

# II NAMŲ DARBO METODINIAI NURODYMAI

Papildoma literatūra:

1. Dromantas J., Atstupėnas V.R., Raila A., Ulickas E. Mašinų detalių projektavimo pagrindai. -Vilnius: Mokslas, 1985. 207-211 p.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. I том. -Москва: Машиностроение, 1980. 448-462 с. ([http://stud.ppf.ktu.lt/vaiculis/paskaitos/me2/anuriev/Anuriev\\_T1.djvu](http://stud.ppf.ktu.lt/vaiculis/paskaitos/me2/anuriev/Anuriev_T1.djvu))
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. II том. -Москва: Машиностроение, 1983. 502-510 с. ([http://stud.ppf.ktu.lt/vaiculis/paskaitos/me2/anuriev/Anuriev\\_T2.djvu](http://stud.ppf.ktu.lt/vaiculis/paskaitos/me2/anuriev/Anuriev_T2.djvu))
4. Детали машин в примерах и задачах. Под ред. С. М.Башеева. -Минск: Высшая школа, 1970. 63-94 с.



Sraigto-veržlės pavara skirta sukimo judesį transformuoti į slenkamąjį judesį arba atvirkščiai. Pavaru sraigtais gaminami iš vidutinio anglingumo plienų Ст4, Ст5, 45, 50 ar legiruotų plienų 40X, 40XH ir kt. Veržlės paprastai gaminamos iš antifrikcinių medžiagų tokių kaip alavinė bronz, pilkasis ketus ir pan.

Sraigto-veržlės pavarose paprastai naudojamas standartinis trapecinis, kartais nestandartinis kvadratinio profilio, sriegis. Viena kryptimi perduodant jėgą, pvz., keltuvuose, naudojamas standartinis atraminis sriegis (1 pav.).

**Sraigto skersmens ir žingsnio nustatymas.** Parenkame veržlės aukščio koeficientą  $\psi_H = H/d_2$ : ištinėms veržlėms imamas 1.2 ... 2.5, perskiriamoms veržlėms 2.5 ... 3.5.

Parenkame sriegio aukščio koeficientą  $\psi_h = h/p_s$ : trapeciniams ir kvadratinio profilio sriegiams  $\psi_h = 0.5$ , o atraminiams sriegiams –  $\psi_h = 0.75$ .

Pagal sraigto-veržlės poros medžiagas ir darbo sąlygas iš 1 lentelės parenkame leistiną lyginamąjį slėgį  $p_{adm}$  sriegiuose.

Vidutinis sriegio skersmuo (1 pav.) nustatomas remiantis trinties poros ilgaamžiškumu, t.y. skaičiuojama išsidėvėjimui:

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{F_a}{\pi \psi_H \psi_h p_{adm}}}, \text{ mm}; \quad (1)$$

čia  $F_a$ , N – ašinė jėga veikianti sraigta;  $p_{adm}$ , MPa.

Apskaičiuojant  $F_a$  reiktų įvertinti sraigto jėgos padidėjimą dėl trinties visuose projektuojamo įrenginio elementuose išskyrus sraigta, t.y. apskaičiuojant  $F_a$  nereikia vertinti trinties tarp sraigto ir veržlės, bei trinties galiniame sraigto ar veržlės paviršiuje (jei tokia yra).

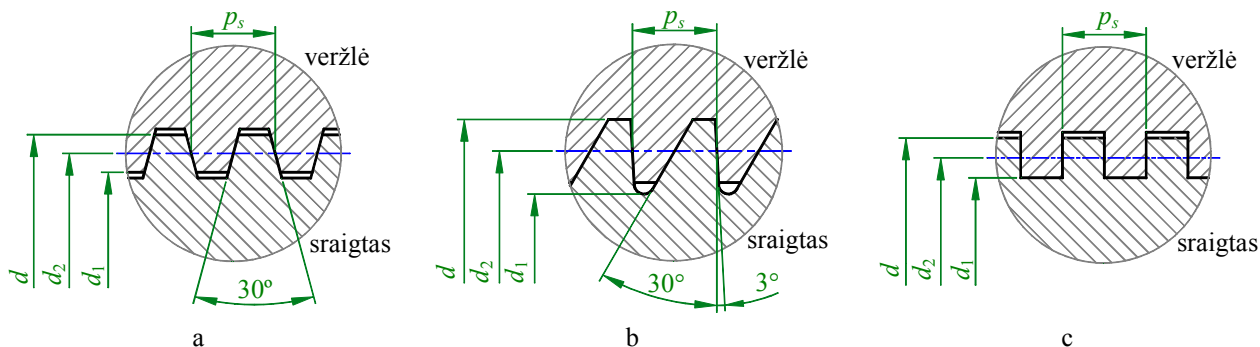
Pagal apskaičiuotą vidutinį sriegio skersmenį  $d_2$  nustatomi sriegio geometriniai parametrai, t.y.  $d$ ,  $d_1$ ,  $d_2$  ir  $p_s$  (žr. 2 ... 4 lenteles). Jei trapecinių ar atraminių sriegių standarte tam pačiam vidutiniam skersmeniui numatyti keli žingsniai, tai rekomenduojama imti sriegį su didesniu žingsniu.

Visų tipų sriegių vijų kilimo kampas:

$$\varphi = \arctg \frac{p_s}{\pi d_2}. \quad (2)$$

1 lentelė. Leistinas lyginamasis slėgis sriegiuose  $p_{adm}$

Sraigto ir veržlės medžiaga	$p_{adm}$ , MPa		
	Ilgalaikis nepertraukiamas darbas	Darbas su pertraukomis	Epizodinis darbas
grūdintas plienas – bronz	11 ... 12	13 ... 15	16 ... 20
plienas – bronz	8 ... 9	10 ... 11	12 ... 16
plienas – ketus	4 ... 5	6 ... 8	9 ... 10
grūdintas plienas – plienas	7 ... 9	10 ... 12	13 ... 17



1 pav. Judesio sraigčių sriegiai: a – trapecinis (GOST 9484-81); b – atraminis (GOST 10177-82); c – kvadratinis

2 lentelė. Trapecinių sriegių geometriniai parametrai, mm (pagal GOST 9484-81)

$d = d_2 + 0.5 p_s; \quad d_1 = d - p_s$																	
$p_s$	$d_2$																
2.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	17.0	19.0	21.0	23.0	25.0	27.0						
3.0	8.5	10.5	12.5	28.5	30.5	32.5	34.5	36.5	38.5	40.5	42.5	44.5	46.5	48.5	50.5	53.5	58.5
4.0	14.0	16.0	18.0	63.0	68.0	73.0	78.0										
5.0	19.5	21.5	23.5	25.5	82.5	87.5	92.5	97.5	107.5								
6.0	27.0	29.0	31.0	33.0	35.0	37.0	39.0	117.0	127.0	137.0	147.0						
8.0	18.0	20.0	22.0	24.0	40.0	42.0	44.0	46.0	48.0	51.0	56.0	156.0	166.0	176.0	186.0		
10.0	25.0	27.0	29.0	31.0	33.0	35.0	37.0	60.0	65.0	70.0	75.0	195.0	205.0	215.0			
12.0	38.0	40.0	42.0	44.0	46.0	49.0	54.0	79.0	84.0	89.0	94.0	104.0	234.0	244.0	254.0	274.0	

3 lentelė. Atraminų sriegių geometriniai parametrai, mm (pagal GOST 10177-82)

$d = d_2 + 0.75 p_s; \quad d_1 = d - H_2$													
$p_s$	$H_2$	$d_2$											
2.0	3.472	8.5	10.5	12.5*	14.5	16.5*	18.5	20.5*	24.5	26.5*			
3.0	5.206	29.75	33.75*	37.75*	41.75	47.75	52.75*	57.75					
4.0	6.942	67.0*	77.0										
5.0	8.678	18.25*	22.25	24.25*	86.25*	96.25	106.25*						
6.0	10.414	27.5	31.5*	35.5	115.5	135.5*							
8.0	13.884	16.0*	20.0	22.0*	38.0*	44.0	49.0*	54.0	154.0	174.0*			
10.0	17.356	24.5	28.5*	32.5	62.5*	72.5	192.5	212.5*					
12.0	20.830	35.0*	41.0	46.0*	51.0	81.0*	91.0	101.0*	241.0	271.0*	311.0	351.0*	391.0
16.0	27.768	58.0*	68.0	108.0	128.0*	148.0	438.0*	488.0					
20.0	34.710	75.0*	85.0	95.0*	165.0*	185.0	205.0*	545.0					
24.0	41.652	102.0	122.0*	142.0	232.0	262.0*	582.0*						
32.0	55.538	156.0*	176.0	196.0*									
40.0	68.422	220.0	250.0*										
48.0	83.306	284.0	324.0*	364.0									

Pastaba: skersmenys su \* yra antros eilės, t.y. nerekomenduojami.

4 lentelė. Kvadratinų sriegių geometrinų parametrų nustatymo eiliškumas ir formulės, mm

Skaičiavimo eilės Nr.	Geometrinų parametrų formulės
1.	Apskaičiuojame išorinį sriegio skersmenį: $d \geq 1.1 d_2$ , mm. Gauta $d$ reikšmė suderinama su reikšme iš pirmenybinės matmenų eilės Ra40 ( <a href="http://stud.ppf.ktu.lt/vaiciulis/paskaitos/Ra.pdf">http://stud.ppf.ktu.lt/vaiciulis/paskaitos/Ra.pdf</a> ).
2.	Perskaičiuojame $d_2$ (reikšmės neapvaliname): $d_2 = d / 1.1$ , mm.
3.	Apskaičiuojame sriegio žingsnį: $p_s = 0.2 d_2 \approx 0.182 d$ , mm. Žingsnis $p_s$ turi būti iš šios matmenų eilės: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 32, 40 ar 48.
4.	Apskaičiuojame likusius sriegio matmenis (reikšmių neapvaliname): sriegio aukštis $h = \psi_h p_s$ , mm; vidutinis sriegio skersmuo $d_2 = d - h$ , mm; vidinis sriegio skersmuo $d_1 = d - 2 h$ , mm.
5.	Pagal 4-ą šios lentelės skaičiavimo eilės numerį gauta $d_2$ reikšmė turi būti ne mažesnė už reikšmę, gautą pagal (1) formulę. Jei taip nėra, tai didiname $d$ ir skaičiavimus tęsiame nuo 2-ojo šios lentelės skaičiavimo eilės numerio.

Patikriname ar sriegis yra savistabdis:

$$\varphi < \rho'; \quad (3)$$

čia  $\rho' = \arctg[f_s / \cos(\alpha/2)]$  – redukuotas trinties kampas (trapeciniui sriegiui  $\alpha/2 = 15^\circ$ , atraminiam sriegiui  $\alpha/2 = 3^\circ$  ir kvadratiniam sriegiui  $\alpha/2 = 0^\circ$ );  $f_s$  – trinties koeficientas sriegyje. Kai sriegiai sausi  $f_s = 0.12 \dots 0.15$ , mažesnės reikšmės imamos porai plienas-bronza, didesnės – porai plienas-ketus. Kai sriegiai tepami plastiniu tepalu  $f_s = 0.08$ .

Jei (3) sąlyga netenkinama mažiname sriegio žingsnį ir skaičiavimus tęsiame:

- trapeciniui arba atraminiam sriegiui – nuo (2) išraiškos. Sriegio žingsnį ir jį atitinkančius skersmenis būtina suderinti su standartu;
- kvadratiniam sriegiui – nuo 4 lentelės 4-ojo skaičiavimo eilės numerio.

### Veržlės aukštis:

$$H_v = \psi_H d_2, \text{ mm.}$$

Gautą  $H_v$  reikšmę suderiname su artimiausia reikšme iš pirmenybinės matmenų eilės Ra40. Jei  $H_v$  yra pirmenybinių matmenų intervalo viduryje, tai rekomenduojama apvalinti į mažesniąją pusę.

Tikriname vijų skaičių veržlėje:

$$z = \frac{H_v}{P_s} \leq 10. \quad (4)$$

Jei (4) sąlyga netenkinama reikia sumažinti veržlės aukščio koeficientą  $\psi_H$  ir skaičiavimus tęsti pradedant (1) formule, arba parinkti sraigta su didesniu žingsniu ir skaičiavimus tęsti:

- trapeciniam arba atraminiam sriegiui – nuo (2) išraiškos. Sriegio žingsnį ir jį atitinkančius skersmenis būtina suderinti su standartu;
- kvadratiniam sriegiui – nuo 4 lentelės 4-ojo skaičiavimo eilės numerio.

**Sraigto stabilumo tikrinimas. TIK GNIUŽDOMI SRAIGTAI TIKRINAMI KLUPDIMUI.** Tam apskaičiuojame santykinį ribinį liaunumą:

$$C_\lambda = \frac{\mu L}{\pi i_{min}} \sqrt{\frac{\sigma_{yt}}{2E}};$$

čia  $\mu$  – koeficientas, kuriuo atsižvelgiama į sraigto galų įtvirtinimą (žr. 5 lentelė);  $L$ , mm – maksimalus apkrauto sraigto ilgis;  $E$ , MPa – sraigto medžiagos tamprumo modulis (konstrukcinio plieno  $E = 2.00 \cdot 10^5$ , MPa, o legiruoto plieno  $E = 2.06 \cdot 10^5$ , MPa);  $\sigma_{yt}$ , MPa – sraigto medžiagos takumo riba;  $i_{min}$ , mm – minimalus sraigto skerspjūvio inercijos spindulys:

$$i_{min} = \frac{d_1}{4} \sqrt{0.4 + 0.6 \frac{d}{d_1}}, \text{ mm.}$$

Jei  $C_\lambda < 0.5$  sraigtas klupdimui netikrinamas. Priešingu atveju nustatome ar sraigto gniuždymo jėga  $F_a$  neviršija kritinės:

$$F_a \leq \frac{\pi^2 E I}{s_S (\mu L)^2}, \text{ kai } C_\lambda \geq 1; \text{ (Eulerio formulė)}$$

(5)

$$F_a \leq \frac{A \sigma_{yt}}{s_S} \left[ 1 - \frac{\sigma_{yt}}{E} \left( \frac{\mu L}{2 \pi i_{min}} \right)^2 \right], \text{ kai } C_\lambda < 1; \text{ (Džonhsono formulė)}$$

čia  $F_a$ , N;  $I = (0.4 + 0.6 d/d_1) \pi d_1^4 / 64$ , mm<sup>4</sup> – sraigto skerspjūvio ploto inercijos momentas;  $A = \pi d_1^2 / 4$ , mm<sup>2</sup> – sraigto skerspjūvio plotas;  $s_S$  – atsargos koeficientas: skaičiuojant pagal Eulerio formulę  $s_S = 3 \dots 5$  (didesnės vertės imamos horizontaliems sraigtams), o skaičiuojant pagal Džonhsono formulę  $s_S = 1.7 \dots 2.0$ ;  $L$ , mm;  $d_1$ , mm;  $d$ , mm.

Jei (5) sąlyga netenkinama didinamas sraigto vidutinis skersmuo  $d_2$  ir skaičiavimus tęsti:

- trapeciniam arba atraminiam sriegiui – nuo (2) išraiškos. Sriegio žingsnį ir jį atitinkančius skersmenis būtina suderinti su standartu;
- kvadratiniam sriegiui – nuo 4 lentelės 1-ojo skaičiavimo eilės numerio.

**Sraigto stiprumo tikrinimas.** Pagal „Medžiagų mechanikos“ disciplinoje pateikiamą metodiką sudaromos sraigta veikiančių ašinių jėgų ir sukimo momentų epiūros, laikant, kad ašinės jėgos ir pasipriešinimo (sukimo) momentai veržlės sriegiuose pasiskirsto pagal tiesinį dėsnį. Tam reikia žinoti trinties jėgų sukimo momentą sriegyje

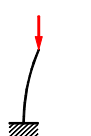


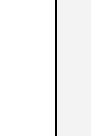
$$T_s = F_a \operatorname{tg}(\varphi + \rho') \frac{d_2}{2}, \text{ N}\cdot\text{mm}$$

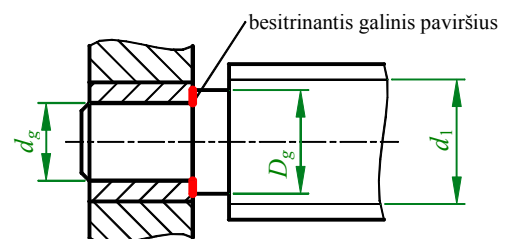
ir, jei toks yra, trinties jėgų sukimo momentą galiniuose sraigto ar veržlės paviršiuose

$$T_g = F_a f_g \frac{D_g^3 - d_g^3}{3(D_g^2 - d_g^2)}, \text{ N}\cdot\text{mm};$$

čia  $f_g$  – galinio paviršiaus trinties koeficientas, paprastai imamas  $f_g = 0.15 \dots 0.18$ ;  $D_g$  – didžiausias besitrinančio galinio paviršiaus skersmuo;  $d_g$  – mažiausias besitrinančio galinio paviršiaus skersmuo (žr. 2 pav.).

5 lentelė. Klupdomų strypų ilgio redukcijos koeficiento  $\mu$  reikšmės

Eskizas				
	Viena strypo atrama standi	Abi atramos šarnyrinės	Viena atrama standi, o kita šarnyrinė	Abi atramos standžios
$\mu$ reikšmė	2.0	1.0	0.7	0.5
Pastaba: atrama laikoma šarnyrine, kai įtvirtinimo ilgio santykis su strypo skersmeniu, šiuo atveju sraigto vidutiniu skersmeniu, yra mažesnis už 1.5, t.y., kai $H_v/d_2 < 1.5$ .				



2 pav. Galinio besitrinančio paviršiaus matmenys

Jei besitrinantis galinis paviršius yra sraigto galas, tai  $D_g \leq d_1$ , o  $D_g$  reikšmę rekomenduojama apvalinti iki artimiausio mažesnio už  $d_1$  skaičiaus iš pirmenybinės matmenų eilės Ra40.

Sraigto medžiagos leistinieji įtempimai:

$\sigma_{adm} = 0.13 \sigma_{yt}$  – trapeciniam sriegiui, kai apkrova kinta simetriniu ciklu;

$\sigma_{adm} = 0.20 \sigma_{yt}$  – trapeciniam sriegiui, kai apkrova kinta pulsuojančiu ciklu;

$\sigma_{adm} = 0.16 \sigma_{yt}$  – atraminiam ir kvadratiniam sriegiams, kai apkrova kinta simetriniu ciklu;

$\sigma_{adm} = 0.25 \sigma_{yt}$  – atraminiam ir kvadratiniam sriegiams, kai apkrova kinta pulsuojančiu ciklu;

$\sigma_{adm} = (0.25 \dots 0.35) \sigma_{yt}$  – visiems sriegiams, esant statinei apkrovai;

čia  $\sigma_{yt}$  – sraigto medžiagos stiprumo riba tempiant;  $\sigma_{yt}$  – sraigto medžiagos takumo riba tempiant. Jei užduotyje nenurodytas apkrovos pobūdis, tai rekomenduojama  $\sigma_{adm}$  apskaičiuoti laikant, kad apkrova kinta pulsuojančiu ciklu.

Pagal epiūras nustatome pavojingus sraigto pjūvius ir juose patikriname sraigto stiprumą pagal ekvivalentinius įtempimus:

$$\sigma_{ekv} = \sqrt{\left(\frac{F_{sk}}{A_{sk}}\right)^2 + 3\left(\frac{T_{sk}}{W_{p\ sk}}\right)^2} \leq \sigma_{adm}, \text{ MPa}; \quad (6)$$

čia  $F_{sk}$ , N ir  $T_{sk}$ , N·mm – atitinkamai pavojingame pjūvyje veikianti ašinė jėga ir sukimo momentas;  $A_{sk}$ , mm<sup>2</sup> ir  $W_{p\ sk}$ , mm<sup>3</sup> – atitinkamai pavojingojo pjūvio skaičiuotinas skerspjūvio plotas ir ploto atsparumo momentas;  $\sigma_{adm}$ , MPa.

Jei pavojingojo pjūvio skaičiuotinas skerspjūvis yra pilnaviduris apskritimas, tai ekvivalentiniai įtempimai yra:

$$\sigma_{ekv} = \sqrt{\left(\frac{4 F_{sk}}{\pi d_{sk}^2}\right)^2 + 3\left(\frac{16 T_{sk}}{\pi d_{sk}^3}\right)^2};$$

čia  $d_{sk}$ , mm – pavojingojo pjūvio skaičiuotinas skersmuo (kai pavojingas pjūvis yra išriegtoje pilnavidurėje dalyje, tai  $d_{sk} = d_1$ ).

Jei (6) sąlyga netenkinama didinamas sraigto vidutinis skersmuo  $d_2$  ir skaičiavimai tęsiami:

- trapecinio arba atraminio sriegio sraigtams – pradedant (2) formule;
- kvadratinio sriegio sraigtams – nuo 4 lentelės 1-ojo skaičiavimo eilės numerio.

Naujai parinkto sraigto nebereikia tikrinti klupdimui.

**Veržlės matmenų nustatymas.** Nustatant veržlės matmenis, leistinuosius įtempimus rekomenduojama imti iš 6 lentelės.

Apskaičiuojame veržlės matmenis (3 pav.). Išorinis veržlės skersmuo apskaičiuojamas iš stiprumo sąlygos tempimui ir sukimui:

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 1.3 F_a}{\pi \sigma_{t\ adm}} + d^2}, \text{ mm};$$

čia  $F_a$ , N;  $\sigma_{t\ adm}$ , MPa;  $d$ , mm. Kad veržlė būtų technologiška rekomenduojama imti  $D \geq 1.2 d$ .

Veržlės borto skersmuo apskaičiuojamas iš stiprumo sąlygos glemžimui:

$$D_1 \geq \sqrt{\frac{4 F_a}{\pi \sigma_{gl\ adm}} + D^2}, \text{ mm};$$

čia  $F_a$ , N;  $\sigma_{gl\ adm}$ , MPa;  $D$ , mm. Kad veržlė būtų technologiška rekomenduojama imti  $D_1 \geq 1.1 D$ .

Veržlės borto aukštis apskaičiuojamas iš stiprumo sąlygos kirpimui:

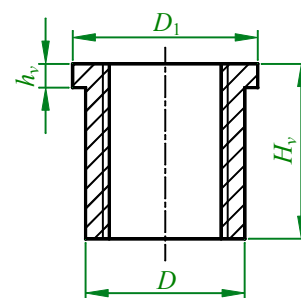
$$h_v \geq \frac{F_a}{\pi D \tau_{k\ adm}}, \text{ mm};$$

čia  $F_a$ , N;  $\tau_{k\ adm}$ , MPa;  $D$ , mm. Kad veržlė būtų technologiška rekomenduojama imti  $h_v \geq 0.1 D$ .

Apskaičiuoti veržlės matmenys  $D$ ,  $D_1$  ir  $h_v$  suderinami su pirmenybine matmenų eile Ra40.

6 lentelė. Rekomenduotinos veržlės leistinųjų įtempimų reikšmės

Veržlės medžiaga		Leistinieji tempimo (gniuždymo) įtempimai $\sigma_{adm}$ , MPa	Leistinieji glemžimo įtempimai $\sigma_{gl\ adm}$ , MPa	Leistinieji kirpimo įtempimai $\tau_{k\ adm}$ , MPa
Bronza		35 ... 45	35 ... 45	20 ... 25
Ketūs		20 ... 25	35 ... 45	20 ... 30
Plienas	apkrova kintama	$(0.25 \dots 0.35) \sigma_{yt}$	$0.70 \sigma_{yt}$	$(0.20 \dots 0.30) \sigma_{yt}$
	apkrova pastovi	$(0.40 \dots 0.50) \sigma_{yt}$	$0.85 \sigma_{yt}$	$0.35 \sigma_{yt}$
Pastaba: čia $\sigma_{yt}$ medžiagos takumo riba tempiant.				



3 pav. Veržlės eskizas

**Rankenos matmenų nustatymas.** Apskaičiuojame kokio ilgio turi būti rankena, kad jos pagalba darbininkas galėtų maksimaliai užveržti ir atveržti sraigtinę pavara:

$$L_r \geq \frac{n_v (T_s + T_g)}{F_d}, \text{ mm};$$

čia  $T_s$ , N·mm ir  $T_g$ , N·mm;  $n_v$  – į mechanizmą įeinančių sraigčių porų skaičius;  $F_d = 50 \dots 160$ , N – jėga, kuria darbininkas veikia rankeną.

Apskaičiuota  $L_r$  reikšmė suderinama su pirmenybine matmenų eile Ra40. Jei reikia rankenos ilgį galima padidinti, tam kad būtų patogų ją naudoti.

Rankenos skersmuo:

$$d_r \geq 3 \sqrt{\frac{32 n_v (T_s + T_g)}{\pi [1 - (d_{r0}/d_r)^4] \sigma_{l adm}}}, \text{ mm};$$

čia  $T_s$ , N·mm ir  $T_g$ , N·mm;  $d_{r0}/d_r$  – rankenos vidinio ir išorinio skersmenų santykis (pilnavidurei rankenai  $d_{r0}/d_r = 0$ , o tuščiavidurei –  $d_{r0}/d_r \approx 0.7 \dots 0.8$ );  $\sigma_{l adm} = (0.6 \dots 0.8) \sigma_{yt}$ , MPa – rankenos medžiagos leistinieji lenkimo įtempimai;  $\sigma_{yt}$  – rankenos medžiagos takumo riba.

Apskaičiuotas rankenos skersmuo  $d_r$  suderinamas su standartinių valcuotų strypų ar vamzdžių skersmeniu. Jei numatyta naudoti vamzdį, tai būtina atlikti patikrinamuosius stiprumo lenkimui skaičiavimus.

**Mechanizmo naudingumo koeficientas.** Vienos sraigtinės poros naudingumo koeficientas:

$$\eta_s = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg}(\varphi + \rho') + \frac{2 f_g (D_g^3 - d_g^3)}{3 d_2 (D_g^2 - d_g^2)}}.$$

Viso mechanizmo naudingumo koeficientas:

$$\eta = \eta_s^{n_v} \prod_{i=1}^k \eta_{i atr};$$

čia  $\eta_{i atr}$  – koeficientas, kuriuo atsižvelgiama į trinties nuostolius atramoje, kreipiančiojoje ir pan. Riedėjimo porai  $\eta_{atr} = 0.990 \dots 0.995$ , o slydimo porai –  $\eta_{atr} = 1 - \frac{F_N}{F} f$ ; čia  $F_N$  – prispaudimo jėga (veikiant tik savajam svoriui  $F_N = m g$ );  $F$  – traukos jėga;  $f$  – slydimo trinties koeficientas. Kai nežinoma  $F_N$  ir (arba)  $F$  galima imti, kad  $\eta_{atr} \approx 1 - f$ .

**Kitų elementų projektiniai skaičiavimai (TIK NORINTIEMS GAUTI 9 ARBA 10 BALŲ).** Kitų elementų, tokių kaip kronšteinas, svirtis, tvirtinimo elementai ir pan., matmenys parenkami konstruktyviai. Pagal veikiamų apkrovų pobūdį patikrinamas šių elementų stiprumas. Plieninių elementų leistinieji įtempimai įvairiems statinio apkrovimo atvejams gali būti nustatyti taip:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{t adm} &\approx (0.5 \dots 0.7) \sigma_{yt} - \text{tempimui (gniuždymui);} \\ \sigma_{l adm} &\approx (0.6 \dots 0.8) \sigma_{yt} - \text{lenkimui;} \\ \tau_{k adm} &\approx (0.2 \dots 0.4) \sigma_{yt} - \text{sukimui, kirpimui;} \\ \sigma_{gl adm} &\approx (0.8 \dots 0.9) \sigma_{yt} - \text{glemžimui.} \end{aligned} \right\}$$



**Trapecinio sriegio žymėjimas brėžinyje:**

Tr 50 × 8 - 7e – sriegio išorinis skersmuo  $d = 50$  mm, žingsnis  $p_s = 8$  mm, skersmens tolerancija 7e;

Tr 50 × 8 LH - 7e – tas pats, tik sriegis kairinis.

Tr 50 × (3 × 8) - 7e – tripradis sriegis, kurio išorinis skersmuo  $d = 50$  mm, žingsnis  $p_s = 8$  mm, skersmens tolerancija 7e;

**Atraminio sriegio žymėjimas brėžinyje:**

S 80 × 10 - 6g – sriegio išorinis skersmuo  $d = 80$  mm, žingsnis  $p_s = 10$  mm, skersmens tolerancija 6g;

**Kvadratinio sriegio žymėjimas brėžinyje.** Vaizduojamas iškeltiniame elemente padidintu masteliu nurodant visus jo matmenis (su tolerancijomis ir kвалitetais). Taip pat galima pavaizduoti detalės projekcijoje išlauža (žr. 1 pav., c).

SURINKIMO BRĖŽINYJE REIKIA PATEIKTI sraigtinės poros suleidimą, pvz.: Tr 50 × 8 – 7H/6g.