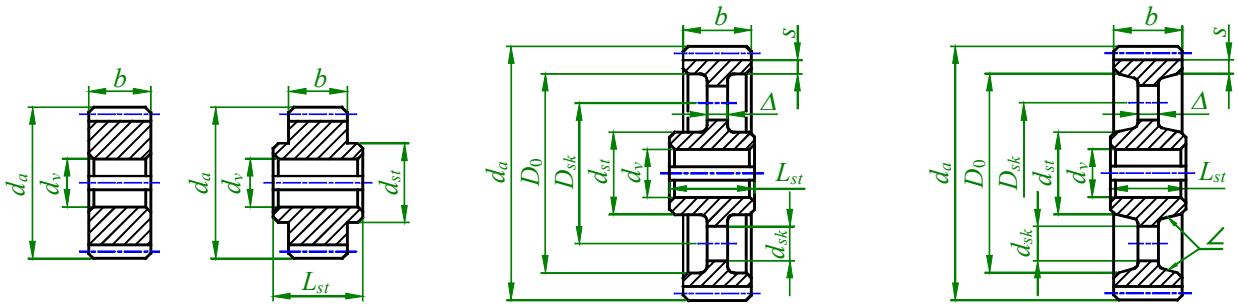
Krumpliaračiai vienetinėje ir smulkiaserijinėje gamyboje, kai krumplių viršūnių skersmuo $d_a \leq 120$ mm, gaminami iš valcuotų ruošinių (14.5 pav., a ir 14.6 pav.), o kai $d_a = 120 \ldots 600$ mm – iš kaltų ruošinių (14.5 pav., b ir 14.7 pav., a).

Vienetinėje gamyboje, kai $d_a > 600$ mm, naudojami suvirinti ruošiniai. Stambiaserijinėje arba masinėje gamyboje, kai $d_a \leq 500$ mm, krumpliaračiai gaminami iš štampuotų ruošinių (14.5 pav., c ir 14.7 pav., b), o kai $d_a > 500$ mm – iš lietų (14.5 pav., d ir 14.7 pav., c). Krumpliaračio stebulė gali būti nesimetrinė krumplių vainiko atžvilgiu (14.5 pav., b).

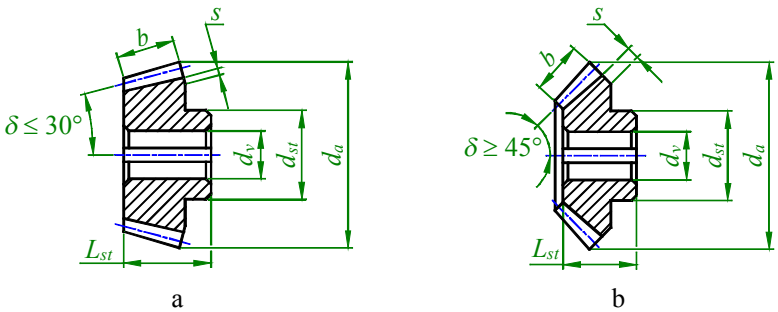
Cilindrinių ir kūginių krumpliaračių konstrukcinių elementų skaičiavimo formulės pateiktos 14.3 lentelėje.

Kūginių krumpliaračių, kurių $d_{a\,e} \leq 120$ mm, galimų konstrukcijų formos pateiktos 14.6 pav. Krumpliaračių, kurių dalijamojo kūgio kampas $\delta \leq 30°$, forma parodyta 14.6 pav., a, o krumpliaračių, kurių $\delta \geq 45°$, forma parodyta 14.6 pav., b. Kai dalijamojo kūgio kampas yra tarp 30° ir 45°, galimos abi krumpliaračio formos.

Pjaunant kūginių krumpliaračių krumplius vainiko galinis paviršius, kurio plotis s_1, naudojamas ruošinio bazavimui. Norint padidinti bazavimo tikslumą, t. y. padidinti šio galinio paviršiaus plokštiškumą, reikia sumažinti bazavimo paviršiaus plotą. Tam galiniame paviršiuje daromas 1 ... 2 mm gylio griovelis (14.7 pav., a ir b).



14.5 pav. Cilindriniai krumpliaračiai pagaminti iš: a – valcuotų ruošinių; b – kaltų ruošinių; c – štampuotų (nuolydis ∠1:8) ir lietų (nuolydis ∠1:20) ruošinių



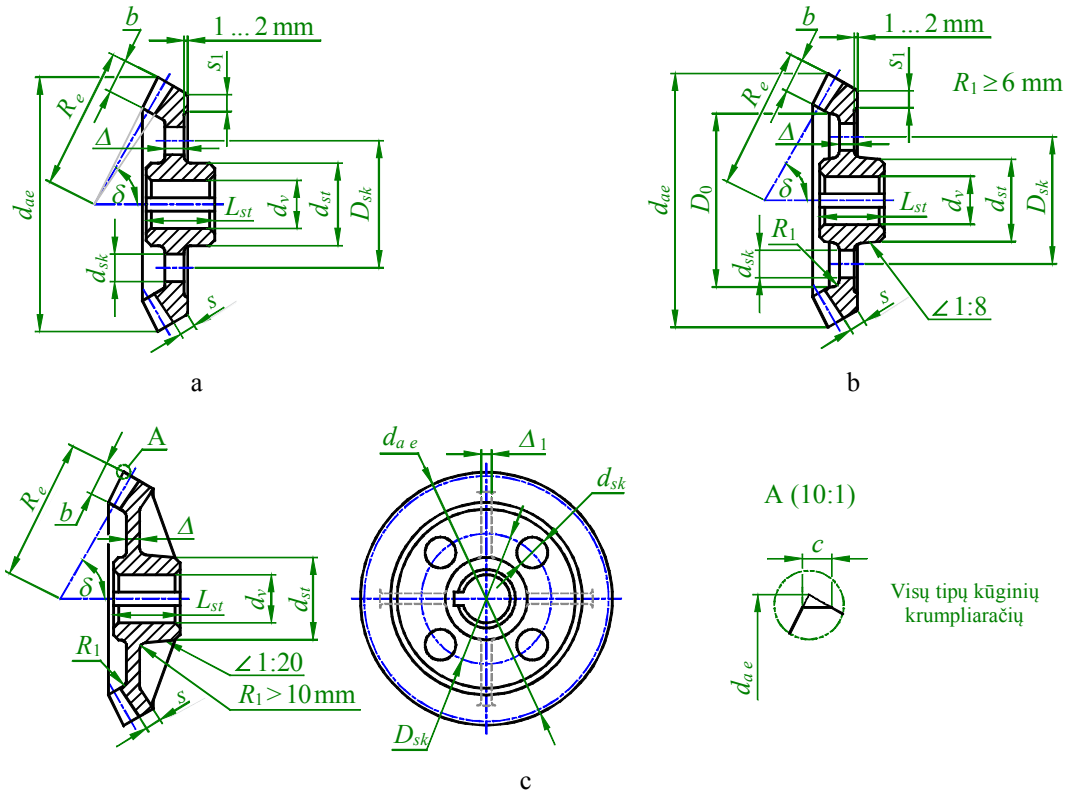
14.6 pav. Kūginiai krumpliaračiai, pagaminti iš valcuotų ruošinių

14.3 lentelė. Krumpliaračių konstrukciniai elementai, mm (žr. 14.5 ... 14.7 pav.)

Parametras		Formulė	
		Cilindrinių krumpliaračių	Kūginių krumpliaračių
Stebulės skersmuo:	plieninių	$d_{st} = 1{,}6\ d_v$	
	ketinių	$d_{st} = 1{,}8\ d_v$	
Stebulės ilgis		$L_{st} = (0{,}8 \ldots 1{,}5)\ d_v$	
Ratlankio storis		$s = (3 \ldots 4)\ m_n \geq 8$ mm	$s = s_1 = 2{,}5\ m_{t\,e} + 2$ mm
Vidinis ratlankio skersmuo		$D_0 = d_f - 2\ s$	$D_0 \approx d_{f\,e}\ (1 - \psi_{bR}) - s \cos \delta$
Disko storis:	kaltų	$\Delta = 0{,}3\ b$	
	štampuotų	$\Delta = (0{,}2 \ldots 0{,}3)\ b$	
	lietų	$\Delta = 0{,}2\ b$	
Standumo briaunos storis		$\Delta_1 = 0{,}8\ \Delta$	
Disko skylių centrų apskritimo skersmuo		$D_{sk} = 0{,}5\ (D_0 + d_{st})$	
Disko skylių skersmuo		$d_{sk} = 0{,}25\ (D_0 - d_{st}) \geq 10$ mm	
Nuožulos ir užapvalinimai		$c \approx 0{,}5\ m_n$ $r \approx 1{,}5\ m_n$	$c \approx 0{,}5\ m_{t\,e}$ $r \approx 1{,}5\ m_{t\,e}$

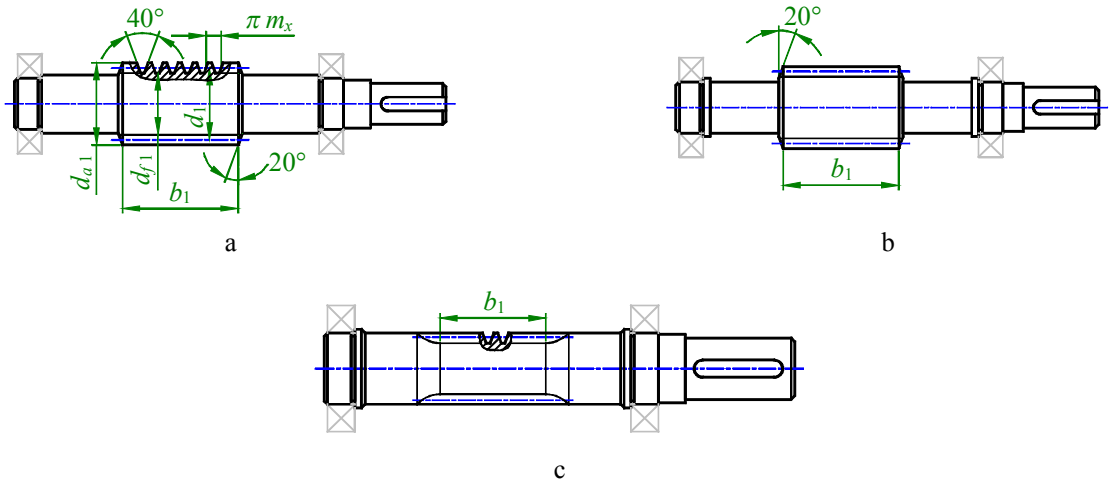
Čia: d_v – veleno kakliuko, ant kurio montuojamas krumpliaratis, skersmuo, mm; m_n – modulis, mm.

Krumpliaračių konstrukcinių elementų matmenys, išskyrus s, apvalinami iki artimiausio skaičiaus iš pirmenybinių skaičių eilės $R40$ (http://stud.ppf.ktu.lt/vaiciulis/paskaitos/pirmenybiniai_skaiciai.pdf).



14.7 pav. Kūginiai krumpliaračiai: a – pagaminti iš kaltų ruošinių; b – pagaminti iš štampuotų ruošinių; c – pagaminti iš lietų ruošinių

Sliekai paprastai gaminami išvien su velenu. Sliekai gaminami iš valcuotų, kaltų ar štampuotų ruošinių. Dažniausiai naudojamos slieko-veleno konstrukcijos, pateiktos 14.8 pav. Vienas iš pagrindinių reikalavimų slieko velenams yra standumas, todėl reikia daryti galimai mažus atstumus tarp slieko veleno atramų.



14.8 pav. Sliekų konstrukcijos

Sliekračiai gaminami sudėtiniai arba ištisiniai. Ištisiniai sliekračiai naudojami, kai slydimo greitis nedidelis ($v \leq 2$ m/s). Sudėtinių sliekračių vainikas gaminamas iš antifrikcinės medžiagos, o ratas – iš ketaus arba plieno. Sliekračio konstrukcinių elementų skaičiavimo formulės pateiktos 14.4 lentelėje.

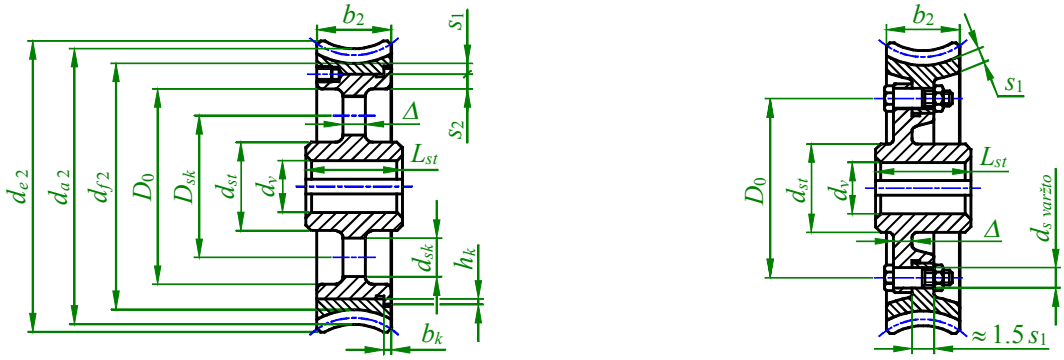
Sudėtinių sliekračių, kurių didžiausias skersmuo $d_{e\,2} < 400$ mm, vainikas užpresuojamas ant rato (14.9 pav., a), o sliekračių, kurių $d_{e\,2} \geq 400$ mm, vainikas su ratu sujungiamas varžtais (14.9 pav., b).

Masinėje gamyboje ekonomiškesnis yra sliekračio vainiko užliejimas ant rato. Šiuo atveju reikalingas mažesnis suleidžiamų paviršių tikslumas, nereikalingi presai vainiko ir rato sujungimui, negaištamas laikas varžtų suveržimui. Rato stebulėje daromos išpjovos, kurios gali būti suformuotos mechaniškai apdirbant arba išlietos. Šios įpjovos neleidžia užlietam vainikui pasislinkti rato atžvilgiu (14.10 pav.). Vainiko užliejimo procesas atliekamas taip: ketinis ar plieninis ratas įkaitinamas iki 700 ... 800°C temperatūros ir dedamas į metalinę formą. Forma pakaitinama iki 150 ... 200°C temperatūros ir užliejama išlydyta bronza ar jos lydiniu. Auštant vainikas traukiasi ir taip tarp rato stebulės ir vainiko atsiranda įvarža.

14.4 lentelė. Sliekračio konstrukciniai elementai, mm (žr. 14.9 pav. ir 14.10 pav.)

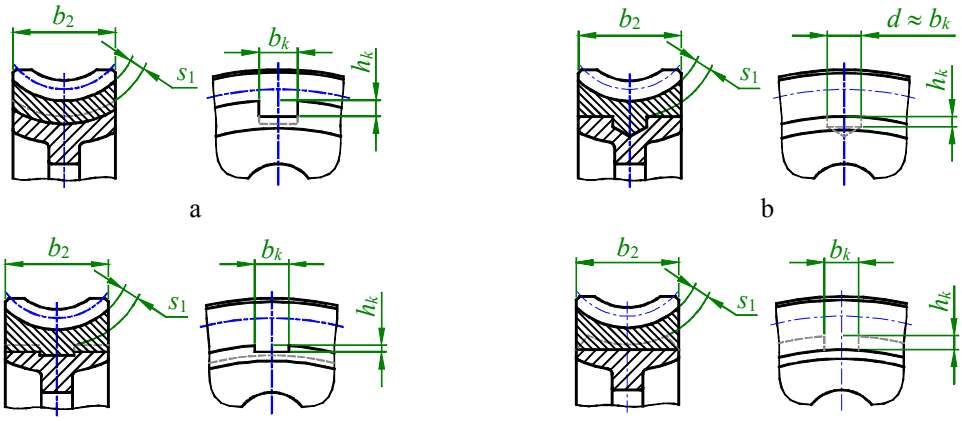
Parametras		Formulė
Stebulės skersmuo		$d_{st} = (1{,}6 \ldots 1{,}8)\, d_v$
Stebulės ilgis		$L_{st} = (1{,}2 \ldots 1{,}8)\, d_v$
Vainiko storis		$s_1 = (1{,}5 \ldots 2{,}0)\, m \geq 5$ mm
Ratlankio storis		$s_2 = (1{,}1 \ldots 1{,}2)\, s_1$
Vidinis ratlankio skersmuo arba varžtų skylių centrų apskritimo skersmuo		$D_0 = d_{f2} - 2\,(s_1 + s_2)$
Disko storis		$\Delta = (0{,}20 \ldots 0{,}35)\, b_2$
Keteros plotis:	kai vainikas užpresuojamas ant rato (14.9 pav., a)	$b_k = 0{,}15\, b_2$
	kai vainikas užliejamas ant rato (14.10 pav.)	$b_k = (0{,}4 \ldots 0{,}5)\, b_2$
Keteros aukštis:	kai vainikas užpresuojamas ant rato (14.9 pav., a)	$h_k = 0{,}8\, b_k$
	kai vainikas užliejamas ant rato (14.10 pav.)	$h_k = (0{,}3 \ldots 0{,}4)\, b_k$
Disko skylių centrų apskritimo skersmuo		$D_{sk} = 0{,}5\,(D_0 + d_{st})$
Disko skylių skersmuo		$d_{sk} = 0{,}25\,(D_0 - d_{st}) \geq 10$ mm
Nuožulos ir užapvalinimai		$c \approx 0{,}5\, m$ ir $r \approx 1{,}5\, m$
Varžtų skersmuo		$d_{s\ varžto} = (1{,}2 \ldots 1{,}5)\, m$

Čia: d_v – veleno kakliuko, ant kurio montuojamas sliekratis skersmuo, mm; m – modulis, mm.
Sliekračių konstrukcinių elementų matmenys, išskyrus s_2, apvalinami iki artimiausio skaičiaus iš pirmenybinių matmenų eilės *R*40 (http://stud.ppf.ktu.lt/vaiciulis/paskaitos/pirmenybiniai_skaiciai.pdf).



a b

14.9 pav. Sliekračių konstrukcijos: a – su užpresuotu vainiku; b – su varžtais pritvirtintu ratlankiu



a b

c d

14.10 pav. Rato su užlietu vainiku formos: a ir b – mechaniškai apdorotos ratų išpjovos; c ir d – išlietos ratų išpjovos

14.2. Lieto reduktoriaus korpuso konstravimas

Korpuso sienelės storis (žr. 14.11 pav.)

$$\delta = 1{,}2\sqrt[4]{T_L}\ ,\ \text{mm} \quad \text{ir} \quad \delta \geq 4\ \text{mm}.$$

čia T_L – reduktoriaus lėtaeigio veleno perduodamas sukimo momentas, Nm.

Dangčio sienelės storis (žr. 14.11 pav.)

$$\delta_1 = 0{,}9\ \delta,\ \text{mm}.$$

Standumo briaunų storiai (žr. 14.11 pav.):

$$\text{pagrindo} - \delta_2 = (0{,}8\ ...\ 1{,}0)\ \delta,\ \text{mm};$$

$$\text{dangčio} - \delta_3 = (0{,}8\ ...\ 1{,}0)\ \delta_1,\ \text{mm}.$$

Kėlimo ąselių storis (žr. 14.11 pav.)

$$\delta_4 = 2{,}5\ \delta_1,\ \text{mm}.$$

Pamatinių varžtų skersmuo (žr. 14.12 pav., a)

$$d_{p\ varžto} = \sqrt[3]{4\,T_L}\ ,\ \text{mm} \quad \text{ir} \quad d_{p\ varžto} \geq 6\ \text{mm}.$$

Letenėlių, skirtų reduktoriaus tvirtinimui, geometrinių elementų matmenys (žr. 14.12 pav., a):

$$h_1 = 1{,}5\ d_{p\ varžto},\ \text{mm};$$

$$k_1 = (2{,}5\ ...\ 3{,}0)\ d_{p\ varžto},\ \text{mm};$$

$$k_2 = k_1 + 2\ \delta,\ \text{mm};$$

$$l_1 = 5\ d_{p\ varžto},\ \text{mm};$$

$$c_1 = 0{,}5\ k_1,\ \text{mm}.$$

Dangčio tvirtinimo prie korpuso varžtų skersmuo (žr. 14.12 pav., b)

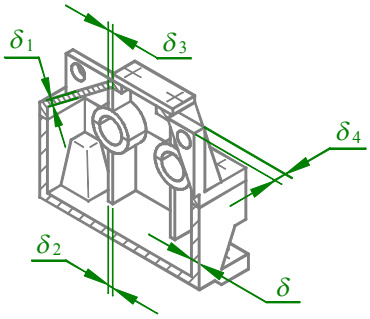
$$d_{d\ varžto} = (1{,}0\ ...\ 1{,}5)\ \delta,\ \text{mm} \quad \text{ir} \quad d_{d\ varžto} \geq 6\ \text{mm}.$$

Flanšų storiai (žr. 14.12 pav., b):

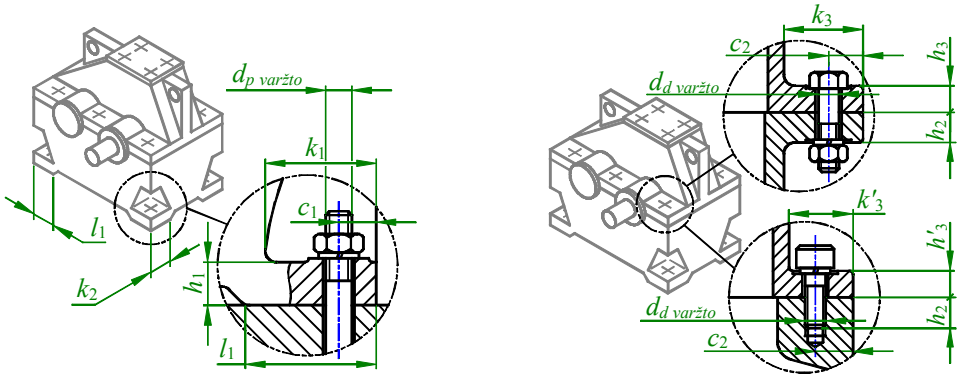
$$\text{pagrindo} - \ h_2 = 1{,}5\ d_{d\ varžto},\ \text{mm};$$

$$\text{dangčio} - \ h_3 = 1{,}3\ d_{d\ varžto},\ \text{mm};$$

$$h'_3 = (0{,}8\ ...\ 1{,}0)\ d_{d\ varžto},\ \text{mm}.$$

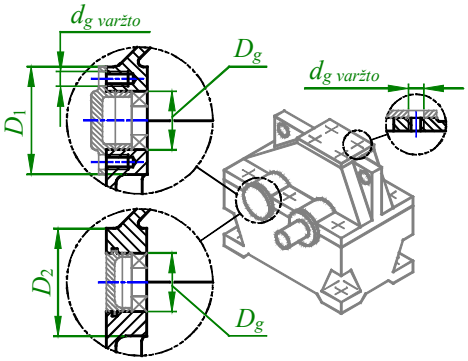


14.11 pav. Reduktoriaus korpuso ir dangčio storiai

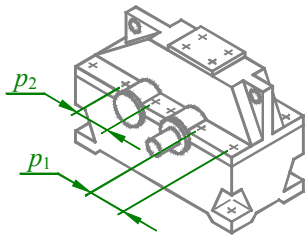


a b

14.12 pav. Reduktoriaus tvirtinimo elementų matmenys



14.13 pav. Reduktoriaus guolių lizdų matmenys



14.14 pav. Tarpai tarp reduktoriaus varžtų

Atstumas nuo sienelės iki flanšo krašto (žr. 14.12 pav., b)

$$k_3 = (2{,}5 \ldots 3{,}5)\ d_{d\ varžto}\text{, mm.}$$

$$k'_3 = (2{,}0 \ldots 3{,}0)\ d_{d\ varžto}\text{, mm.}$$

Atstumas nuo flanšo krašto iki varžto ašies (žr. 14.12 pav., b)

$$c_2 = 0{,}5\ k_3\text{, mm.}$$

Guolių ir stebėjimo angos dangtelių tvirtinimo varžtų skersmuo $d_{g\ varžto}$ (žr. 14.13 pav.) pateiktas 14.7 lent. kaip d.
Guolio lizdo prielajos skersmuo (žr. 14.13 pav.):

kai dangtelis tvirtinamas varžtais – $D_1 = D_g + 4{,}4\ d_{g\ varžto}$, mm;

kai dangtelis įleidžiamas – $D_2 = D_g + 20$, mm;

čia D_g – guolio išorinis skersmuo, mm.

Tarpai tarp varžtų, skirtų dangčiui tvirtinti prie korpuso (žr. 14.14 pav.)

$$p_1 \approx (10 \ldots 15)\ d_{d\ varžto}\text{, mm.}$$

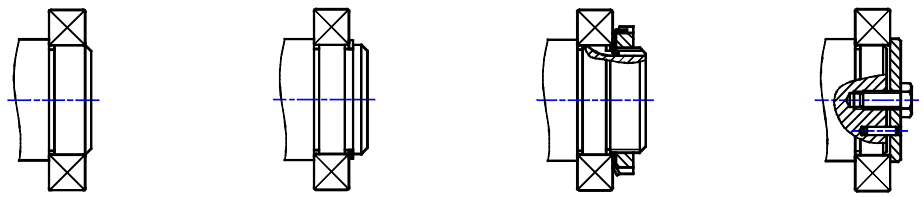
Tarpai tarp varžtų, skirtų dangčiui tvirtinti prie korpuso guolių lizdų vietoje (žr. 14.14 pav.)

$$p_2 \approx D_g + (1{,}8 \ldots 2{,}0)\ d_{d\ varžto}\text{, mm.}$$

14.3. Riedėjimo guolių mazgų konstravimas

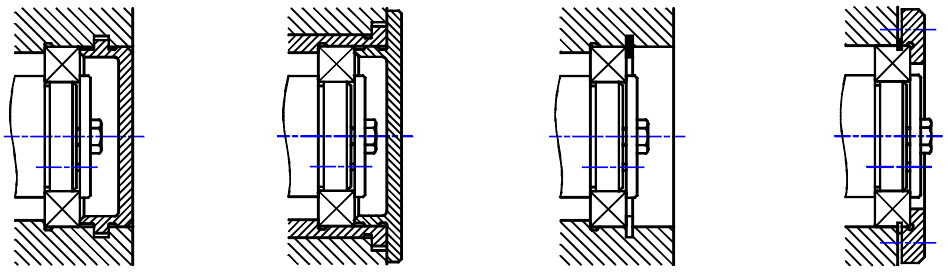
Guoliai turi fiksuoti veleną radialine ir ašine kryptimi bei kompensuoti veleno temperatūrines deformacijas.

Guolio tvirtinimo velene ir korpuse būdas priklauso nuo atramos tipo (fiksuota ar slankioji), ašinės apkrovos dydžio, guolių reguliavimo būdo, guolio žiedų su velenu ir korpusu suleidimo, veleno sukimosi dažnio ir kt. Plačiausiai mašinų gamyboje naudojamų guolių tvirtinimo būdai pateikti 14.15 ir 14.16 pav.



a b c d

14.15 pav. Plačiausiai naudojami riedėjimo guolių vidinio žiedo tvirtinimo būdai: a – suleidimas su garantuota įvarža; b – spyruokliniu atraminiu žiedu; c – apvalia veržle su apsaugine poveržle; d – galine poveržle



a b c d

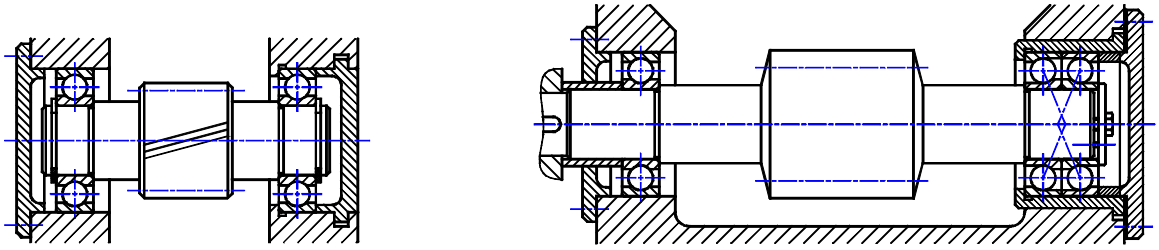
14.16 pav. Plačiausiai naudojami riedėjimo guolių išorinio žiedo tvirtinimo būdai: a – dangteliu ir korpuso užkarpa (atraminiu galiniu paviršiumi); b – dangteliu ir įvorės užkarpa; c – spyruokliniu atraminiu žiedu ir korpuso užkarpa; d – spyruokliniu atraminiu žiedu ir dangteliu

Veleno atramos gali būti fiksuotos arba slankiosios. Fiksuotos atramos neleidžia velenui pasislinkti ašine kryptimi, o slankiosios – leidžia ir taip kompensuoja veleno pailgėjimą dėl temperatūros. Jei veleną veikia radialinės ir ašinės apkrovos, tai slankiojančia rekomenduojama gaminti daugiau apkrautą atramą, o jei veikia tik radialinės apkrovos – mažiau apkrautą atramą.

Galimi veleno guolių montavimo būdai:

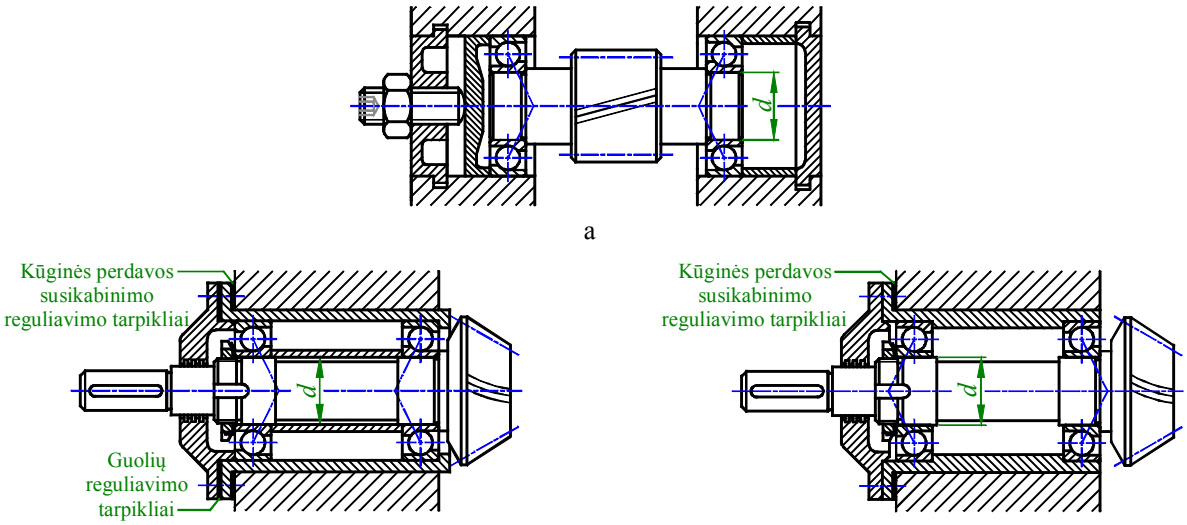
- Viena veleno atrama fiksuota, o kita – slanki (žr. 14.17 pav.). Toks guolių tvirtinimas užtikrina, kad pailgėjus velenui, dėl temperatūros, nebus užspausti guolio riedėjimo elementai. Be to, nereikia tiksliai guolių tvirtinti ašine kryptimi. Tačiau gaunamas nedidelis guolių ir veleno standumas. Jei reikia standesnės atramos, tai fiksuota atrama daroma iš sudvejintų, priešpriešai išdėstytų guolių;
- Abi veleno atramos fiksuotos (žr. 14.18 pav.). Kai naudojami radialiniai-ašiniai guoliai, tai kiekvienas guolis fiksuoja veleną skirtingomis ašinėmis kryptimis, t. y. guoliai išdėstomi priešpriešai.
  Kai naudojami radialiniai guoliai, kad būtų kompensuotas veleno temperatūrinis pailgėjimas tarp guolio išorinio žiedo galinio paviršiaus ir dangtelio paliekamas 0,2 ... 0,5 mm tarpelis, kuris surinkimo brėžiniuose nevaizduojamas.
  Naudojat radialinius-ašinius guolius galimi du atvejai: vienas į kitą nukreipti guolių priekiniai (žr. 11.3 ir 14.18 pav., a bei b) arba nugarėlių paviršiai (žr. 11.3 ir 14.18 pav., c). Abiem atvejais galima reguliuoti guolių laisvumą ašies kryptimi.
  Nukreipus guolių priekinius paviršius vieną į kitą padidėja guolių riedėjimo elementų užspaudimo tikimybė (dėl veleno temperatūrinio pailgėjimo), todėl guolius reikia tiksliai tvirtinti ašine kryptimi. Rekomenduojama naudoti, kai atstumas tarp guolių yra (6 ... 8) *d*.
  Nukreipus guolių nugarėlių paviršius vieną į kitą praktiškai neįmanomas guolių riedėjimo elementų užspaudimas, nes ilgėjant velenui, guolių ašinis laisvumas didėja. Rekomenduojama naudoti, kai atstumas tarp guolių yra (8 ... 10) *d*;
- Abi veleno atramos slankios. Toks veleno fiksavimas yra išimtis ir naudojamas tik perdavoms su ševroniniais arba sudvejintais įstrižakrumpliais krumpliaračiais, kad išlygintų krumpliaračių apkrovos nevienodumą dėl gamybos ir montavimo netikslumų. Paprastai greitaeigio veleno atramos daromos slankios.

Projektuojant kūginių perdavų mazgus reikia numatyti krumpliaračių susikabinimo tarpelio reguliavimą (žr. 14.18 pav., b ir c). Taip pat reikia numatyti ir radialinių-ašinių guolių ašinio laisvumo reguliavimą (žr. 14.18 pav.).



a b

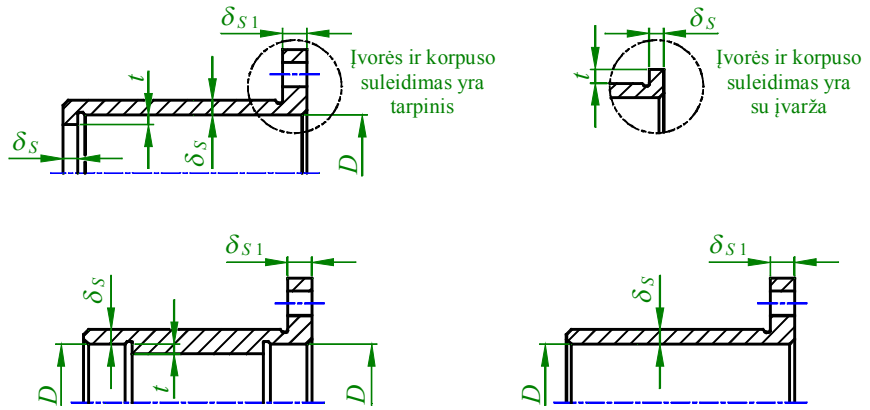
14.17 pav. Veleno fiksavimas ašine kryptimi, kai viena atrama (guolis) fiksuota, o kita – slanki: a – fiksuojama vienu guoliu; b – fiksuojama sudvejintų guolių pora



14.18 pav. Veleno fiksavimas ašine kryptimi, kai abi atramos fiksuotos: a ir b – vienas į kitą nukreipti guolių priekiniai paviršiai; b – vienas į kitą nukreipti guolių nugarėlių paviršiai

Guolių įvorės gaminamos iš ketaus (pavyzdžiui, EN-GJL-150, СЧ 15 ir kt.) ir naudojamos tam, kad būtų lengviau surinkti guolių mazgus, būtų galima reguliuoti kūginių krumpliaračių susikabinimo tarpelį (žr. 14.18 pav., b ir c). Įvorių panaudojimas neišvengiamas, kai reikia į neperskiriamą korpuso dalį įmontuoti veleną su elementu (dažniausiai slieku), kurio skersmuo didesnis už guolių išorinį skersmenį (žr. 14.17 pav., b). Įvorės paprastai gaminamos iš ketaus, rečiau – iš plieno. Tipinės įvorių, naudojamų guolių mazguose, konstrukcijos ir pagrindiniai matmenys pateikti 14.5 lentelėje.

14.5 lentelė. Guolių įvorių konstrukcijos ir pagrindiniai matmenys



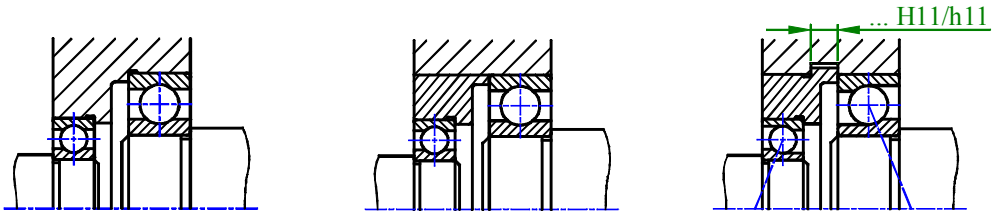
Matmuo	Vertė
Sienelės storis δ_S	$\delta_S = (4 \ldots 5)$ mm, kai $D \le 52$ mm; $\delta_S = (6 \ldots 8)$ mm, kai 52 mm $< D \le 80$ mm; $\delta_S \approx 0{,}1\,D$, kai $D > 80$ mm;
Flanšo storis δ_{S1}	$\delta_{S1} = 1{,}2\,\delta_S$
Užkarpos (atraminio galinio paviršiaus) aukštis t	$t \approx 2\,r_g$

Čia: D – guolio išorinio žiedo skersmuo; r_g – guolio išorinio žiedo briaunų užapvalinimo spindulys.
Kūginės perdavos mažojo krumpliaračio veleno guolių mazgo įvorė su korpusu suleidžiama tarpinu suleidimu H7/j_s6; visų kitų guolių mazgų įvorės su korpusu suleidžiamos su nedidele įvarža – H7/k6 arba H7/m6.

Bendraašių velenų atramos. Šiuo atveju korpuso sienelėje greta montuojami skirtingų matmenų guoliai. Jei veleno tvirtinimui naudojami radialiniai-ašiniai guoliai, tai jie velene montuojami priešpriešais > < (guolių priekiniai paviršiai nukreipiami vienas į kitą) (žr. 11.3 ir 14.19 pav., c). Dažniausiai naudojamos bendraašių velenų atramų konstrukcijos pateiktos 14.19 pav.

Sunkiausiai pagaminama ir brangiausia (reikia kiaurymę mechaniškai apdoroti iš abiejų korpuso sienelės pusių), bet guolių bazavimo atžvilgiu tiksliausia konstrukcija pateikta 14.19 pav., a.

Paprasčiausia ir dažniausiai naudojama konstrukcija pateikta 14.19 pav., b. Didžiausias jos trūkumas – ašinė apkrova, veikianti vieną veleną, persiduoda ir kitam velenui. Kai mažesnįjį guolį veikia per didėlės ašinės apkrovos, tam, kad nereiktų didinti guolio, naudojama konstrukcija pateikta 14.19 pav., c.

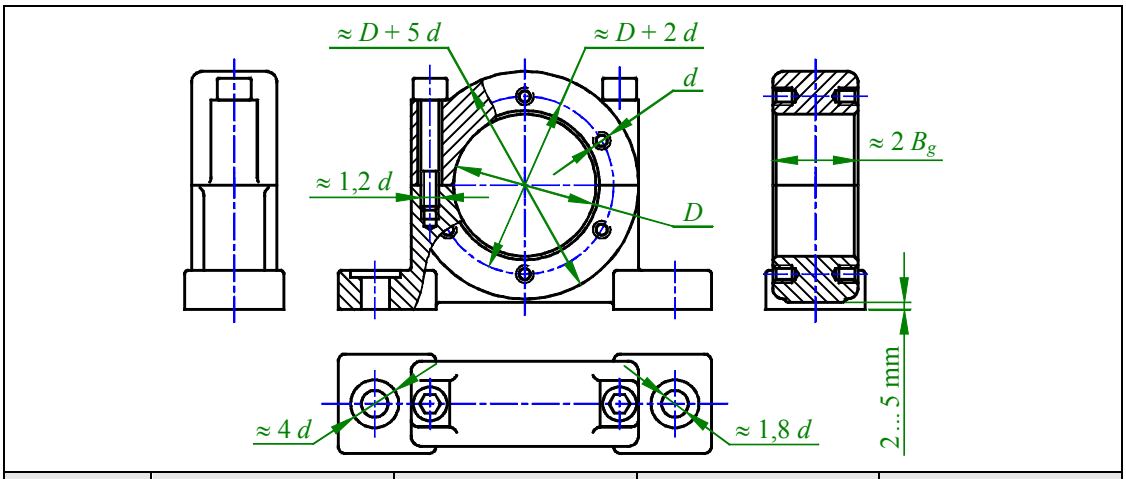


a b c

14.19 pav. Bendraašių velenų atramų konstrukcijos

Riedėjimo guolių korpusai. Pramonėje plačiai naudojami guolių korpusai su gamintojų įmontuotais rutuliniais arba ritininiais guoliais. Paprasčiausia išardomo guolių korpuso (be įmontuoto riedėjimo guolio) konstrukcija pateikta 14.6 lent.

14.6 lentelė. Išardomo guolių korpuso konstrukcija ir pagrindiniai matmenys, mm

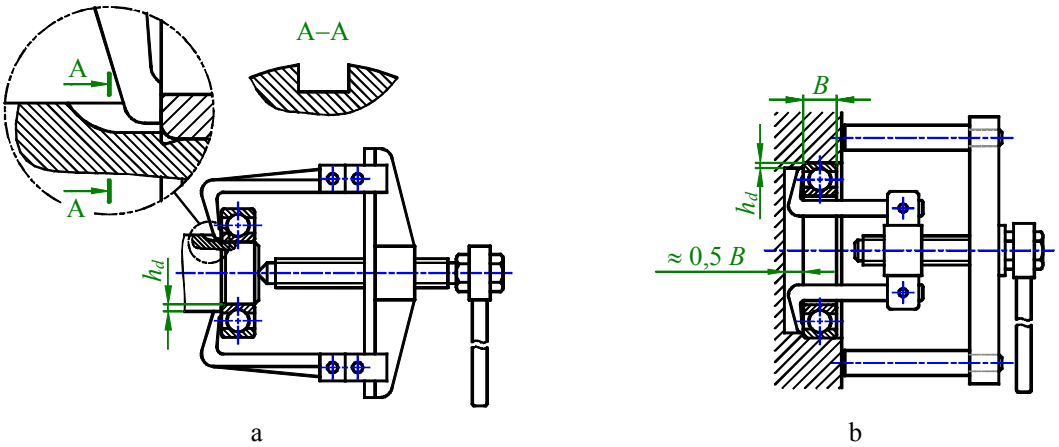


Parametras	50 mm < D ≤ 63 mm	63 mm < D ≤ 100 mm	100 mm < D ≤ 150 mm	150 mm < D ≤ 220 mm
d	M6	M6	M8	M10
z	4	4	6	6

Čia: z – skylių, kurių skersmuo d, skaičius; B_g – riedėjimo guolio plotis, mm.

Guolių įpresavimas ir išpresavimas. Montuojant guolius, įpresavimo (išpresavimo) jėga turi veikti tą guolio žiedą, kuris yra įpresuojamas (išpresuojamas). Ši jėga neturi būti perduodama per riedėjimo elementus (rutuliukus ar ritinėlius).

Įpresuojant guolio žiedas turi atsiremti į veleno ar korpuso užkarpą (atraminį galinį paviršių). Jei reikalinga aukštesnė užkarpa, tai būtina numatyti griovelius išpresavimo įtaiso trauklėms (žr. 14.20 pav., a). Aklinose kiaurymėse būtina palikti erdvę išpresavimo įtaiso trauklėms (žr. 14.20 pav., b).



14.20 pav. Konstrukciniai elementai guolių išpresavimo įtaisams

14.4. Guolių dangtelių konstravimas

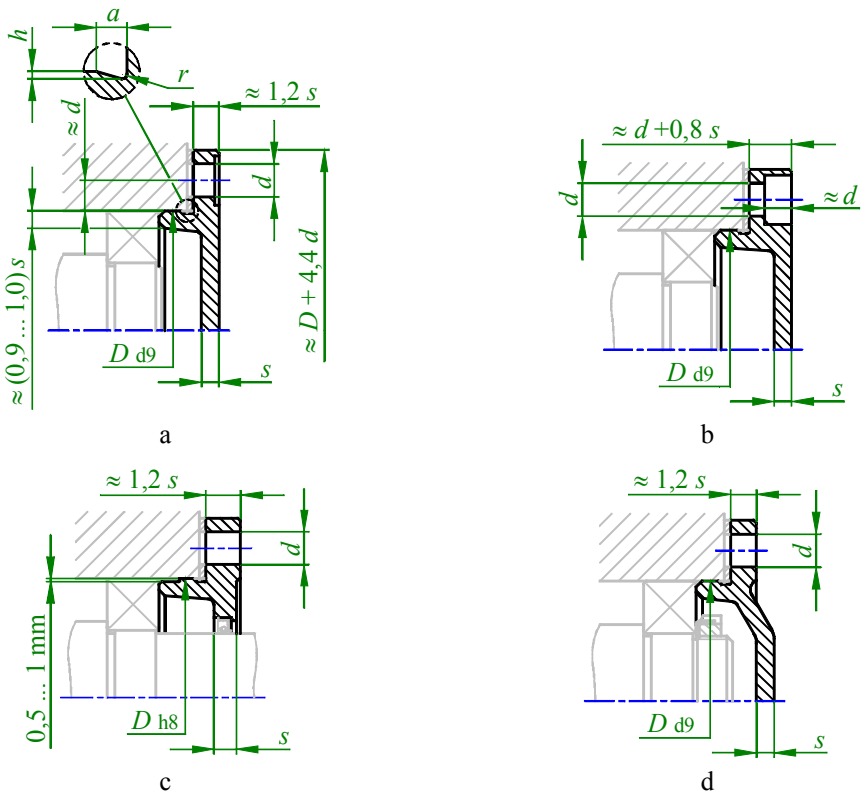
Guolių dangteliai gaminami iš ketaus (pavyzdžiui, EN-GJL-200, СЧ 21 ir kt.) ir būna prisukami arba įleidžiami (žr. 14.21 ir 14.24 pav.). Abiejų konstrukcijų dangteliai gali turėti kiaurymę išsikušusiam veleno kakliukui.

Prisukami dangteliai gali būti plokšti arba išgaubti. Tai priklauso nuo veleno formos. Jei veleno galas neišsikiša už guolių, tai naudojami plokšti dangteliai (žr. 14.21 pav., a, b ir c), o kai išsikiša – išgaubti (žr. 14.21 pav., d).

Prisukami dangteliai vienetinėje gamyboje gaminami apvalios formos (žr. 14.22 pav., a). Stambiaserijinėje ir masinėje gamyboje, taupant medžiagą, dangteliai gaminami sudėtingesnės formos (žr. 14.22 pav., b ir c).

Esant nedideliam reduktoriaus perdavos tarpašiniam atstumui guolių dangteliai gali persidengti. Tokiu atveju dalis dangtelių flanšų nupjaunami (žr. 14.23 pav.).

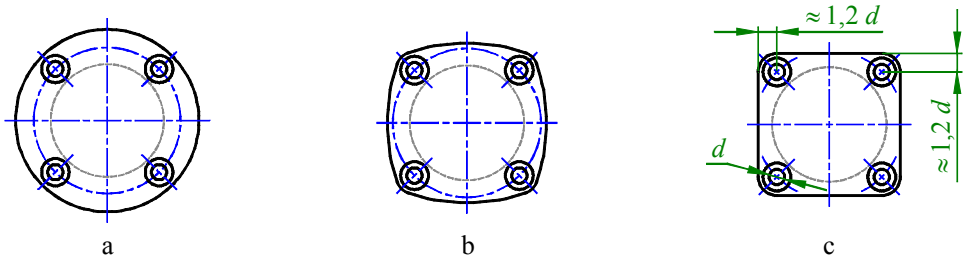
Įleidžiami guolių dangteliai naudojami, kai reduktoriaus velenų ašys yra korpuso ir dangčio skiriamojoje plokštumoje (žr. 14.24 pav.).



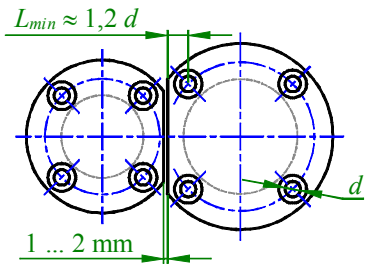
14.21 pav. Prisukamų guolių dangtelių konstrukcijos. Pagrindinių matmenų vertės pateiktos 14.7 lentelėje

14.7 lentelė. Guolių dangtelių pagrindiniai matmenys, mm (žr. 14.21 ir 14.24 pav.)

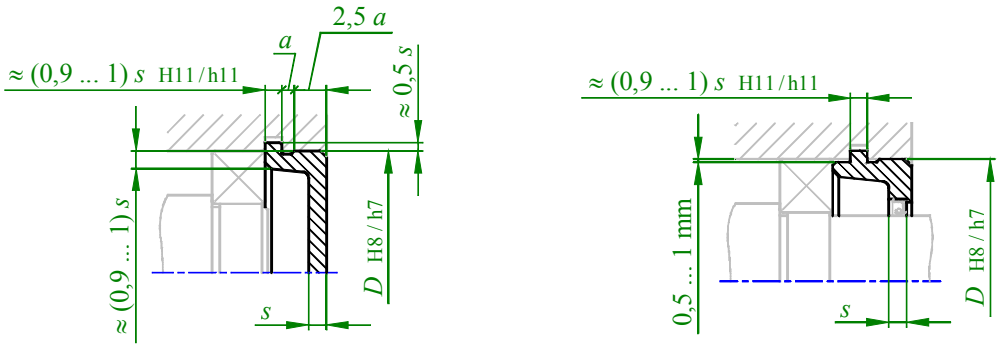
Parametras	50 mm < D ≤ 63 mm	63 mm < D ≤ 100 mm	100 mm < D ≤ 150 mm	150 mm < D ≤ 220 mm
a	5	5	8	8
d	M6	M6	M8	M10
h	1,0	1,0	1,0	1,0
r	1,6	1,6	2,0	2,0
s	5	6	6	8
z	4	4	6	6
Čia: z – skylių d skaičius; D, mm.				



14.22 pav. Prisukamų guolių dangtelių formos: a – vienetinės gamybos; b ir c – stambiaserijinės ir masinės gamybos



14.23 pav. Apvalūs prisukami guolių dangteliai su nupjautais flanšais

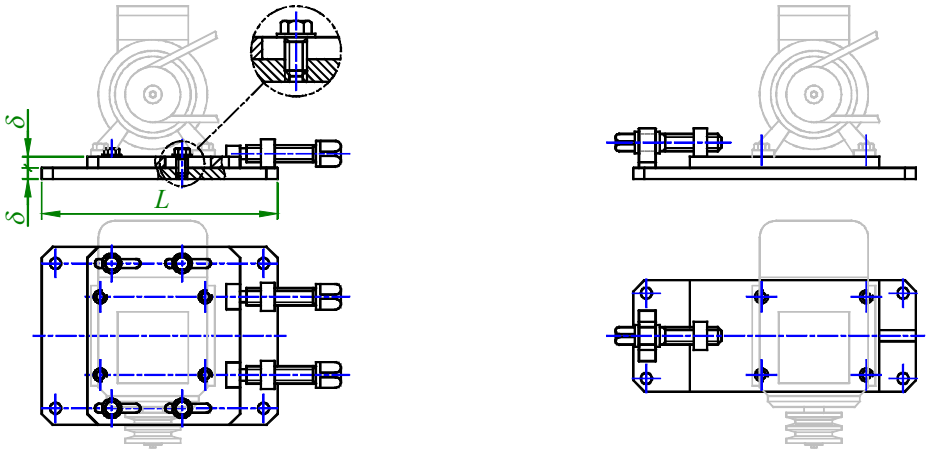


a b

14.24 pav. Įleidžiamų guolių dangtelių konstrukcijos. Pagrindinių matmenų vertės pateiktos 14.7 lentelėje

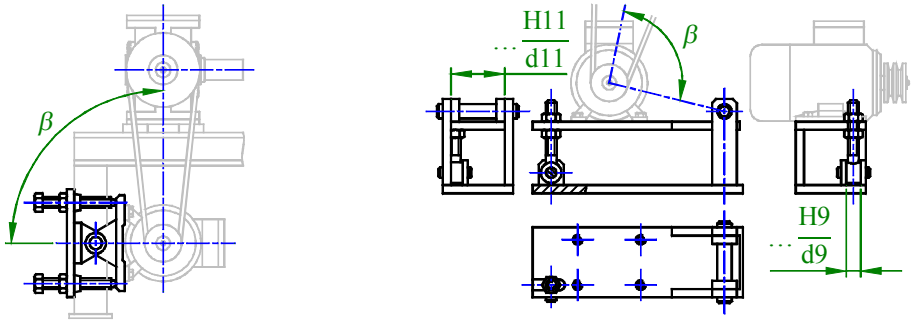
14.5. Diržų įtempimo įtaisai

Jei elektromechaninėje perdavoje yra diržinė perdava, tai ant rėmo papildomai būtina tvirtinti diržo įtempimo įtaisą. Diržų įtempimo įtaiso, kurio gamyba yra vienetinė, konstrukcijos pavyzdys pateiktas 14.25 pav.



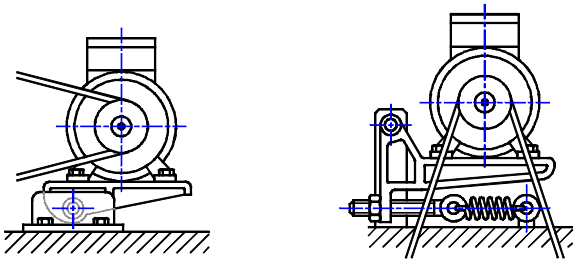
a b

14.25 pav. Vienetinės gamybos diržų įtempimo įtaisas; čia $\delta \approx (0{,}02 \ldots 0{,}03)\,L$

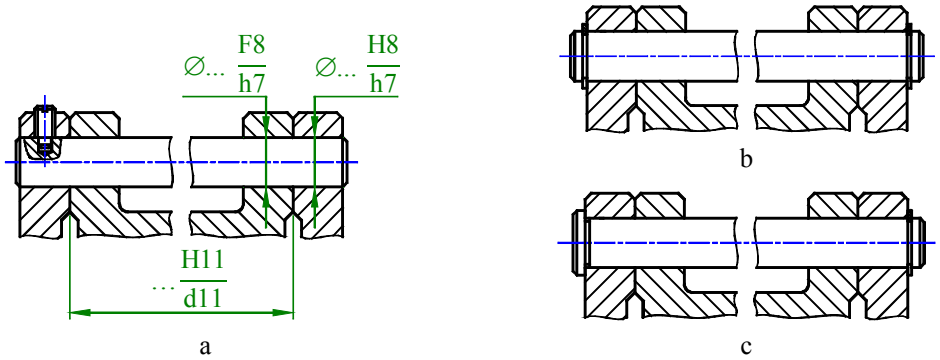


a b

14.26 pav. Diržų įtempimas naudojant svyruojančią plokštę



14.27 pav. Automatinis diržų įtempimas



14.28 pav. Svyruojančios plokštės ašies tvirtinimas

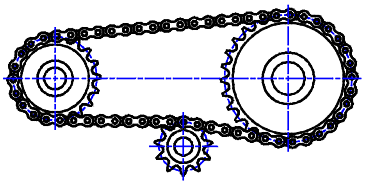
Diržai taip pat gali būti įtempti naudojant svyruojančią plokštę (žr. 14.26 ir 14.27 pav.). Konstruojant tokį diržų įtempimo įtaisą reikia, kad kampas β tarp tarpašinės linijos ir linijos, jungiančios skriemulio ir svyruojančios plokštės ašis, būtų artimas 90° (žr. 14.26 pav.). Taip pasisukus plokštei, gaunamas didžiausias tarpašinio atstumo kitimas. Svyruojančios plokštės dažniausiai tvirtinamos prie rėmo arba reduktoriaus.

Panaudojant svyruojančią plokštę galima automatiškai reguliuoti diržų įtempimą (žr. 14.27 pav.).

Svyruojančios plokštės ašies fiksavimo variantai pateikti 14.28 pav.

14.6. Grandinės įsvyrio reguliavimas

Dylant grandinės šarnyrams, grandinė tįsta, todėl būtina ją patempti iki reikiamo įsvyrio. Dažniausiai grandinės įsvyris reguliuojamas keičiant tarpašinį atstumą. Tokiais atvejais grandinės patempimui naudojamas įtaisas yra analogiškas diržo įtempimo įtaisui (žr. 14.25 pav.). Kai grandininės perdavos apkrova dažnai kinta, tam, kad slopinti skersinius grandinės virpesius, grandinės patempimui rekomenduojama naudoti papildomą reguliavimo žvaigždutę, įtempimo juostą ir kt. (žr. 14.29 pav.). Šie įtaisai montuojami varomosios šakos didžiausio įsvyrio vietoje.



14.29 pav. Grandinės įtempimas reguliavimo žvaigždute