

15. Rėmų konstravimas

Sujungiant elektromechaninės perdavos elementus (elektros variklį, reduktorių ir k. t.), turi būti užtikrintas tam tikras elementų tarpusavio padėties tikslumas. Tam elektromechaninės perdavos elementai tvirtinami ant rėmo.

Pagrindiniai reikalavimai rėmui yra jo standumas ir atraminių paviršių, prie kurių tvirtinami įrenginio elementai, tarpusavio tikslumas.

Vienetinėje gamyboje rėmai dažniausiai suvirinami iš standartinių profilių arba plieno lakštų. Serijinėje gamyboje rėmai daromi iš lietuviškų plokščių.

Rėmo forma ir matmenys priklauso nuo ant jo montuojamų elementų formos, gabaritų ir tarpusavio padėties.

Plačiau aptarsime tik suvirintųjų rėmų konstravimą. Tokie rėmai paprastai gaminami iš standartinių U arba UPE formos profilių (žr. 15.1 arba 15.2 lent.). Suvirinant rėmas susimėto, todėl visi rėmo baziniai paviršiai po suvirinimo, atkaitinimo ir lyginimo mechaniškai apdorojami.

Rėmo profilių lentynėlės turėtų būti rėmo išorėje, nes surenkant ar išardant elektromechaninę perdavą toks jų išdėstymas užtikrina patogesnę varžtų įstatymą ir užveržimą (15.1 ir 15.2 pav.). Jei profilio lentynėlė yra su nuolydžiu (pavyzdžiui, kaip U formos profilio), tam, kad užveržti tvirtinimo varžtai nebūtų lenkiami, reikia naudoti nuožulniąsias poveržles (žr. 15.3 lent.).

Iš standartinių profilių suvirintų rėmų komponavimo nuoseklumas:

1. Braižomas elemento(-ų), jungiančio(-ių) elektros variklio veleną ir reduktoriaus greitaigį veleną, kontūras su pjūviu. Šiuo elementu gali būti mova, diržinės perdavos skriemuliai ir kt.
2. Braižomi elektros variklio ir reduktoriaus kontūrai. Jei reikia, prie variklio papildomai braižomas diržo įtempimo įtaiso kontūras.
3. Jei nubraižyti visi elektromechaninės perdavos velenai, tai braižomas elemento, jungiančio reduktoriaus lėtaigį veleną su sekančiu velenu, kontūras su pjūviu. Po to braižomas veleno ir ant jo tvirtinamo elemento kontūras.
4. Nustatomi atstumai l_{ev} , l_R , h_0 ir t. t. (žr. 15.2 pav.).
5. Elektros variklio, reduktoriaus ir kitų elementų atraminių paviršių lietimosi su rėmu vietose nubraižomos plokštėlės. Plokštelių ilgis ir plotis turi būti 4 ... 10 mm didesni už reduktoriaus, variklio ar kito elemento atraminių paviršių atitinkamus matmenis, t. y. $C_0 \approx 2 \dots 5$ mm. Plokštelių storis $h = 5 \dots 8$ mm (žr. 15.2 pav.).
6. Nustatomas rėmo ilgis L ir plotis B . Šiuos dydžius rekomenduojama apvalinti iki sveikojo skaičiaus, kartotinio 5 arba 10 mm.
7. Rėmo aukštis $H \approx (0,08 \dots 0,10) \cdot \max(L; B)$, mm. Pagal H parenkamas standartinis profilis.

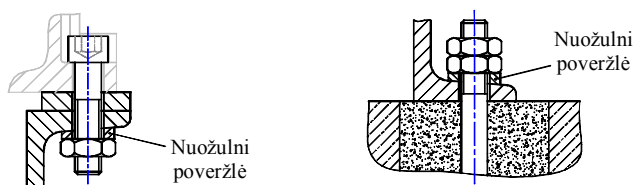
Elektromechaninės perdavos elementų atraminių paviršių aukščio skirtumo h_0 , kompensavimo konstrukcijos pateiktos 15.3 pav. Jei h_0 sutampa (arba yra artimas) su standartinio profilio aukščiu, tačiau h_0 nėra artimas rėmo aukščiui H , tai rėmą reiktų daryti iš kelių skirtingų profilių.

Rėmo tvirtinimo prie pamato varžtų (žr. 15.4 lent.) skersmuo apytiksliai nustatomas pagal priklausomybę

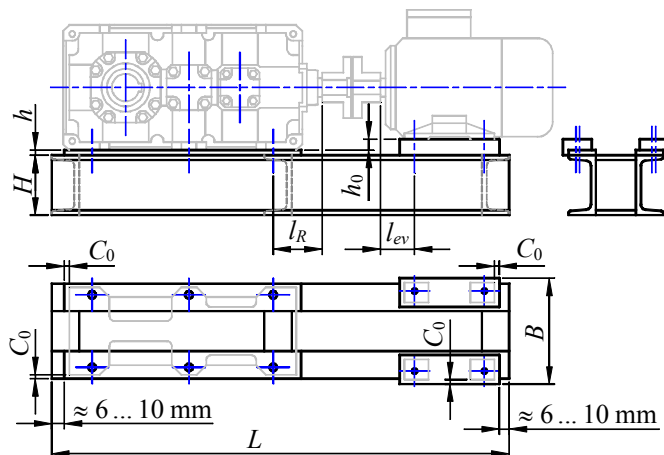
$$d_{vp} \approx \sqrt[3]{5 T_L}, \text{ mm};$$

čia T_L – elektromechaninės perdavos lėtaigio veleno sukimo momentas, Nm.

Atstumas tarp pamatinių varžtų 150 ... 300 mm.

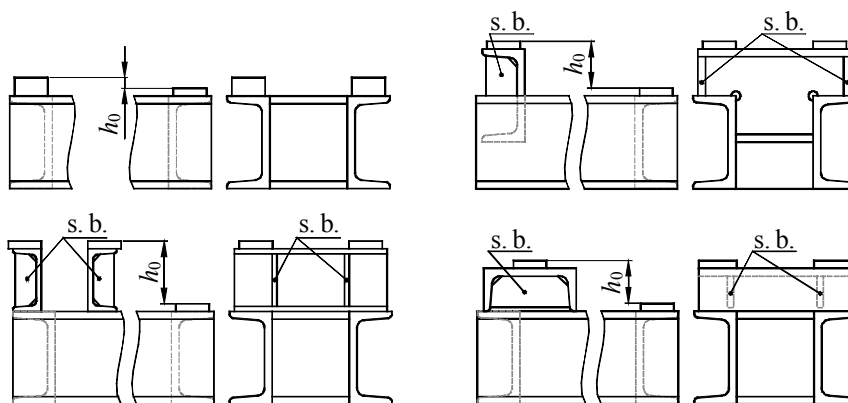


15.1 pav. Tvirtinimo varžtai su nuožulniomis poveržlėmis

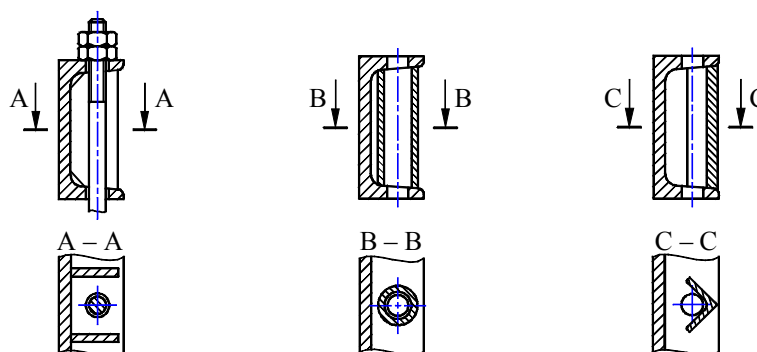


15.2 pav. Suvirinto rėmo konstrukcija

Jei virš rėmo išsikišę pamatiniai varžtai netrukdo elektromechaninės perdavos elementų tvirtinimui ir eksploatavimui, tai rekomenduojama rėmą prie pamato tvirtinti kaip parodyta 15.4 pav. Kad nesumažėtų vietinis rėmo standumas, atitinkamose vietose viršutinę ir apatinę profilio lentynėles reiktų sujungti standumo briaunomis.



15.3 pav. Ant rėmo tvirtinamų elementų atraminių paviršių aukščio skirtumo h_0 kompensavimo konstrukcijos. Čia s. b. – standumo briauna

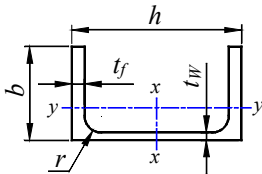


15.4 pav. Vietinis rėmo profilio standumo padidinimas

15.1 lentelė. U formos profiliai (pagal DIN 1026-1:2000)

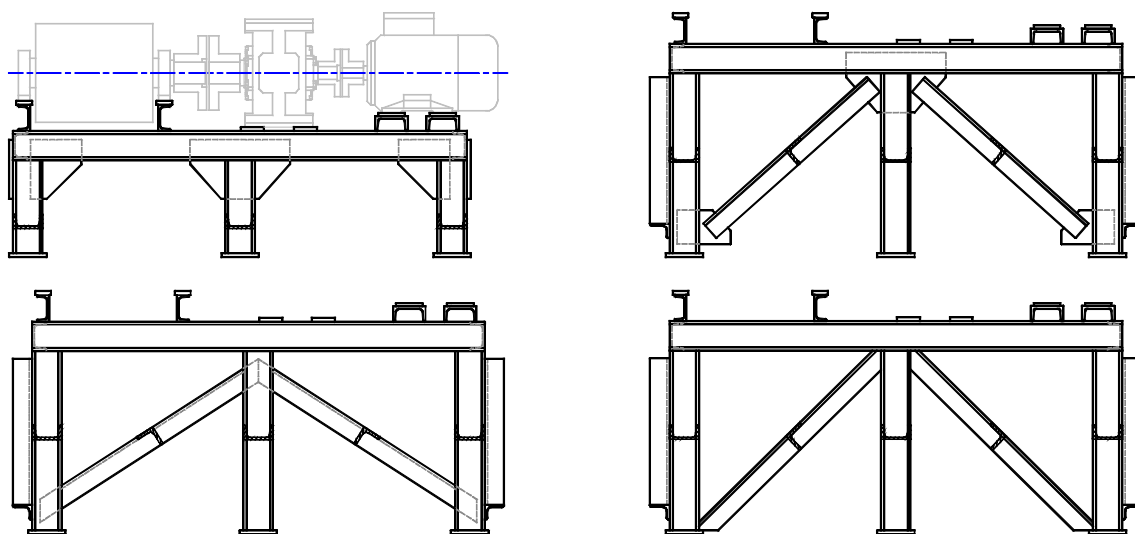
Žymuo	h , mm	b , mm	t_w , mm	t_f , mm	r , mm	r_1 , mm	y_c , mm	A , mm ²	$h \leq 300$ mm		$h > 300$ mm		i_y , mm	q , kg/m
									$u = \frac{b}{2}$	$\Delta = 2:25$	$u = \frac{b - t_w}{2}$	$\Delta = 1:20$		
U80	80	45	6,0	8,0	8,0	4,0	14,5	1 100	106	31,0	19,4	13,3	8,64	
U100	100	50	6,0	8,5	8,5	4,5	15,5	1 350	206	39,1	29,3	14,7	10,6	
U120	120	55	7,0	9,0	9,0	4,5	16	1 700	364	46,2	43,2	15,9	13,4	
U140	140	60	7,0	10	10	5,0	17,5	2 040	605	54,5	62,7	17,5	16,0	
U160	160	65	7,5	10,5	10,5	5,5	18,4	2 400	925	62,1	85,3	18,9	18,8	
U180	180	70	8,0	11	11	5,5	19,2	2 800	1 350	69,5	114	20,2	22,0	
U200	200	75	8,5	11,5	11,5	6,0	20,1	3 220	1 910	77,0	148	21,4	25,3	
U220	220	80	9,0	12,5	12,5	6,5	21,4	3 740	2 690	84,8	197	23,0	29,4	
U240	240	85	9,5	13	13	6,5	22,3	4 230	3 600	92,2	248	24,2	33,2	
U260	260	90	10	14	14	7,0	23,6	4 830	4 820	99,9	317	25,6	37,9	
U280	280	95	10	15	15	7,5	25,3	5 330	6 280	109	399	27,4	41,8	
U300	300	100	10	16	16	8,0	27	5 880	8 030	117	495	29,0	46,2	
U320	320	100	14	17,5	17,5	8,75	26	7 580	10 870	121	597	28,1	59,5	
U350	350	100	14	16	16	8,0	24	7 730	12 840	129	570	27,2	60,6	
U380	380	102	13,5	16	16	8,0	23,8	8 040	12 760	140	615	27,7	63,1	
U400	400	110	14	18	18	9,0	26,5	9 150	20 350	149	846	30,4	71,8	

15.2 lentelė. UPE formos profiliai (pagal DIN 1026-2:2002-10)



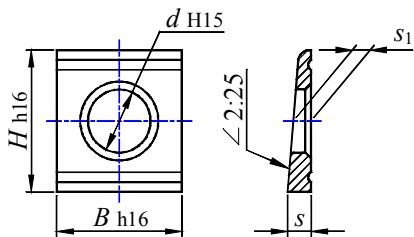
Žymuo	h , mm	b , mm	t_w , mm	t_f , mm	r , mm	y_c , mm	A , mm ²	$I_x \times 10^4$, mm ⁴	i_x , mm	$I_y \times 10^4$, mm ⁴	i_y , mm	q , kg/m
UPE80	80	50	4,0	7,0	10	18,2	1 010	107	32,6	25,4	15,9	7,90
UPE100	100	55	4,5	7,5	10	19,1	1 250	207	40,7	38,2	17,5	9,82
UPE120	120	60	5,0	8,0	12	19,8	1 540	363,5	48,6	55,4	19,0	12,1
UPE140	140	65	5,0	9,0	12	21,7	1 840	599,5	57,1	78,7	20,7	14,5
UPE160	160	70	5,5	9,5	12	22,7	2 170	911,1	64,8	106,8	22,2	17,0
UPE180	180	75	5,5	10,5	12	24,7	2 510	1 353	73,4	143,7	23,9	19,7
UPE200	200	80	6,0	11	13	25,6	2 900	1 909	81,1	187,3	25,4	22,8
UPE220	220	85	6,5	12	13	27,0	3 390	2 682	89,0	246,4	27,0	26,6
UPE240	240	90	7,0	12,5	15	27,9	3 850	3 599	96,7	310,9	28,4	30,2
UPE270	270	95	7,5	13,5	15	28,9	4 480	5 255	108,3	401,0	29,9	35,2
UPE300	300	100	9,5	15	15	28,9	5 660	7 823	117,6	537,7	30,8	44,4
UPE330	330	105	11	16	18	29,0	6 780	10 010	127,4	681,5	31,7	53,2
UPE360	360	110	12	17	18	29,7	7 790	14 830	137,9	843,7	32,9	61,2
UPE400	400	115	13,5	18	18	29,8	9 100	20 980	151,1	1 045	33,7	72,2

Dažnai reikia, kad rėmas būtų pakeltas virš pamato. Tokiais atvejais prie rėmo privirinamos kojos (žr. 15.5 pav.). Kojų skaičius priklauso nuo rėmo formos ir gabaritų. Rekomenduojama, kad rėmas turėtų bent 6 kojas. Rėmo standumas padidinamas papildomai privirinant standumo plokšteles (neaukštiems rėmams) arba įžambias sijas (aukštiems rėmams – kojos aukštis yra ≈ 5 ir daugiau kartų didesnis už kojos skerspjūvio didžiausią matmenį). Turi būti patikrinta ar aukštų rėmų kojos neprarastų pastovumo.



15.5 pav. Rėmai su kojomis

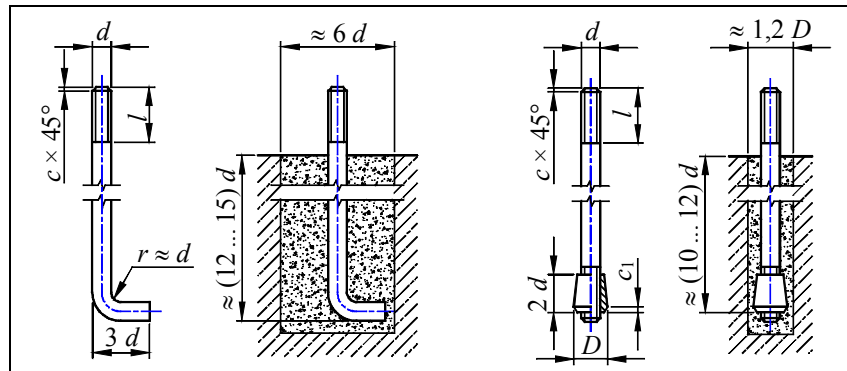
15.3 lentelė. Nuožulniosios poveržlės, skirtos 2:25 nuolydžiui kompensuoti (pagal DIN 434)



Tvirtinimo elemento sriegis	M8	M10	M12	M16	M20	(M22)	M24	(M27)	M30
d , mm	9	11	14	18	22	24	26	30	33
B , mm	22	22	26	32	40	44	56	56	62
H , mm	22	22	30	36	44	50	56	56	62
s , mm	3,8	3,8	4,9	5,9	7,0	8,0	8,5	8,5	9,5
s_1 , mm*	2,9	2,9	3,7	4,45	5,25	6,0	6,25	6,25	7,0

Čia * – informacinis matmuo.
Nuožulnios poveržlės, skirtos tvirtinimo elementui, kurio sriegis yra M10, žymuo: Nuožulni poveržlė DIN 434 11

15.4 lentelė. Pamatiniai varžtai



d	M12	M16	M20	M24	M30	M36
l , mm	50	50	50	80	80	80
c , mm	1,6	2,0	2,5	2,5	2,5	3,0
D , mm	–	29	35	42	–	–
c_1 , mm	–	4	6	8	–	–