

Таблица 2.19. ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА A ПРИ РАСЧЕТЕ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ТИПОВ

Подогреватели		Число ходов или секций	Формула для определения A
Пароводяные	горизонтальные	Двухходовые Четырехходовые	$0,262l + 0,28$ $0,524l + 0,536$
	вертикальные	Двухходовые Четырехходовые	$0,24l + 0,28$ $0,48l + 0,536$
Водо-водяные горизонтальные	вода в трубках	Для одной секции Для двух секций	$0,131l + 0,153$ $0,262l + 0,339$
	вода в межтрубном пространстве	Для одной секции Для двух секций	$0,131l + 0,204$ $0,262l + 0,408$

Примечание. При числе секций более двух величину A определяют суммированием указанных значений.

где t_n — температура насыщения пара, °С; t_{cp} — средняя температура стенки трубок подогревателя, °С; t_{cpk} — средняя температура слоя конденсата на поверхности трубок, °С; m — приведенное число трубок в вертикальном ряду; h — расчетная высота трубок подогревателя, м.

Средняя температура стенки трубок подогревателя равна:

$$t_{cp} = (t_n + t_{m.p.p.}) / 2.$$

Средняя температура слоя конденсата на поверхности трубок

$$t_{cpk} = (t_n + t_c) / 2.$$

Средняя логарифмическая разность температур

$$\theta = \frac{t_{m.p.p.} - t_{m.p.}}{2,3 \lg \left(\frac{t_n - t_{2m.p.}}{t_c - t_{m.p.}} \right)}$$

Для нахождения значения θ пользуемся номограммой (см. рис. 2.10).

Гидравлический расчет. Величину потерь напора нагреваемой воды в пароводяном подогревателе определяют по тем же формулам, что и для водо-водяного подогревателя.

2.4. НАСОСЫ

В системах теплоснабжения в качестве сетевых циркуляционных, подкачивающих, смешительных и подпиточных насосов могут использоваться центробежные насосы следующих типов:

1) СЭ — горизонтальные спирального типа с рабочими колесами двойного входа одноступенчатые (кроме СЭ 800—100 и СЭ 1250—

140). Насосы типа СЭ используют в качестве сетевых в крупных системах теплоснабжения и устанавливают на подающих трубопроводах тепловых сетей для перекачивания перегретой воды с температурой до 120 или 180 °С, с рабочим давлением на входе насосов (4, 6, 10, 16 или 25 кг/см²) (0,4; 0,6; 1; 1,6 или 2,5 МПа) в зависимости от марки. Технические характеристики насосов приведены в табл. 2.20;

2) СД — горизонтальные одноступенчатые с рабочим колесом двухстороннего всасывания. Предназначены для воды с температурой до 180 °С при подпоре 60...100 м;

3) НДн, НДс и НДв — горизонтальные одноступенчатые с полуспиральным подводом жидкости к двухстороннему рабочему колесу низкого, среднего и высокого давлений соответственно. Предназначены для воды и других чистых жидкостей с температурой до 100 °С и максимальной величиной подпора 10 м;

4) Д — горизонтальные одноступенчатые с полуспиральным подводом жидкости к двухстороннему рабочему колесу. Предназначены для воды и других чистых жидкостей с температурой не более 85 °С и максимальной величиной подпора 20 м (у насосов Д2000 — 21 и Д1250—11 30 м);

5) К и КМ — горизонтальные консольные одноступенчатые с осевым подводом воды, предназначены для перекачивания воды и других невязких и не обладающих химической активностью жидкостей с температурой до 85 °С и максимальной величиной подпора до 20 м. (Китайский насосный завод по специальному заказу изготавливает насосы для перекачивания жидкостей с температурой до 105 °С).

Таблица 2.20. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСОВ С5

Показатель	СЭ500	СЭ700	СЭ800	СЭ900	СЭ1200	СЭ1500	СЭ2000	СЭ2500	СЭ3000	СЭ5000	СЭ7000	СЭ10000
	500	700	800	55	100	140	60	180	180	5000	7000	10000
Расход воды, м ³ /ч	500	800	800	1250	1250	1250	2500	2500	2500	5000	5000	5000
Напор, м	70	55	100	45	70	140	60	180	180	70	70	160
Допускаемый кавитационный запас, м, не менее	10	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	12	2,5	2,5	15	15	40
Рабочее давление на входе кгс/см ² (МПа), не более	16(1,57)	11(1,08)	16(1,57)	11(1,08)	11(1,08)	11(1,08)	11,5(1,13)	10(0,98)	10(0,98)	6(0,59)	6(0,59)	10(0,98)
Температура перекачиваемой воды, °С, не более	180	180	180	180	180	180	180	120	120	120	120	120
КПД, %, не менее	82	81	80	82	82	82	86	84	84	87	87	87
Мощность (при $t=20$ °С, $\gamma=1000$ кг/м ³), кВт	120	150	275	185	295	580	475	1460	1460	1095	1095	2505
Расход воды на охлаждение уплотнений и подшипников ($P \leq 3,5$ кгс/см ² , $t=33$ °С), м ³ /ч	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Электродвигатель, тип	А03	А3	А3	А03	А3	А12-52	А312	2А3М	2А3М	ДЛД	ДЛД	2А3М
мощность, кВт	315	315	400	400	400	400	41-4	1600	1600	116/49-4	116/49-4	2500
напряжение, В	380	380	315	200	315	630	500	1600	1600	1250	1250	2500
частота вращения (синхронного), мин	3000	1500	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
			1500	1500	1500	1500	1500	3000	3000	1500	1500	3000

Таблица 2.21. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ТИПОВ К И КМ

Марка насоса		Электродвигатель			Обозначение насосов КМ и тип электродвигателя
новое обозначение	старое обозначение	тип	мощность А, кВт	частота вращения л. мин	
К 8/18	1,5К-6	BA0-21-2	1,5	2860	КМ 8/18
	1,5К 8/18	4A80 A2Y3	1,5	2850	
		4A80A2	1,5	2850	
К 20/18	2К 9	BA0-21-2	1,5	2860	КМ 20/18
		4A 80B2 Y3	2,2	2850	
		TM-41-2	2,8	2900	
К 20/30	2К-20/18	BA0-32-2	4	2900	КМ 20/30
		A02-32 2	4	2880	
		4A100 2 Y3	4	2880	
К 45/30	2К-6	BA0-42-2	7,5	2900	КМ 45/30
		A02-42-2	7,5	2910	
		4A112 M2Y3	7,5	2900	
К 45/55	3К-9	4A112 M2	7,5	2900	КМ 45/55
		A02-52-2	13	2900	
		A160S2	15	2940	
К 90/20	3К-45/30	A02-71-2	22	2900	КМ 90/20
		BA0-42-2	7,5	2900	
		A02-42-2	7,5	2910	
К 90/35	4К-18	4A112 M2 Y3	7,5	2900	КМ 90/35
		A02 52 2	13	2900	
		A02-71-2	22	2900	
К 90/55	4К-90/20	4A 160S2	15	2940	КМ 90/55
		4A 180S2	22	2945	
		A02-71-2	22	2900	
К 90/85	4К-2	A02-72 2	30	2900	КМ 90/85
		4A200L2	45	2945	
		A02-81-2	55	2900	
К 160/20	4К-6	A02-82-2	55	2900	КМ 160/20
		4A160S4	15	1465	
		A02-71-4	22	1455	
К 160/30	6К-12	A2-72-4	30	1455	КМ 160/30
		A02-72-4	30	1455	
		4A 180 M4	30	1470	
К 290/18	6К-8	A2-71-4	22	1455	КМ 290/18
		A02-71-4	22	1455	
		A02-72-4	30	1455	
К 290/30	8К-18	4A 180S4	22	1470	КМ 290/30
		4A 200 M4	37	1475	
		A2-81-4	40	1460	
		A02-81-4	40	1460	

Насосы типа КМ отличаются от насосов типа К по виду соединения электродвигателя с рабочим колесом. Насосный агрегат типа К состоит из насоса и электродвигателя, смонтированных на общей фундаментной плите; привод насоса от электродвигателя осуществляется через упругую муфту. Моноблочный насосный агрегат (КМ) состоит из центробежного консольного насоса, крепящегося на

фланцевом щите электродвигателя с удлиненным концом вала, на который непосредственно насаживается рабочее колесо насоса. Гидравлические характеристики насосов типа К и КМ одинаковы. Согласно ГОСТ 22247—76, с изм. Е введено новое обозначение насосов типов К и КМ. В табл. 2.21 приведено соответствие нового обозначения старому;

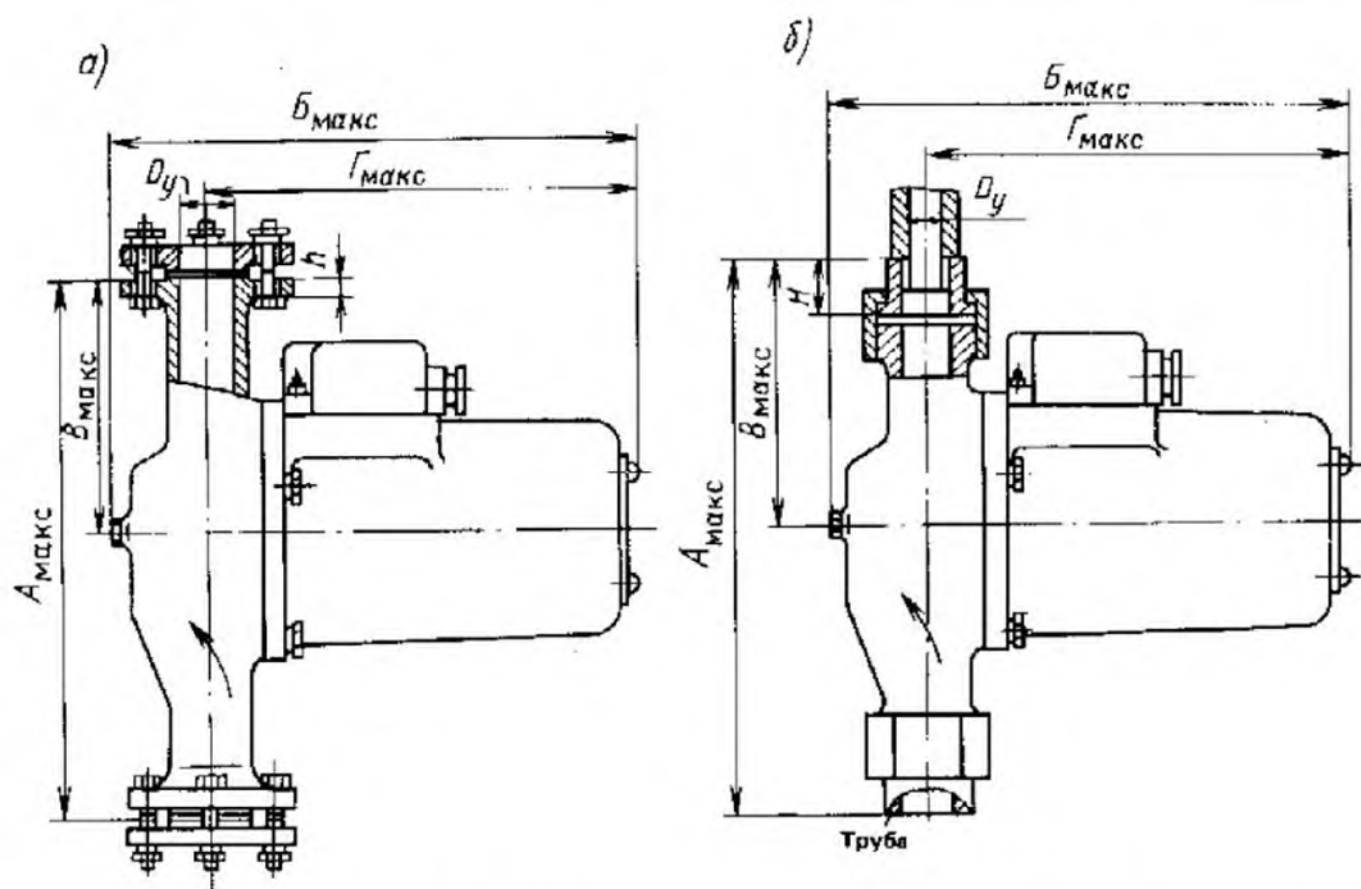


Рис. 2.11. Электронасосы типа ЦВЦ

- а) ЦВЦ 16 6,7 и ЦВЦ 25 9,2
 б) ЦВЦ 2,5 2; ЦВЦ 4—2,8; ЦВЦ 6,3—3,5 и ЦВЦ 10 4,7

6) ЦНШ горизонтальные одноступенчатые консольные с рабочим колесом одностороннего всасывания, предназначены для перекачивания чистой воды с температурой до 80 °С и максимальной величиной подпора до 15 м;

7) ЦВЦ малогабаритные моноблочные со встроенным асинхронным электродвигателем короткозамкнутого типа (рис. 2.11). На валу электродвигателя установлено рабочее колесо бессальниковой насоса. Бессальниковая конструкция позволяет обеспечить эксплуатацию насосов без постоянного наблюдения. Смазка и охлаждение подшипников осуществляются пере-

качиваемой водой. Насосы устанавливаются непосредственно на трубопроводах, что упрощает их монтаж и эксплуатацию и позволяет обходиться без специальных фундаментов. Соединяют насосы с трубопроводами с помощью nippleных или фланцевых соединений (в зависимости от типоразмера насоса). Уровень шума работающих насосов не превышает 40–55 дБ (в зависимости от типоразмера насоса). Предназначены насосы для перекачивания воды с температурой до 100 °С в системах центрального отопления и горячего водоснабжения. Основные размеры насосов ЦВЦ приведены в табл. 2.22; рабочие характеристики насосов, применяемых в системах теплоснабжения, показаны на рис. 2.12–2.78.

Таблица 2.22. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ ТИПА ЦВЦ

Марка насоса	Размеры, мм					Масса, кг
	D_y	A_{\max}	B_{\max}	B_{\max}	Γ_{\max}	
ЦВЦ 2,5 2	25	281	136	252	203	8
ЦВЦ 4-2,8	32	305	153	285	232	10
ЦВЦ 6,3-3,5	40	350	173	287	231	12
ЦВЦ 10 4,7	40	350	173	301	238	34
ЦВЦ 16-6,7	50	402	196	379	299	38
ЦВЦ 25 9,2	70	457	226	395	322	43

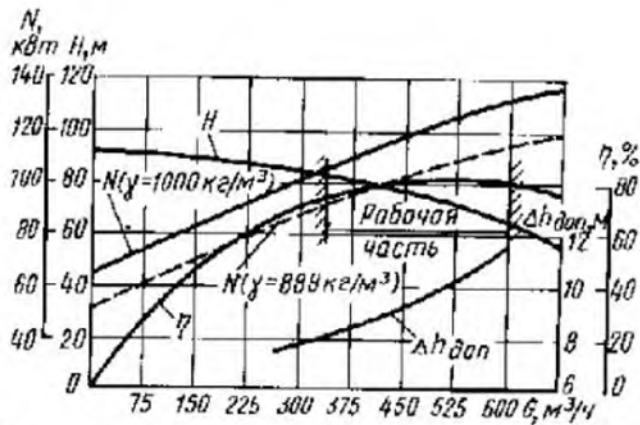


Рис. 2.12. Характеристика насоса СЭ500—70, наружный диаметр рабочего колеса ($D_k = 250$ мм)

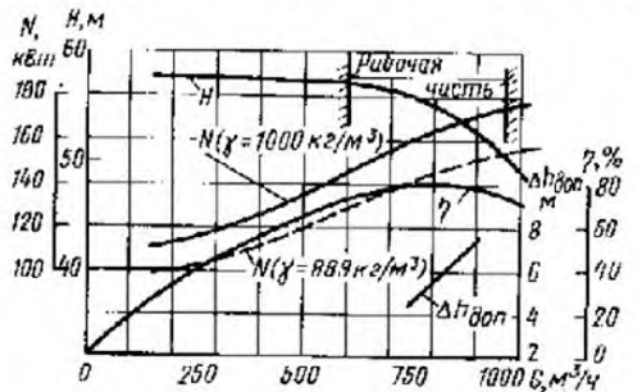


Рис. 2.13. Характеристика насоса СЭ800—55 ($D_k = 428$ мм)

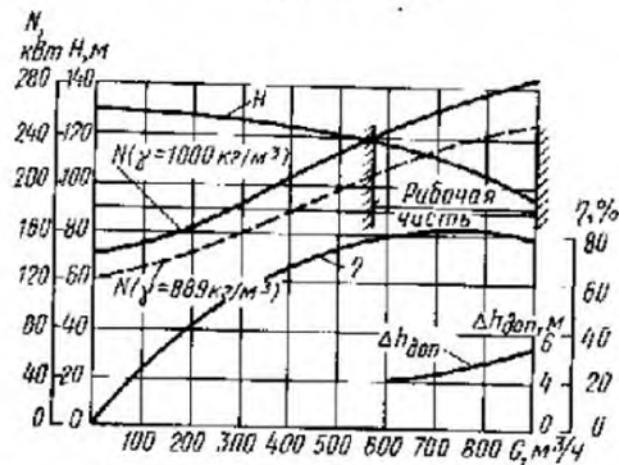


Рис. 2.14. Характеристика насоса СЭ800—100 ($D_k = 415$ мм)

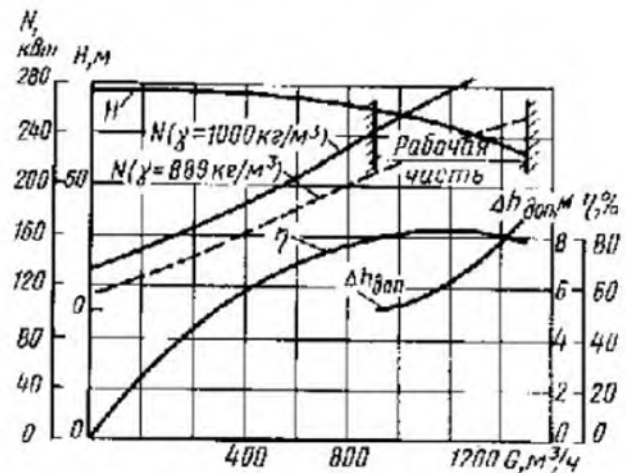
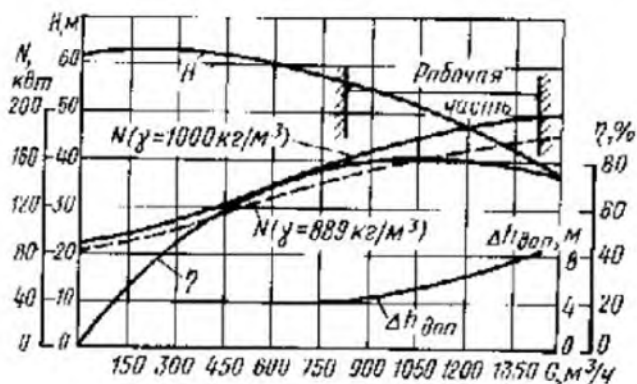


Рис. 2.16. Характеристика насоса СЭ1250—75 ($D_k = 490$ мм)

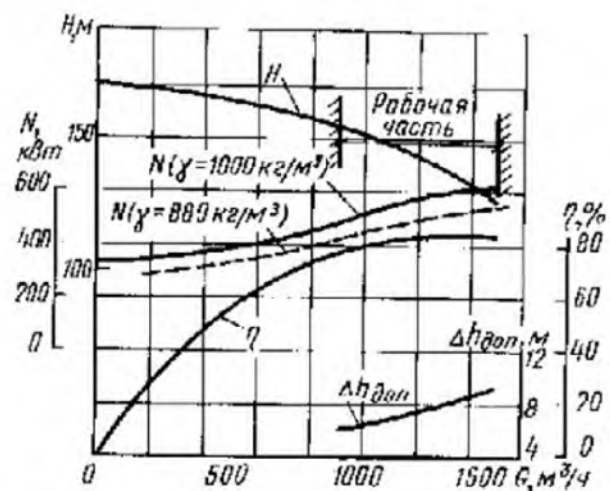


Рис. 2.17. Характеристика насоса СЭ1250—140 ($D_k = 475$ мм)

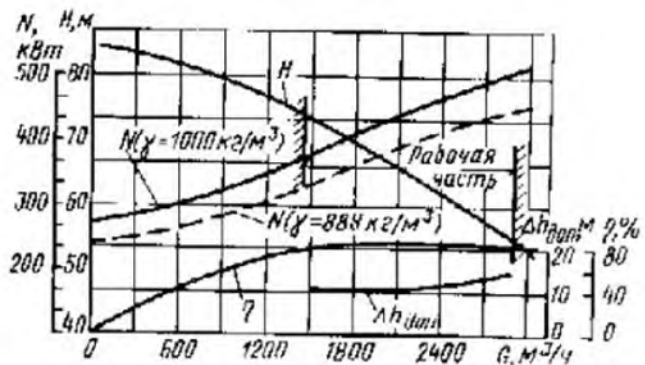


Рис. 2.18. Характеристика насоса СЭ2500—60 ($D_k = 467$ мм)

Рис. 2.15. Характеристика насоса СЭ1250—45 ($D_k = 415$ мм)

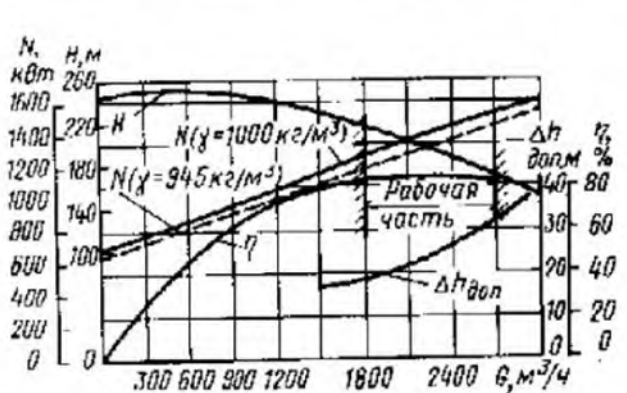


Рис. 2.19. Характеристика насоса СЭ2500—180
($D_n = 415$ мм)

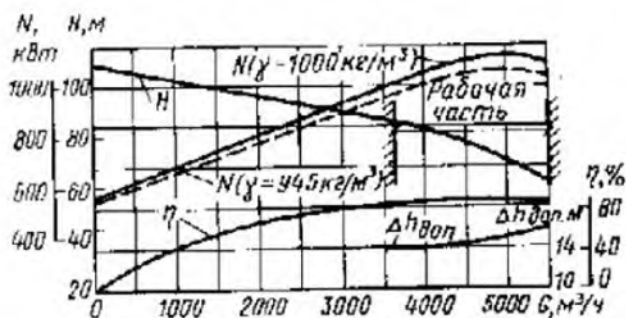


Рис. 2.20. Характеристика насоса СЭ5000—70
($D_n = 550$ мм)

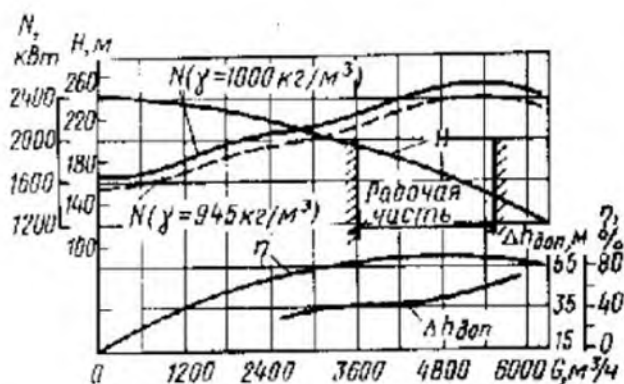


Рис. 2.21. Характеристика насоса СЭ5000—160
($D_n = 415$ мм)

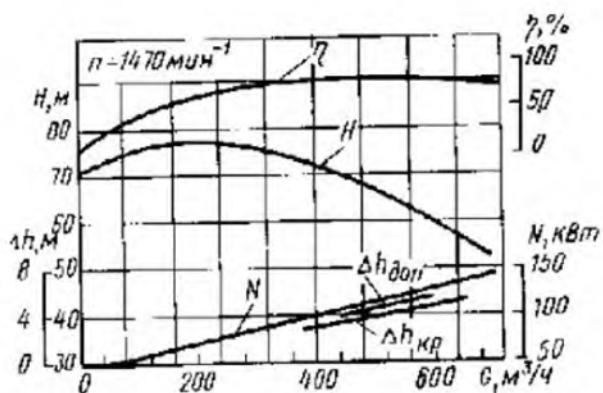


Рис. 2.22. Характеристика насоса 10СД—6
($D_n = 415$ мм)

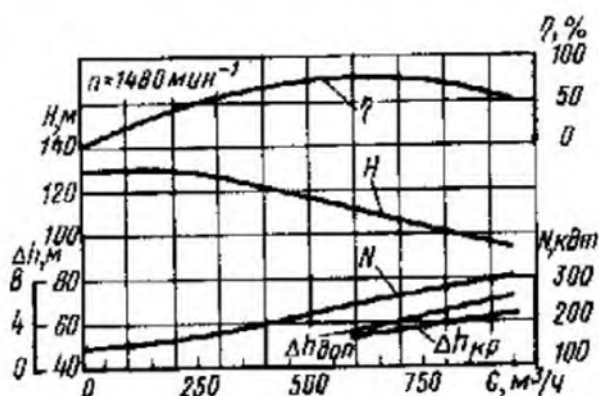


Рис. 2.23. Характеристика насоса 12СД—6
($D_n = 415$ мм)

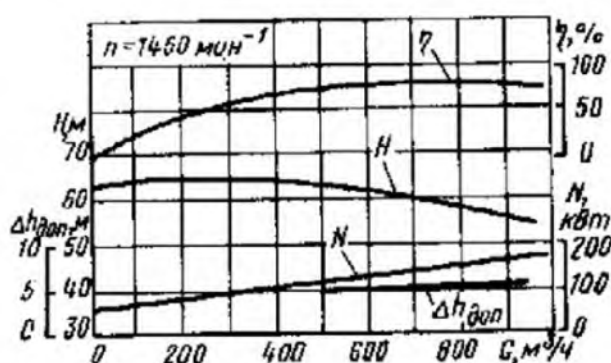


Рис. 2.24. Характеристика насоса 12СД—9
($D_n = 415$ мм)

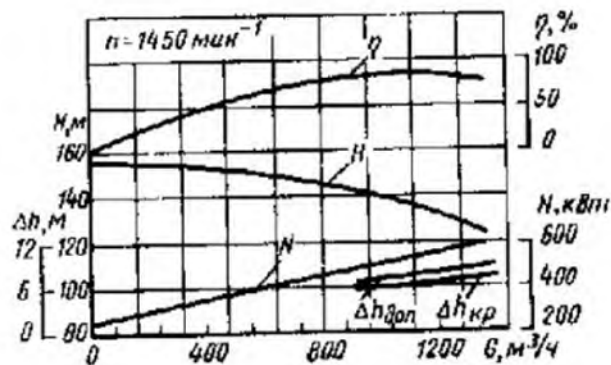


Рис. 2.25. Характеристика насоса 14СД—6
($D_n = 455$ мм)

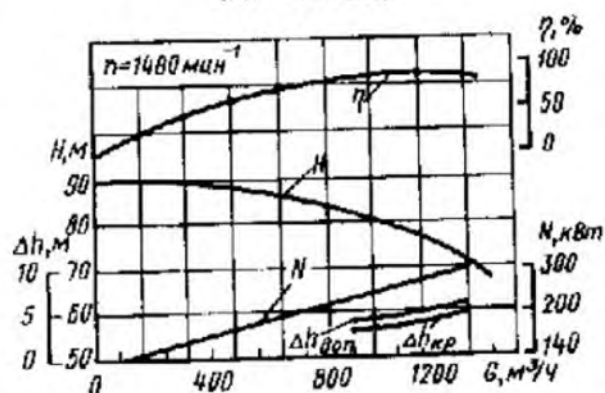


Рис. 2.26. Характеристика насоса 14СД—9
($D_n = 490$ мм)

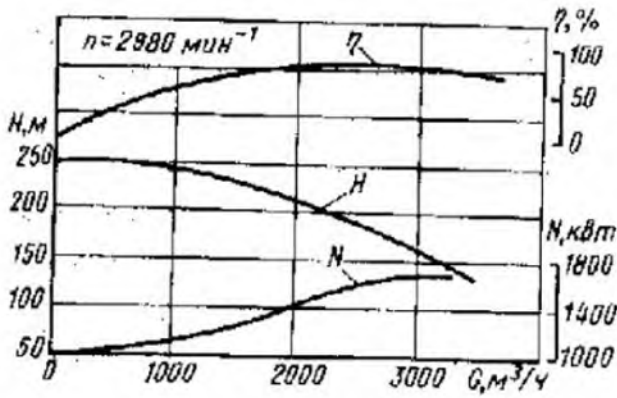


Рис. 2.27. Характеристика насоса 18СД-13 ($D_s = 415$ мм)

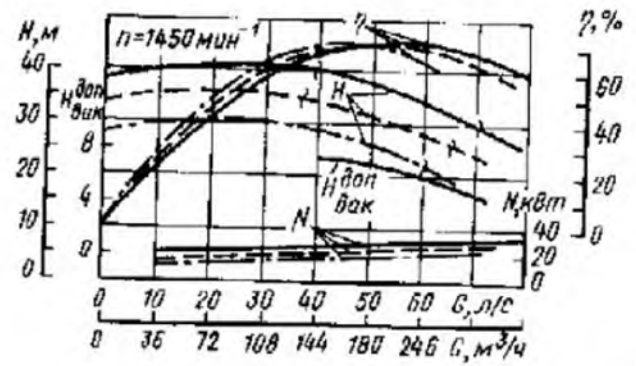


Рис. 2.31. Характеристика насоса 5НДв
 — $D_s = 350$ мм; — $D_s = 325$ мм;
 - - - $D_s = 300$ мм

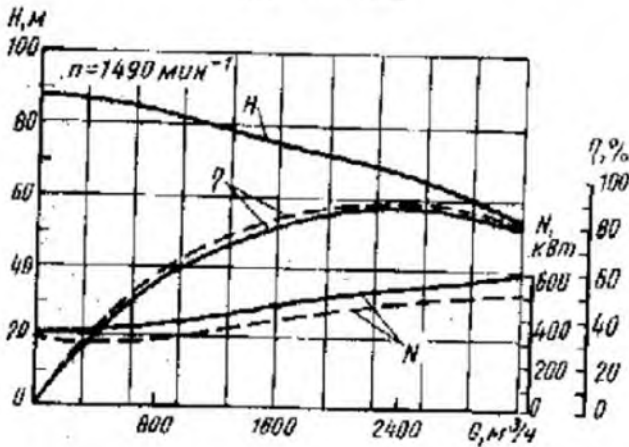


Рис. 2.28. Характеристика насоса 24СД-15 ($D_s = 415$ мм)

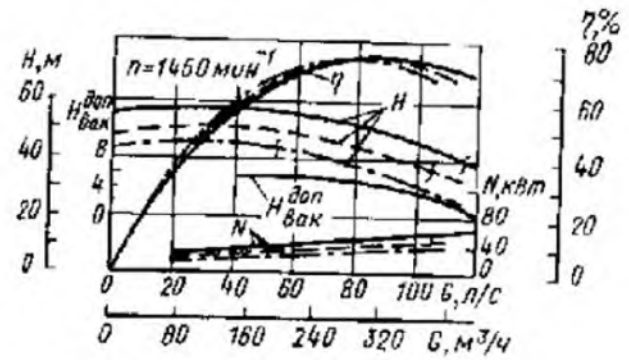


Рис. 2.32. Характеристика насоса 6НДв
 — $D_s = 405$ мм; — $D_s = 380$ мм;
 - - - $D_s = 360$ мм

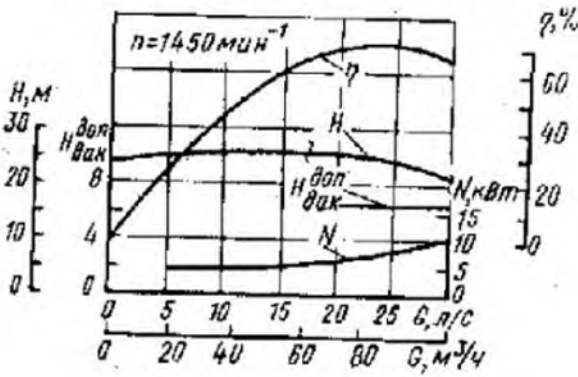


Рис. 2.29. Характеристика насоса 4НДв ($D_s = 280$ мм)

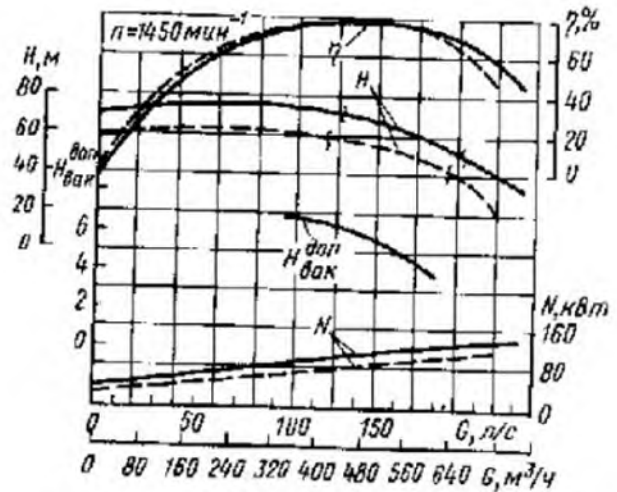


Рис. 2.33. Характеристика насоса 10Д-6
 — $D_s = 465$ мм; — $D_s = 432$ мм;

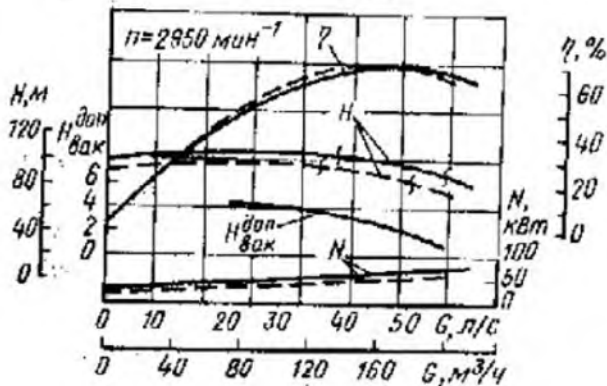


Рис. 2.30. Характеристика насоса 4НДв
 — $D_s = 280$ мм; — $D_s = 255$ мм

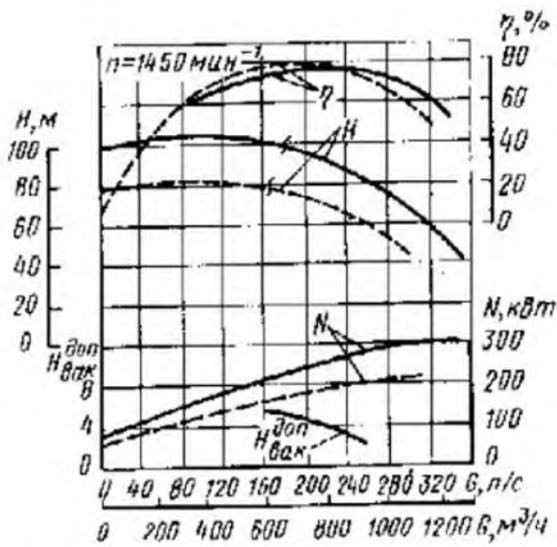


Рис. 2.34. Характеристика насоса 12Д-6
 $D_k = 546$ мм; $D_k = 495$ мм

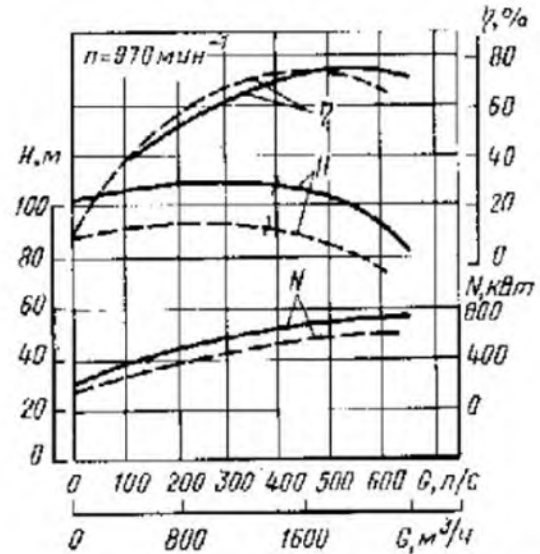


Рис. 2.37. Характеристика насоса 20Д-6
 $D_k = 855$ мм; $D_k = 745$ мм

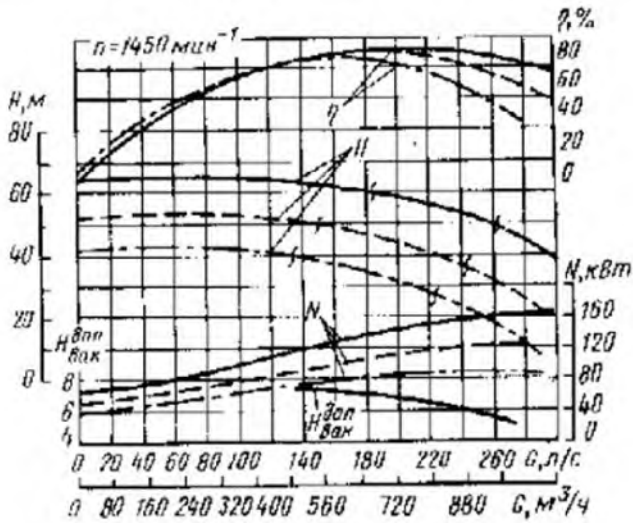


Рис. 2.35. Характеристика насоса 12Д-9
 $D_k = 432$ мм; $D_k = 395$ мм
 $D_k = 355$ мм

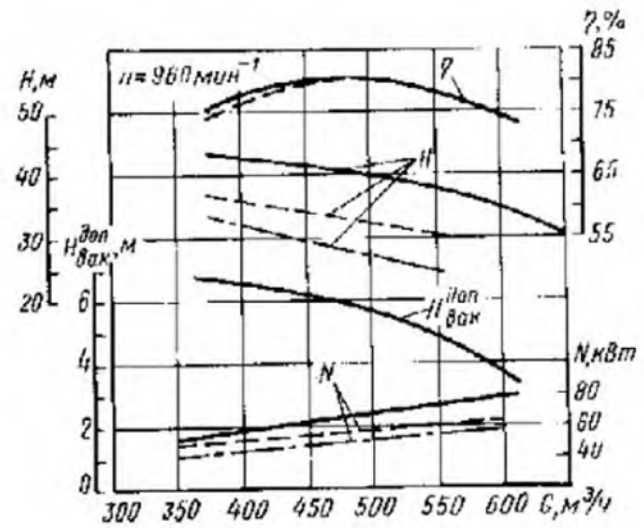


Рис. 2.38. Характеристика насоса 200Д-60
 $D_k = 525$ мм; $D_k = 500$ мм
 $D_k = 470$ мм

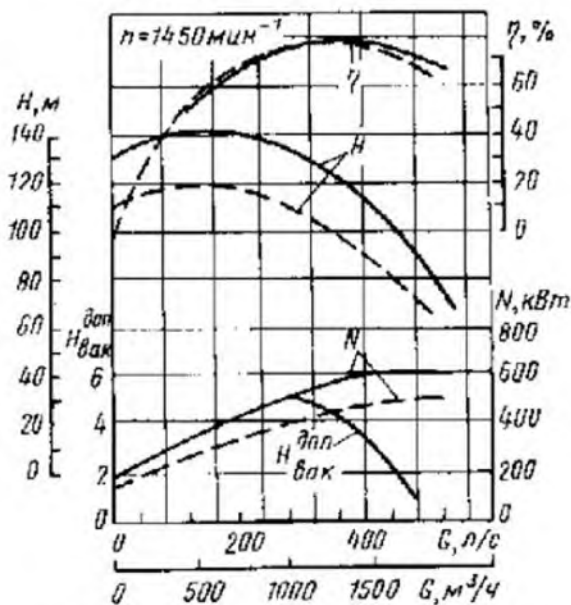


Рис. 2.36. Характеристика насоса 14Д-6
 $D_k = 660$ мм; $D_k = 610$ мм

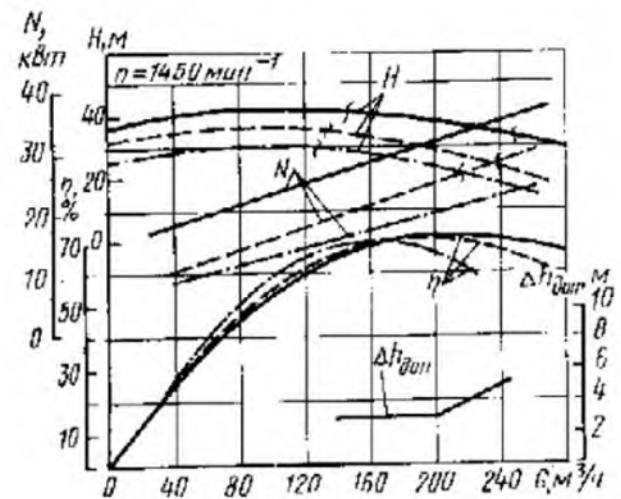


Рис. 2.39. Характеристика насоса Д200-36
 $D_k = 360$ мм; $D_k = 325$ мм
 $D_k = 300$ мм

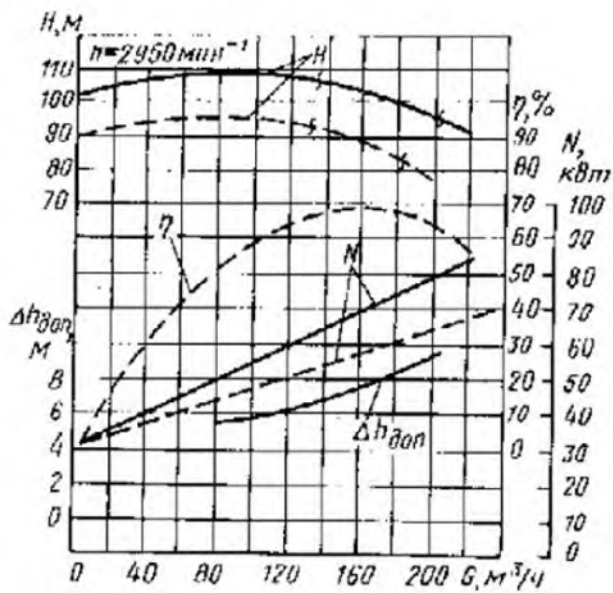


Рис. 2.40. Характеристика насоса Д200-95
 — $D_k = 280$ мм; — $D_k = 260$ мм

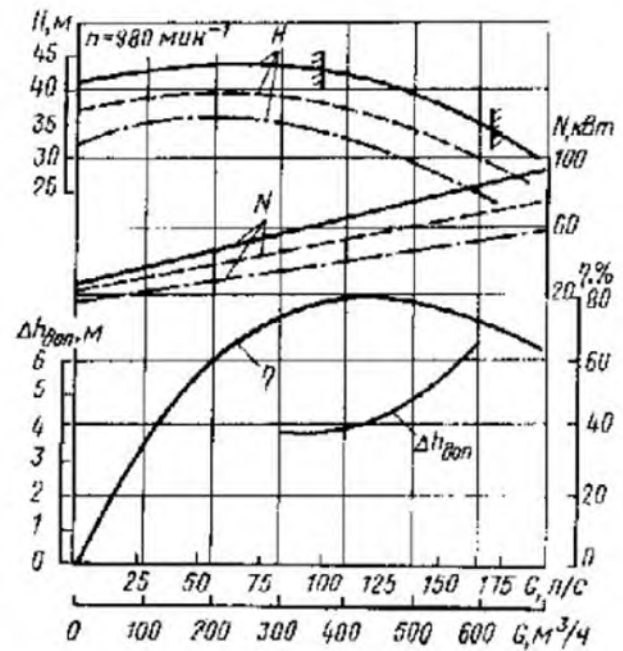


Рис. 2.42. Характеристика насоса Д320-70
 — $D_k = 242$ мм; — $D_k = 230$ мм

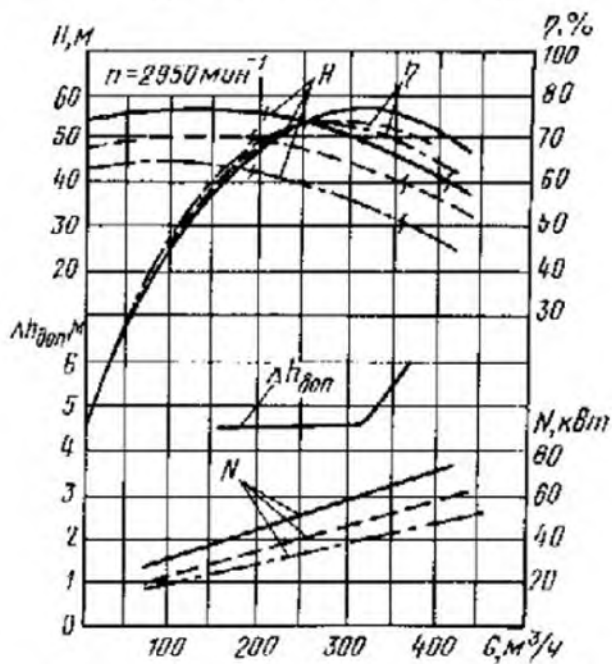


Рис. 2.41. Характеристики насоса Д320-50
 — $D_k = 405$ мм; — $D_k = 380$ мм;
 ···· $D_k = 350$ мм

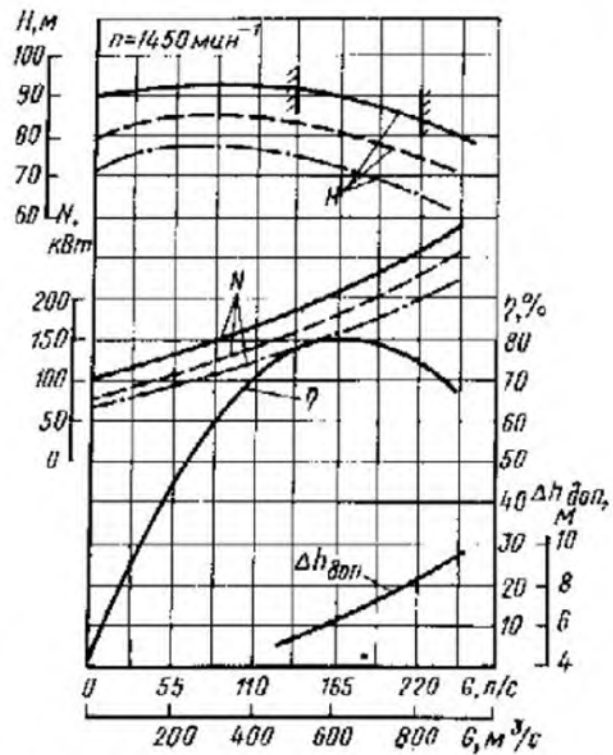


Рис. 2.43. Характеристика насоса Д500-38
 — $D_k = 525$ мм; — $D_k = 500$ мм;
 ···· $D_k = 470$ мм

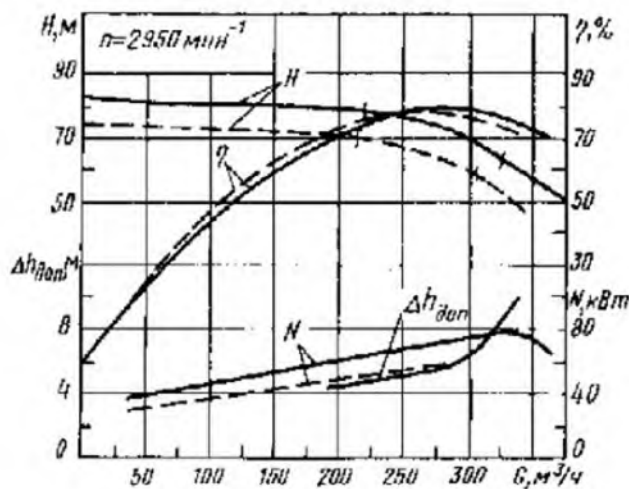


Рис. 2.44. Характеристика насоса Д630-90
 — $D_k = 525$ мм; — $D_k = 500$ мм;
 ···· $D_k = 470$ мм

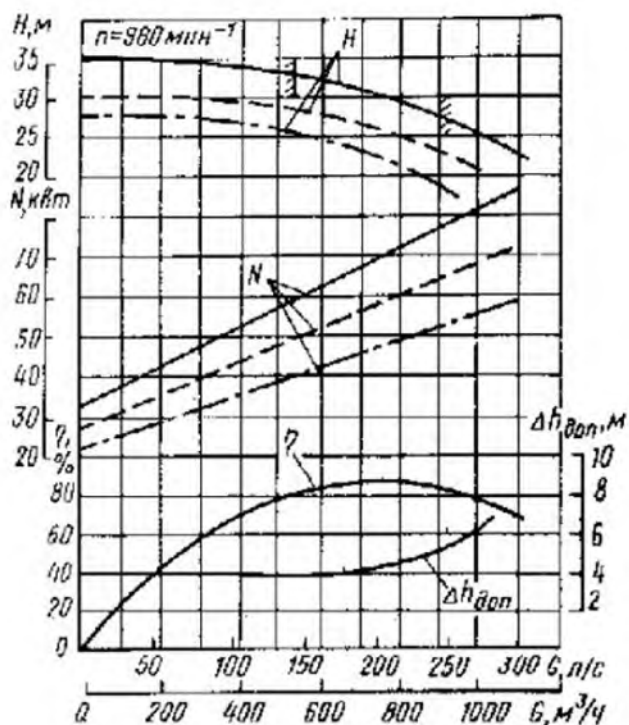


Рис. 2.45. Характеристика насоса Д800-28

— $D_x=460 \text{ мм}$; — $D_x=430 \text{ мм}$;
 - - - $D_x=400 \text{ мм}$;

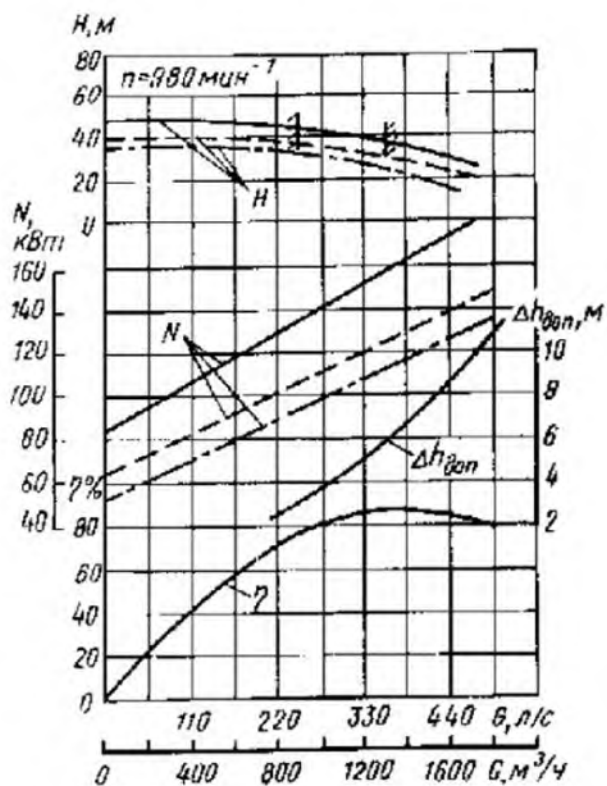


Рис. 2.46. Характеристика насоса Д1000-40

— $D_x=540 \text{ мм}$; — $D_x=510 \text{ мм}$;
 - - - $D_x=480 \text{ мм}$

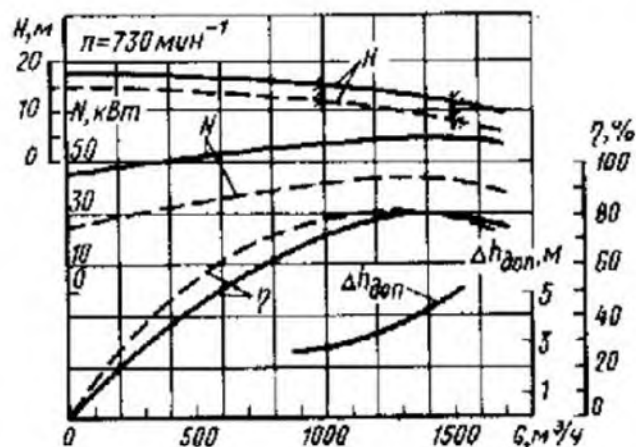


Рис. 2.47. Характеристика насоса Д1250-14 (16НДн)

— $D_x=460 \text{ мм}$; — $D_x=425 \text{ мм}$

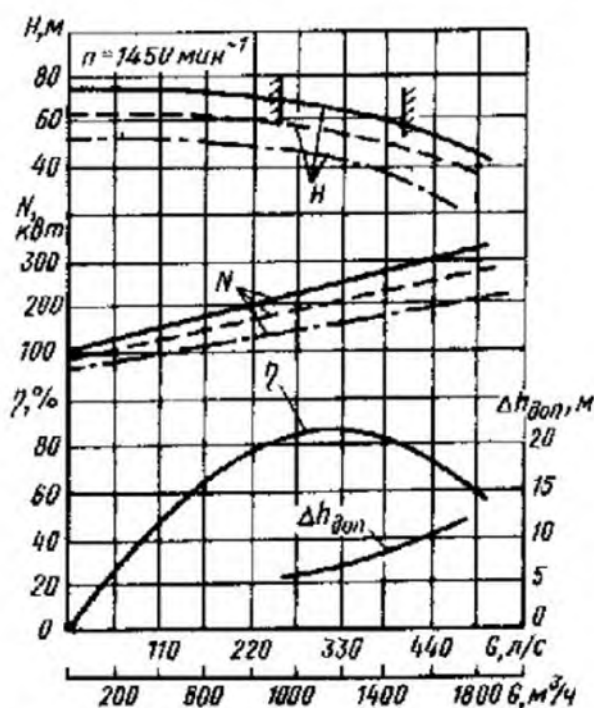


Рис. 2.48. Характеристика насоса Д1250-65

— $D_x=460 \text{ мм}$; — $D_x=430 \text{ мм}$;
 - - - $D_x=400 \text{ мм}$

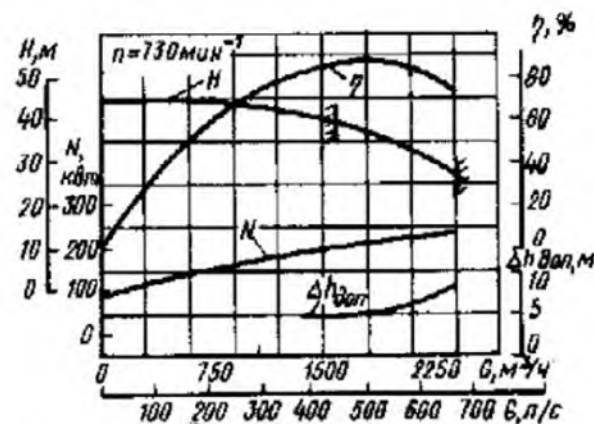


Рис. 2.49. Характеристика насоса Д2000-34 (18НДс)

($D_x=700 \text{ мм}$)

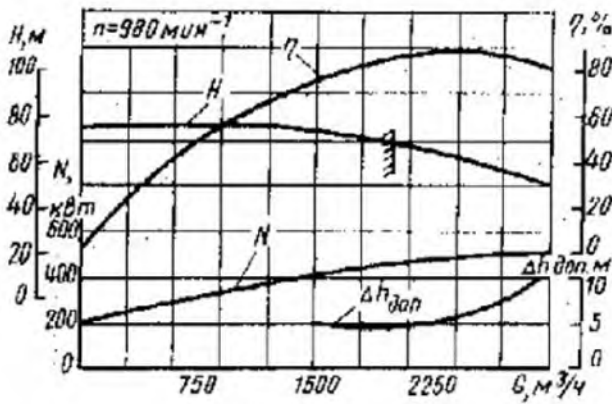


Рис. 2.50. Характеристика насоса Д2500-62 (18НДс) ($D_k = 700$ мм)

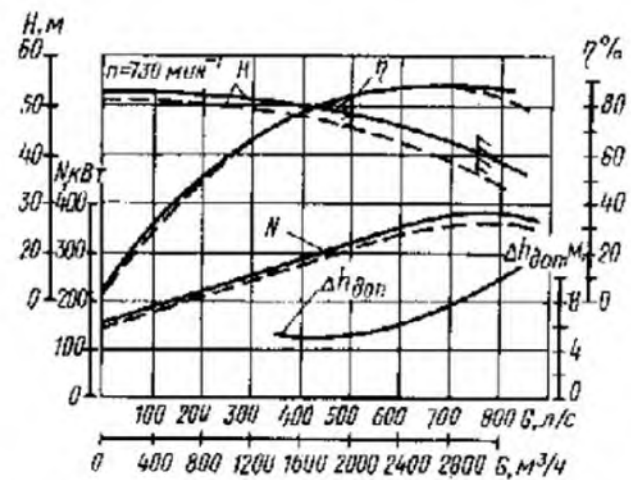


Рис. 2.53. Характеристика насоса Д2500-45 (20НДс) — $D_k = 755$ мм, — — — $D_k = 740$ мм

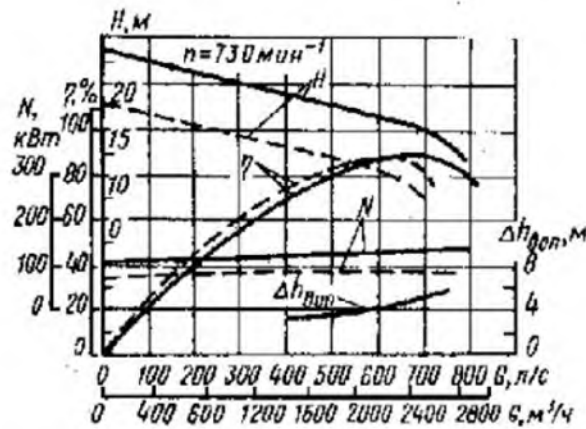


Рис. 2.51. Характеристика насоса Д2500-17 (20НДн) — $D_k = 550$ мм; — — — $D_k = 490$ мм

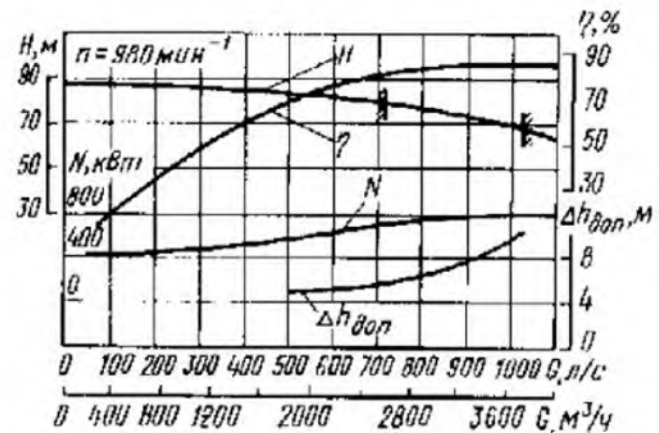


Рис. 2.54. Характеристика насоса Д3200-75 (20НДс) ($D_k = 755$ мм)

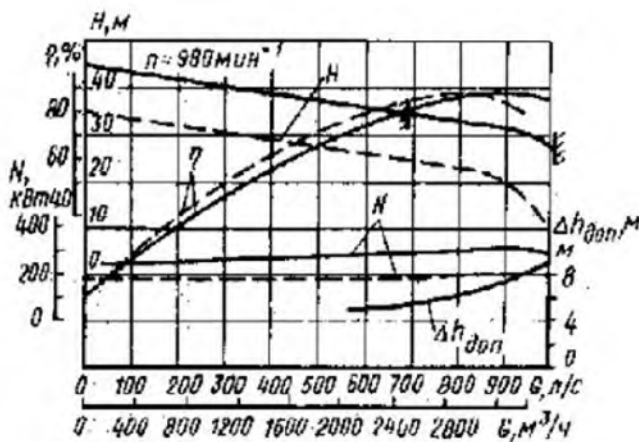


Рис. 2.52. Характеристика насоса Д3200-33 (20НДн) — $D_k = 500$ мм; — — — $D_k = 490$ мм

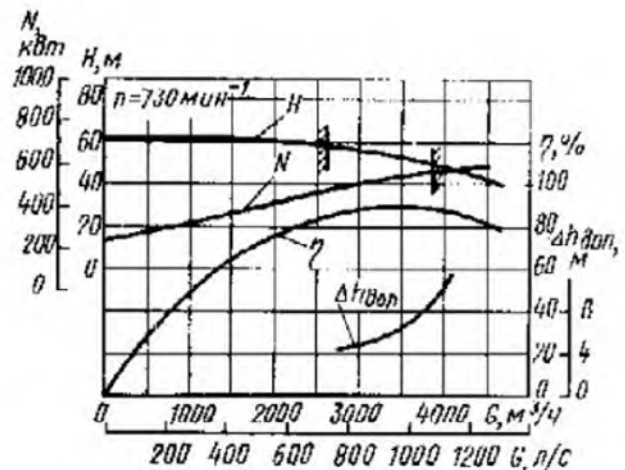


Рис. 2.55. Характеристика насоса Д3200-75 (22НДс) ($D_k = 825$ мм)

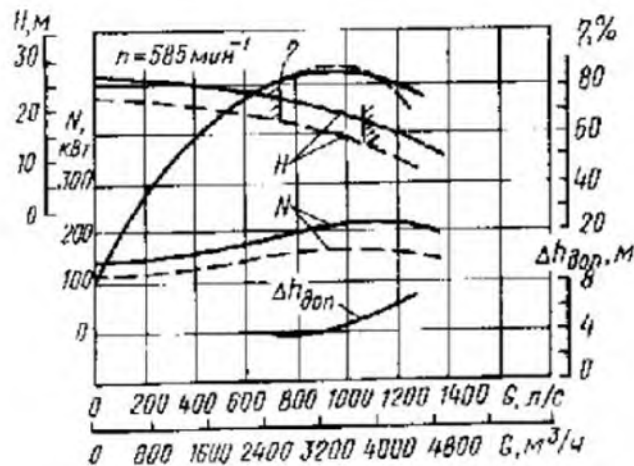


Рис. 2.58. Характеристика насоса Д3200-20 (24НДп)
 $D_k = 665 \text{ мм}$; $D_k = 615 \text{ мм}$

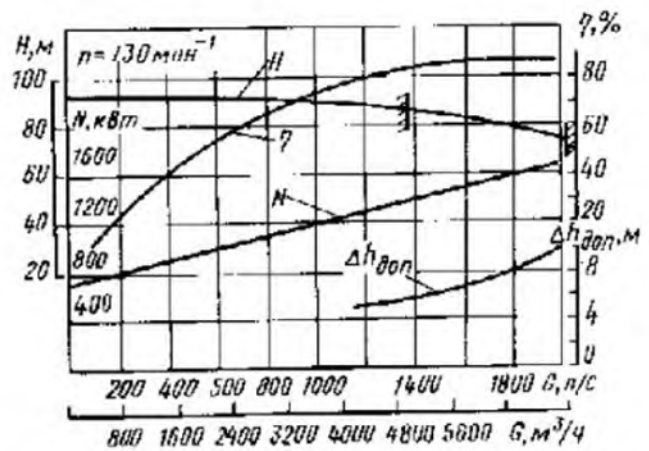


Рис. 2.59. Характеристика насоса Д6300-80 (24НДС)
 $(D_k = 990 \text{ мм})$

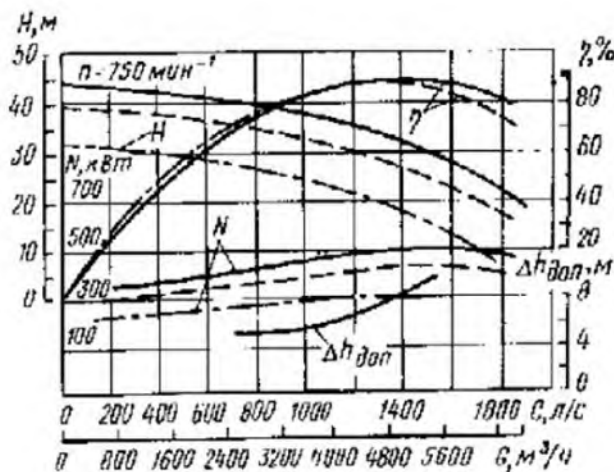


Рис. 2.57. Характеристики насоса Д5000-32 (24НДп)
 $D_k = 710 \text{ мм}$; $D_k = 665 \text{ мм}$;
 $D_k = 615 \text{ мм}$

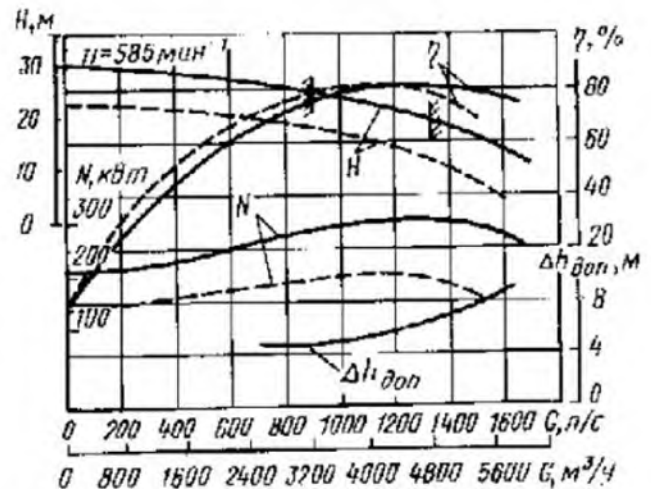


Рис. 2.60. Характеристика насоса Д4000-22 (32Д-19)
 $D_k = 740 \text{ мм}$; $D_k = 650 \text{ мм}$

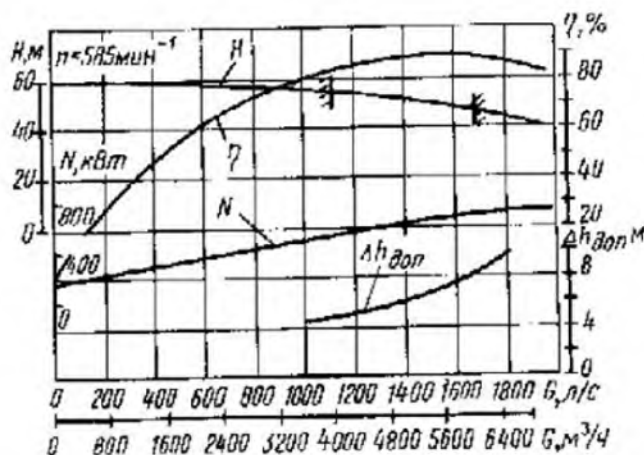


Рис. 2.58. Характеристика насоса Д5000-50 (24НДС)
 $(D_k = 990 \text{ мм})$

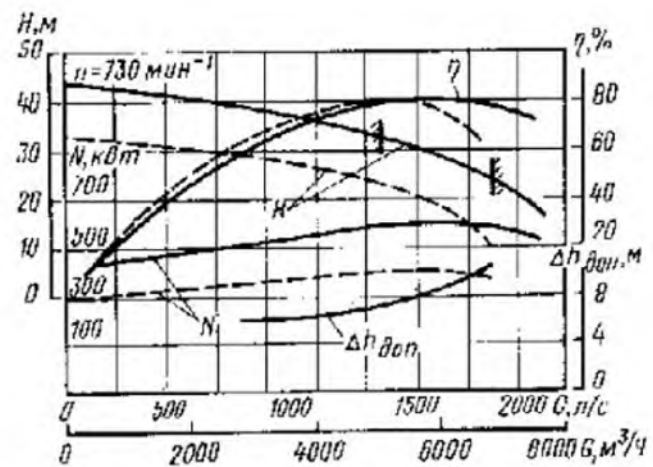


Рис. 2.61. Характеристика насоса Д6300-27 (32Д-19)
 $D_k = 740 \text{ мм}$; $D_k = 650 \text{ мм}$

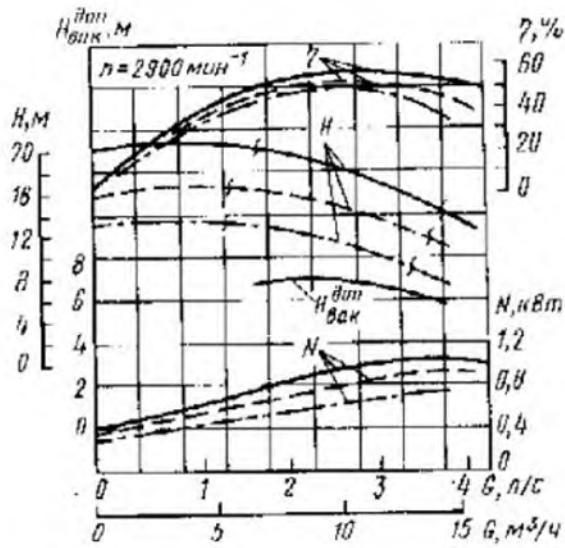


Рис. 2.62. Характеристика насоса К8/18
 $D_к = 128 \text{ мм}$; $D_н = 116 \text{ мм}$
 $D_к = 105 \text{ мм}$

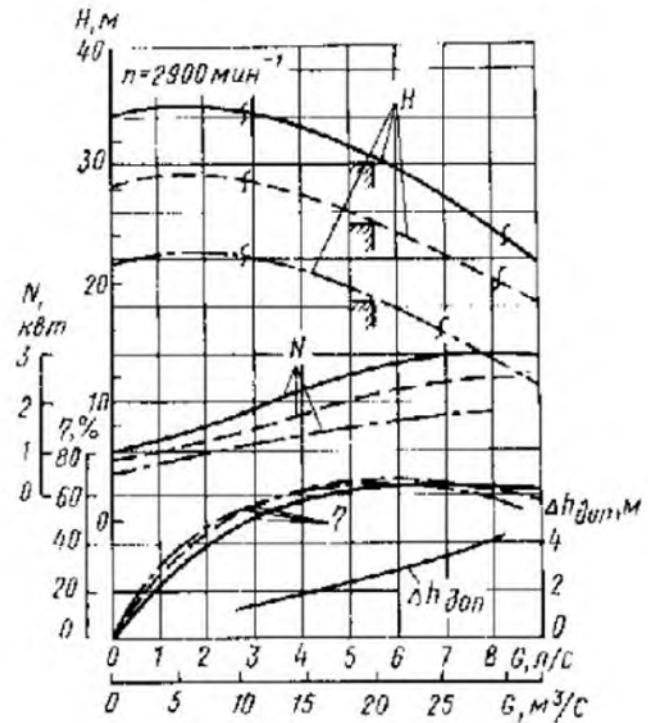


Рис. 2.64. Характеристика насоса К20/30
 $D_к = 162 \text{ мм}$; $D_н = 148 \text{ мм}$
 $D_к = 132 \text{ мм}$

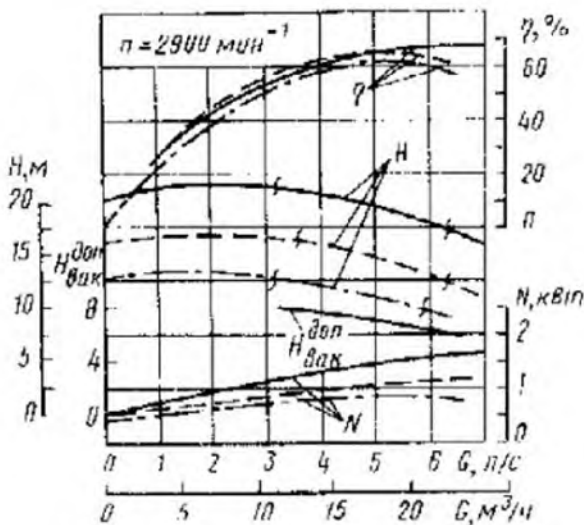


Рис. 2.63. Характеристика насоса К20/18
 $D_к = 129 \text{ мм}$; $D_н = 118 \text{ мм}$
 $D_к = 106 \text{ мм}$

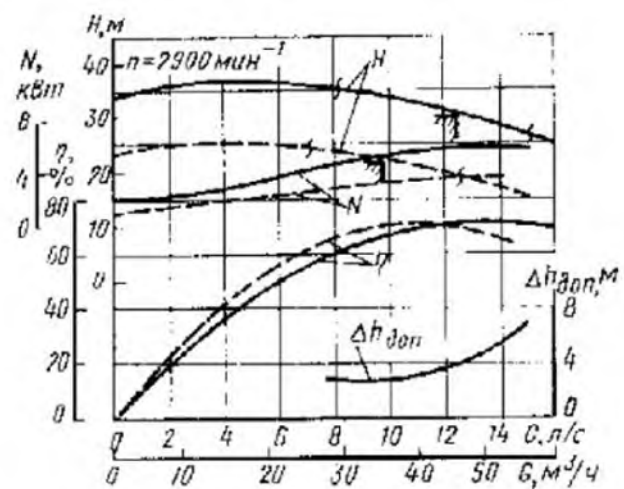


Рис. 2.65. Характеристика насоса К45/30
 $D_к = 168 \text{ мм}$; $D_н = 143 \text{ мм}$

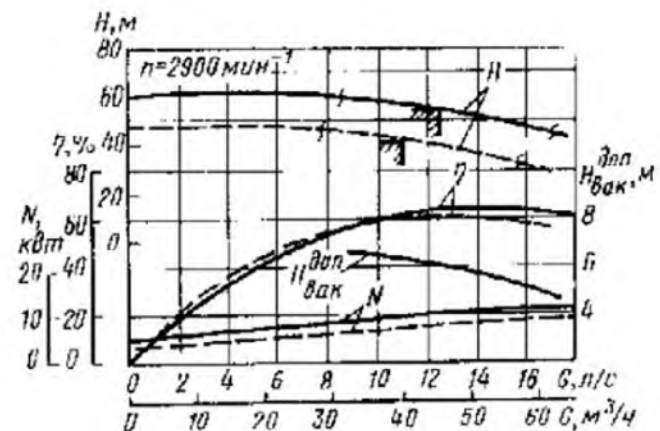


Рис. 2.66. Характеристика насоса К45/55
 $D_к = 218 \text{ мм}$; $D_н = 192 \text{ мм}$

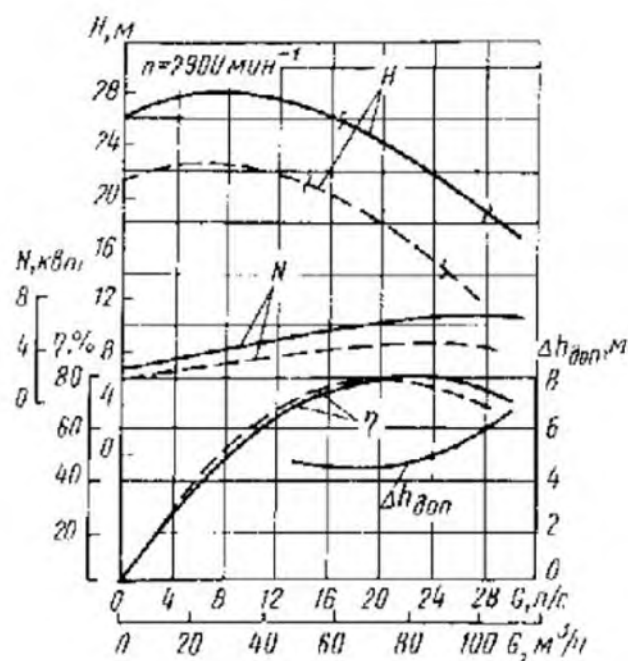


Рис. 2.67. Характеристика насоса К90/20
 $D_n = 148$ мм; — — — $D_n = 136$ мм

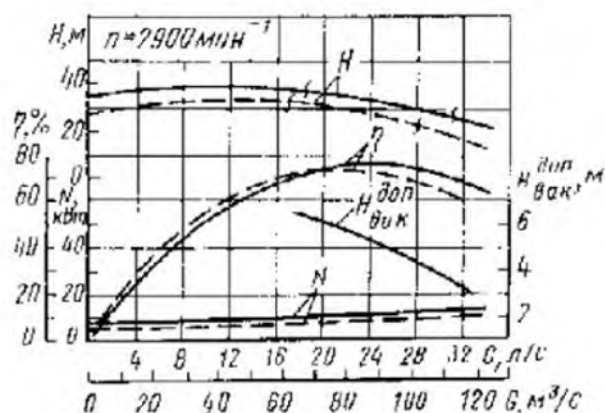


Рис. 2.68. Характеристика насоса К90/35
 $D_n = 174$ мм; — — — $D_n = 166$ мм

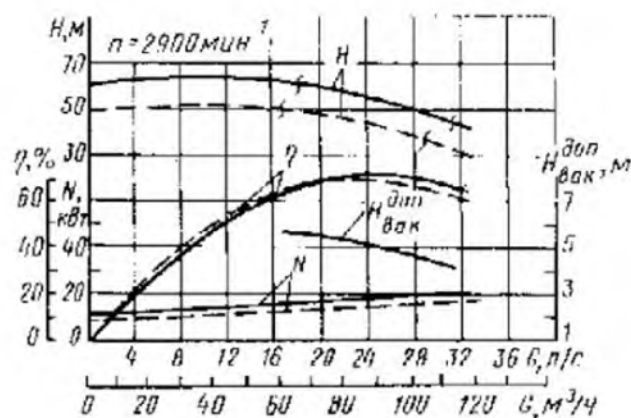


Рис. 2.69. Характеристика насоса К90/55
 $D_n = 218$ мм; — — — $D_n = 200$ мм

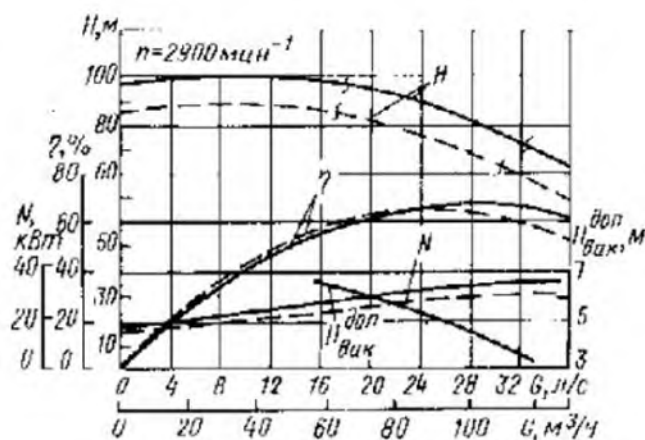


Рис. 2.70. Характеристика насоса К90/65
 $D_n = 272$ мм; — — — $D_n = 250$ мм

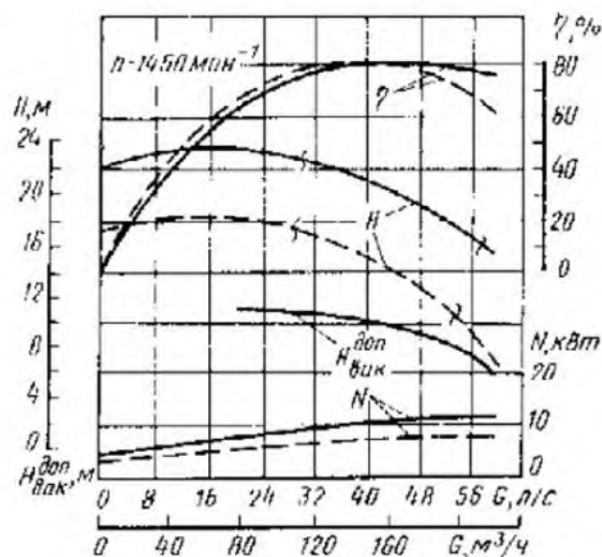


Рис. 2.71. Характеристика насоса К160/20
 $D_n = 264$ мм; — — — $D_n = 240$ мм

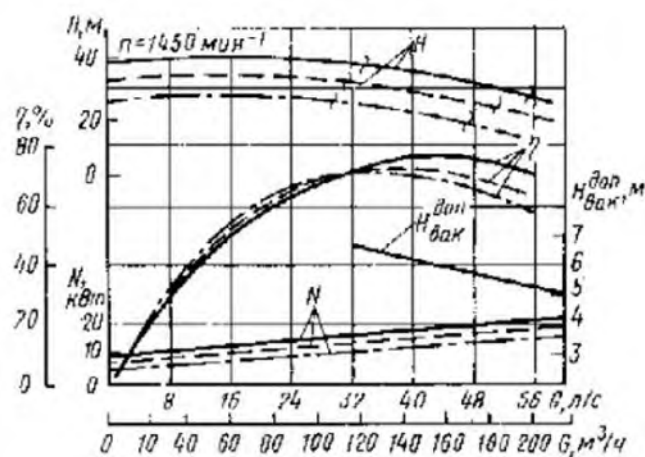


Рис. 2.72. Характеристика насоса К160/30
 $D_n = 328$ мм; — — — $D_n = 310$ мм,
 - · - · - $D_n = 290$ мм

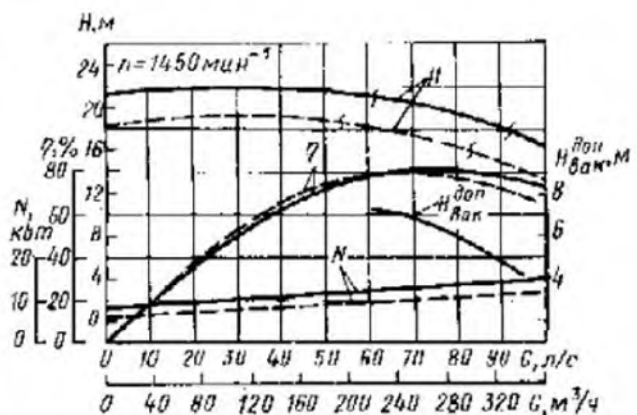


Рис. 2.73. Характеристика насоса К 290/18
 — $D_n = 268$ мм; — — — $D_n = 255$ мм

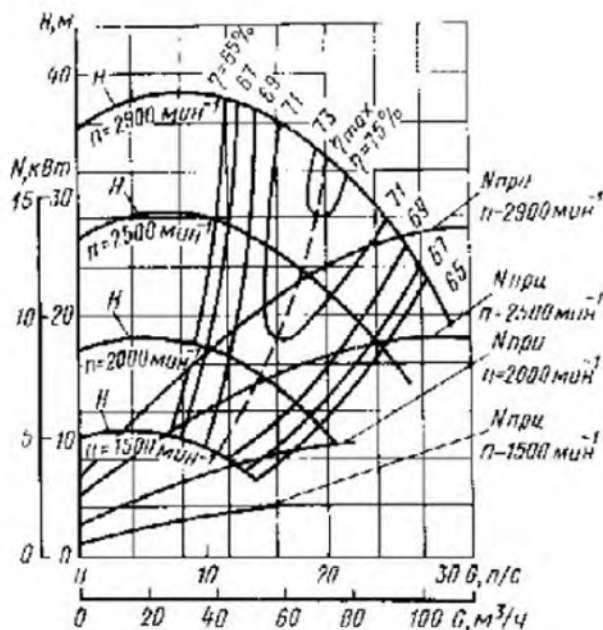


Рис. 2.76. Характеристика насоса ЦНШ-65

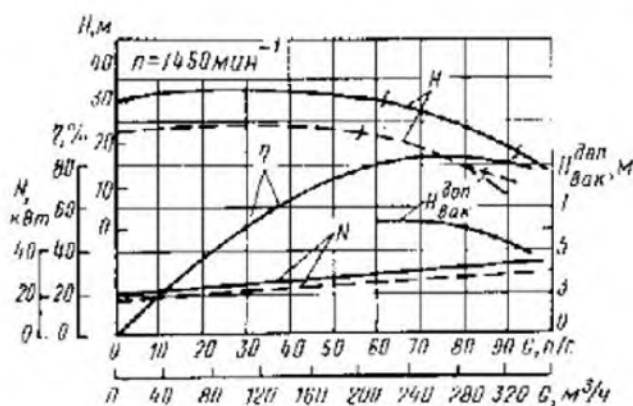


Рис. 2.74. Характеристики насоса К 290/30
 — — — $D_n = 315$ мм; — — — $D_n = 300$ мм

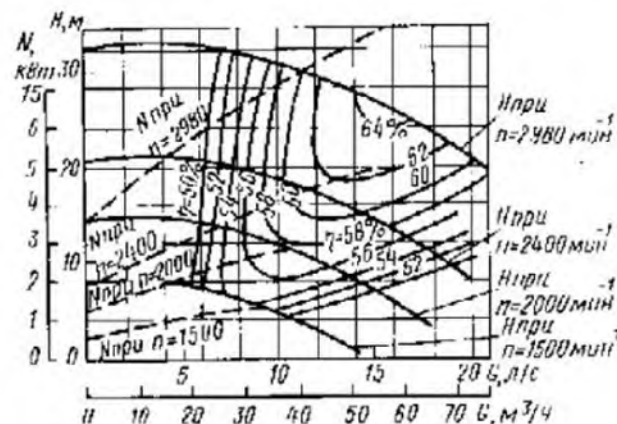


Рис. 2.77. Характеристика насоса ЦНШ-80

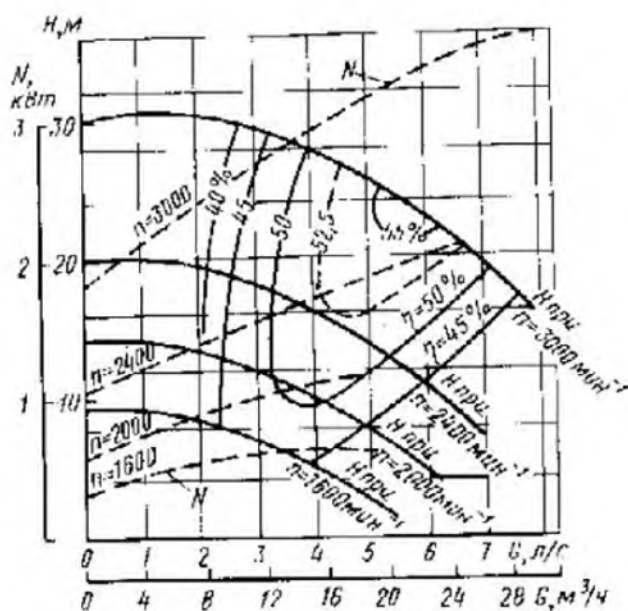


Рис. 2.75. Характеристика насоса ЦНШ-40

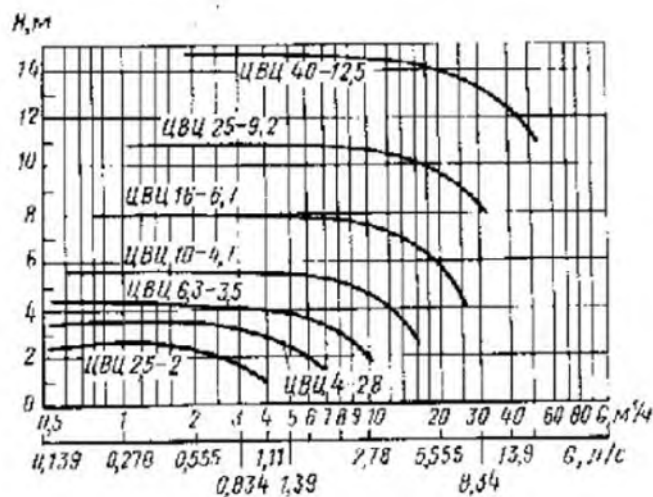


Рис. 2.78. Характеристика насосов ЦВЦ

Характеристики насосов, устанавливаемых в соответствии с проектом на источнике тепла и перекачивающих насосных станциях, не могут соответствовать требованиям эксплуатационных гидравлических режимов тепловых сетей для каждого конкретного отопительного сезона из-за практически постоянного, после ввода в эксплуатацию, развития системы централизованного теплоснабжения. Это приводит к значительным перерасходам электроэнергии на перекачку теплоносителя, в связи с чем по мере роста систем теплоснабжения необходимо производить периодическую замену насосного оборудования или изменение их характеристик для приведения в соответствие по напору и производительности к разработанному гидравлическому режиму тепловых сетей.

Характеристику насоса можно изменить: обточкой рабочих колес насоса или установкой колес другого диаметра; заменой электродвигателя другим с большей или меньшей частотой вращения и соответствующей мощностью. Зависимость подачи и напора, развиваемых насосом, от диаметра рабочего колеса и скорости его вращения определяют выражением:

$$H_1/H_2 = G_1^2/G_2^2 = n_1^3/n_2^3 = D_1^3/D_2^3,$$

где H — напор, развиваемый насосом, м; G — подача насоса при данном напоре, т/ч; n — частота вращения рабочего колеса, мин⁻¹; D — диаметр рабочего колеса, мм.

Мощность на валу насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса и его диаметра определяют из выражения

$$N_1/N_2 = G_1 H_1 / G_2 H_2 = n_1^3 / n_2^3 = D_1^3 / D_2^3,$$

где N — мощность на валу насоса, кВт.

В зависимости от коэффициента быстроходности насосов (n_s) для сохранения их высоких КПД целесообразно придерживаться следующих пределов обточки рабочих колес, %:

$50 < n_s < 120$	15-20;	$120 < n_s < 120$	11-15;
$200 < n_s < 300$	7-11.		

Значение коэффициента быстроходности насоса вычисляют по формуле:

$$n_s = 3,65 (\sqrt{G/H^{3/4}}) n,$$

где G — подача насоса при наибольшем КПД насоса, м³/с; H — напор при наибольшем КПД насоса, м; n — частота вращения, мин⁻¹.

2.5. ГРЯЗЕВИКИ

Грязевики предназначены для очистки воды в системах теплоснабжения от взвешенных частиц грязи, песка и других примесей. Грязевики устанавливают на вводе в здание на подающем и обратном трубопроводах (рис. 2.79 и 2.80), их основные размеры приведены в табл. 2.23 и 2.24; на источнике тепла на обратном трубопроводе перед циркуляционными насосами (рис. 2.81 и 2.82), основные размеры которых приведены в табл. 2.25 и 2.26. Грязевики подбирают по диаметру подводящих трубопроводов. Скорость движения теплоносителя в поперечном сечении грязевика не должна превышать 0,05 м/с.

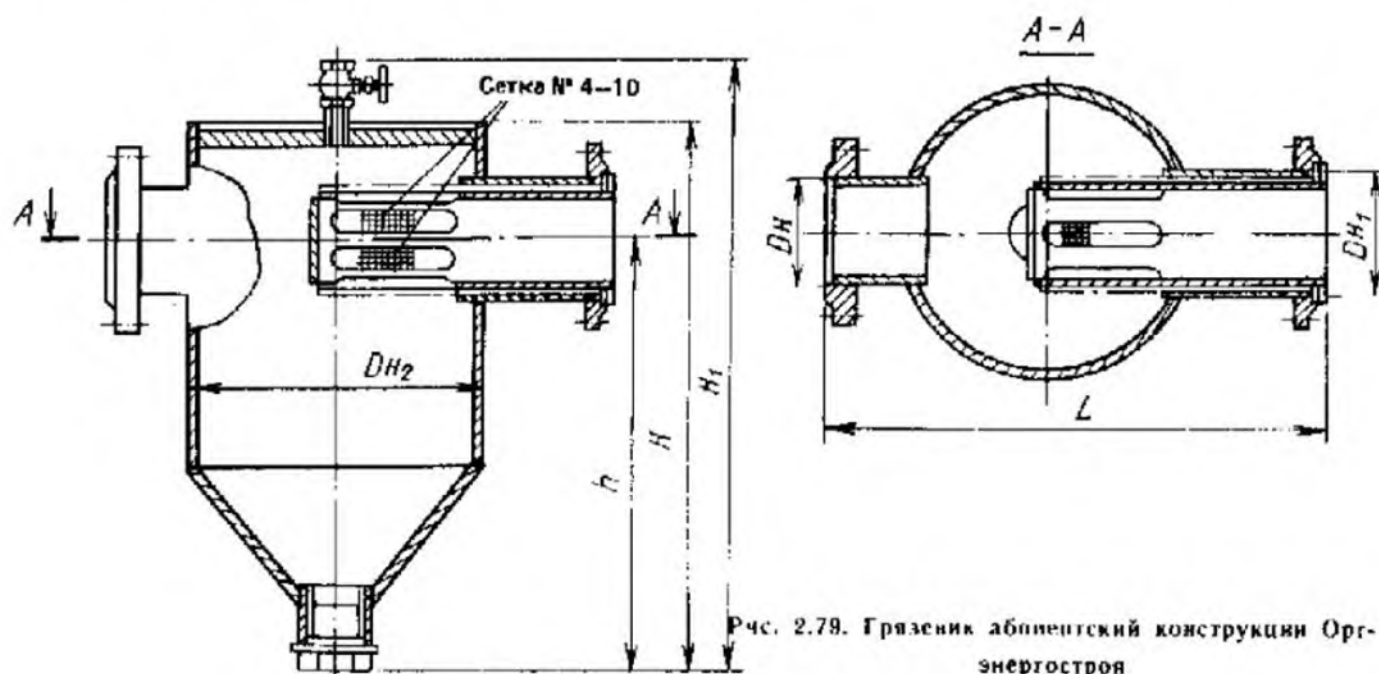


Рис. 2.79. Грязевик абнентский конструкции Орг-энергострой

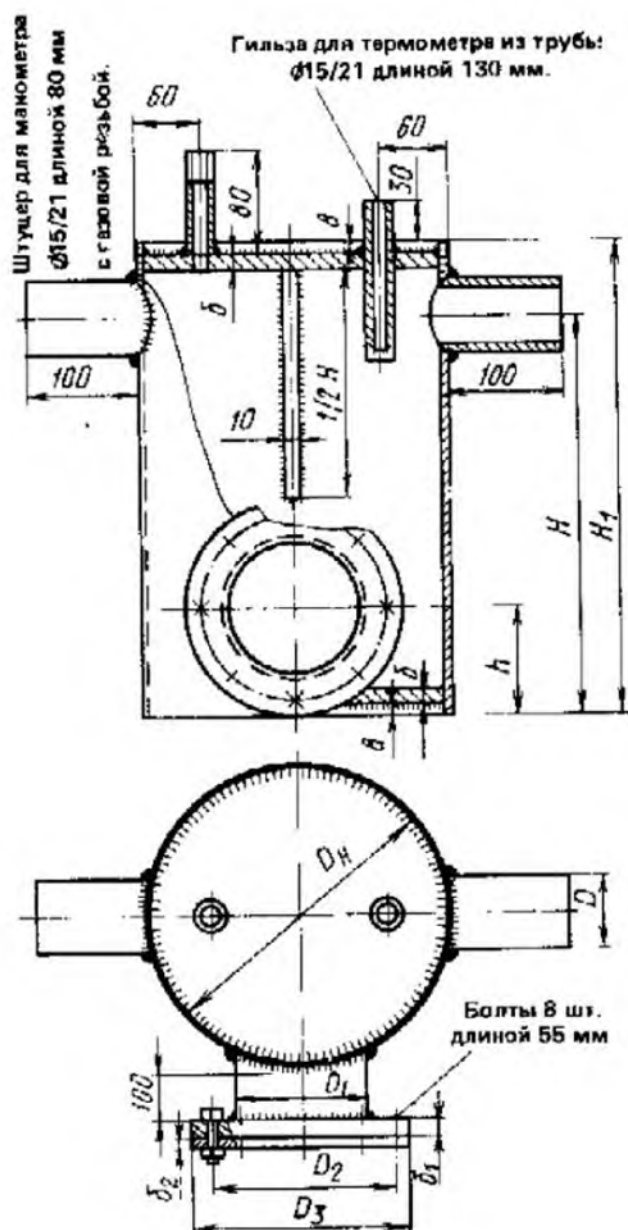


Рис. 2.80. Грязевик абонентский конструкции Союзтехэнерго

Таблица 2.23. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ГРЯЗЕВИКОВ КОНСТРУКЦИИ ОРГЭНЕРГОСТРОЯ, ММ

D_1	D_n	D_{n1}	D_{n2}	H	H_1	h	L
40	45	57	159	345	410	256	344
50	57	76	159	390	512	290	363
70	76	89	219	468	596	338	423
80	89	108	273	535	661	405	473
100	108	133	325	614	740	454	523
125	133	159	277	698	824	498	573
150	159	194	426	748	874	548	625
175	194	214	478	850	976	625	727
200	219	245	529	950	1076	700	837

Таблица 2.24. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ГРЯЗЕВИКОВ КОНСТРУКЦИИ СОЮЗТЕХЭНЕРГО, ММ

D_1	D	D	D_1	D_2	D_3	H	H_1	h	δ	δ_1	δ_2	Болт	
25	40	44,5	133	210	245	219	310	350	100	15	28	10	M16
50		57	133	210	245	273	340	400	125	15	28	10	M16
70		89	133	210	245	325	370	450	125	18	28	10	M16
100		108	133	210	245	377	410	500	125	20	28	10	M16
125		133	133	210	245	426	490	600	125	22	28	10	M16
150		159	159	240	280	478	580	700	140	22	28	10	M20
200		219	159	240	280	529	650	800	140	22	28	10	M20
250		273	159	240	280	630	720	930	140	24	28	10	M20
300		325	219	295	335	720	820	1060	170	24	30	12	M20
350		377	219	295	335	720	830	1100	170	24	30	12	M20
400		426	219	295	335	820	860	1150	170	24	30	12	M20

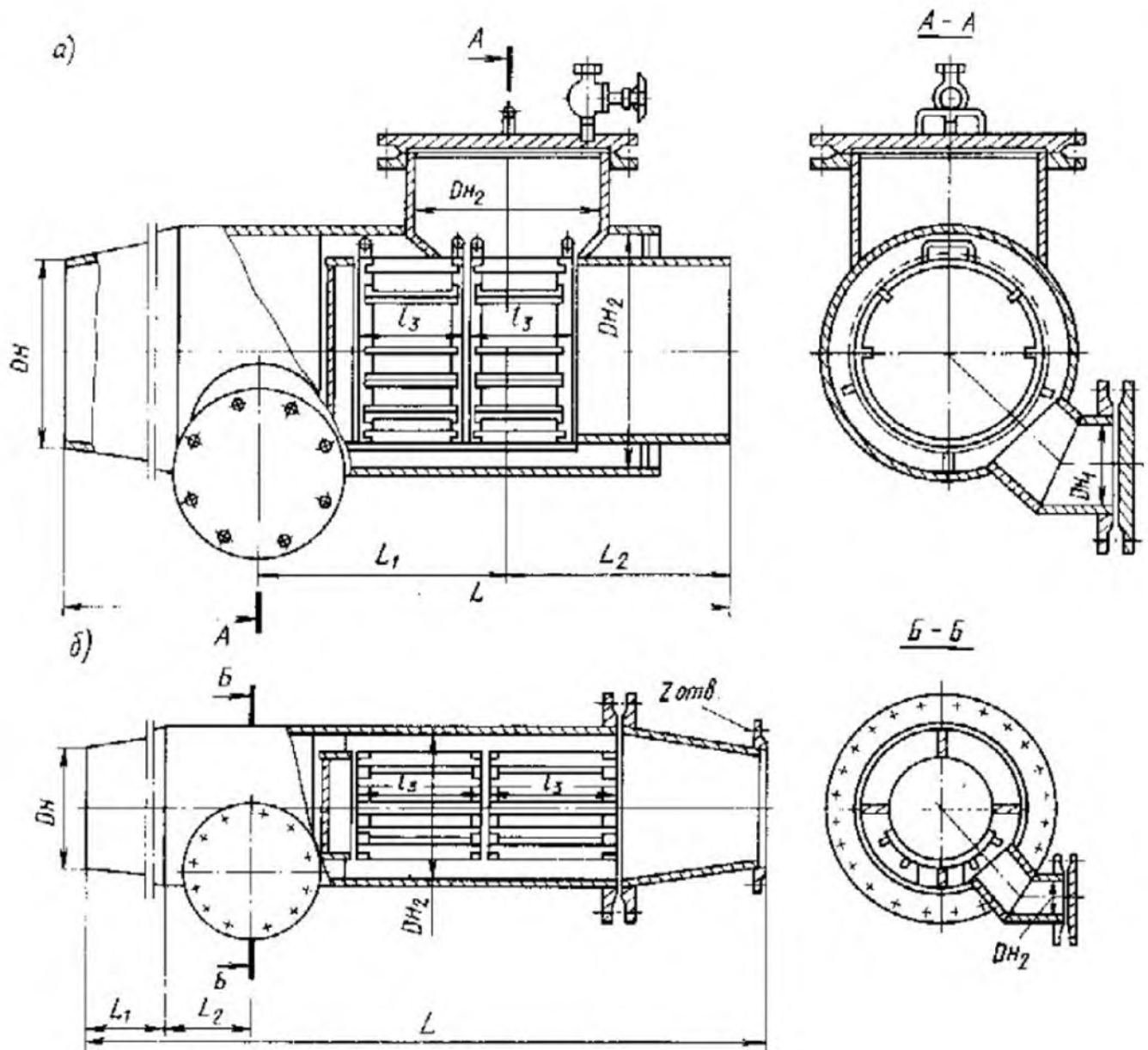


Рис. 2.81. Грязевники горизонтальные
 а) — D_H от 200 до 400 мм; б) — D_H от 450 до 1400 мм

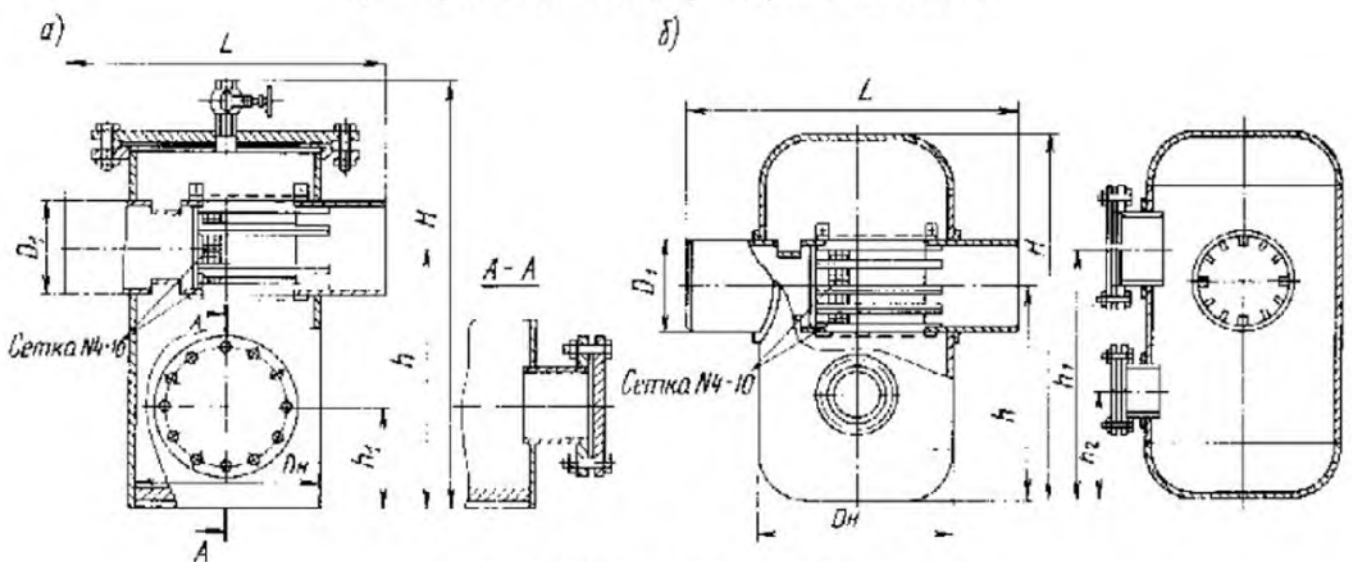


Рис. 2.82. Грязевники вертикальные
 а) — D_H от 200 до 300 мм; б) — D_H от 350 до 1000 мм

Таблица 2.25. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ГРЯЗЕВИКОВ, ММ

D _в	D _г	D	D _н	L при g _г , кгс/см ² (МПа)			L	L ₂	L ₃	z
				10(1)	16(1,6)	25(2,5)				
200	219	219	426	1240	1240	1240	550	393	250	--
250	273	219	426	1300	1300	1300	595	408	280	--
300	325	219	480	1574	1574	1558	625	428	300	--
350	377	219	530	1632	1652	1628	655	463	320	--
400	426	219	630	1959	1944	1925	770	523	400	--
450	480	273	720	2465	2535	2520	557	200	450	20
500	530	273	820	2805	2885	2870	677	200	500	20
600	630	273	920	2902	2982	2980	680	200	550	20
700	720	325	1020	3120	3225	3220	765	250	500	24
800	820	325	1220	3330	3435	3432	708	250	650	24
900	920	325	1220	3688	3798	3780	934	250	700	28
1000	1020	426	1420	4000	4090	4082	934	300	750	28
1200	1220	426	1620	4110	4190	4158	921	300	800	32
1400	1420	426	1820	4216	4292	4260	921	300	850	36

Таблица 2.26. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ГРЯЗЕВИКОВ, ММ

D _в	D _г	D _н	H	h	h ₁	h ₂	L	D _в	D _г	D _н	H	h	h ₁	h ₂	L
200	219	426	998	600	300	--	720	500	530	920	2230	1265	1515	635	1340
250	273	530	1365	907	477	--	840	600	630	1020	2380	1390	1590	680	1500
300	325	630	1490	1032	502	--	980	700	720	1220	2580	1540	1690	780	1700
350	377	820	2000	1225	1325	575	1200	800	820	1220	2680	1540	1790	780	1800
400	426	820	2050	1225	1375	575	1200	900	920	1420	2880	1590	1890	800	2000
450	480	920	2130	1265	1415	635	1340	1000	1020	1420	2980	1640	1990	860	2000

2.6. ЭЛЕВАТОРЫ

Элеваторы предназначены для снижения температуры воды, поступающей из тепловой сети в местную систему, до необходимой температуры. Элеватор состоит из сопла, камеры всасывания, камеры смешения и диффузора. Наиболее совершенна по конструкции элеватор ВТИ - Теплосети Мосэнерго (рис. 2.83), основные размеры которого приведены в табл. 2.27. Основной характеристикой элеватора является коэффициент смешения u_p , т. е. отношение расхода подмешиваемой (обратной от системы отопления) воды к расходу горячей воды, поступающей из тепловой сети:

$$u_p = (G_{от} - G_c) / G_c,$$

где $G_{от}$ - расчетный расход воды в местной системе отопления, т/ч, G_c - расчетный расход сетевой воды, т/ч.

Значение u_p также определяют из уравнения теплового баланса элеваторного ввода, которое может быть выражено через температуры смешиваемой воды:

$$u_p = (t_{1p} - t_{2p}) / (t_{1p} - t_{2p}),$$

где t_{1p} - расчетная температура горячей воды в подающем трубопроводе тепловой сети, °С; t_{2p} - расчетная температура обратной воды местной системы, °С; t_{2p} - расчетная температура смешиваемой воды, поступающей в местную систему отопления, °С.

Для создания расчетного коэффициента смешения разность напоров в подающем и обратном трубопроводах (располагаемый напор $H_{рас}$, м) перед элеватором должна быть не менее

$$H_{рас} = 1,4h(1 + u_p)^2,$$

где h - величина расчетных гидравлических потерь в местной системе отопления, м.

Необходимый располагаемый напор перед элеватором можно определять по номограмме (рис. 2.84).

От качества изготовления элеватора зависит надежность его работы. Поэтому при изготовлении элеваторов следует тщательно следить за качеством сопла и камеры смешения, за наличием фасонного фланца на входе воды в элеватор, а также за качеством внутренней поверхности сопла и камеры смешения элеватора, поверхность которых должна быть отшлифована. Элеватор выбирают в зависимости от

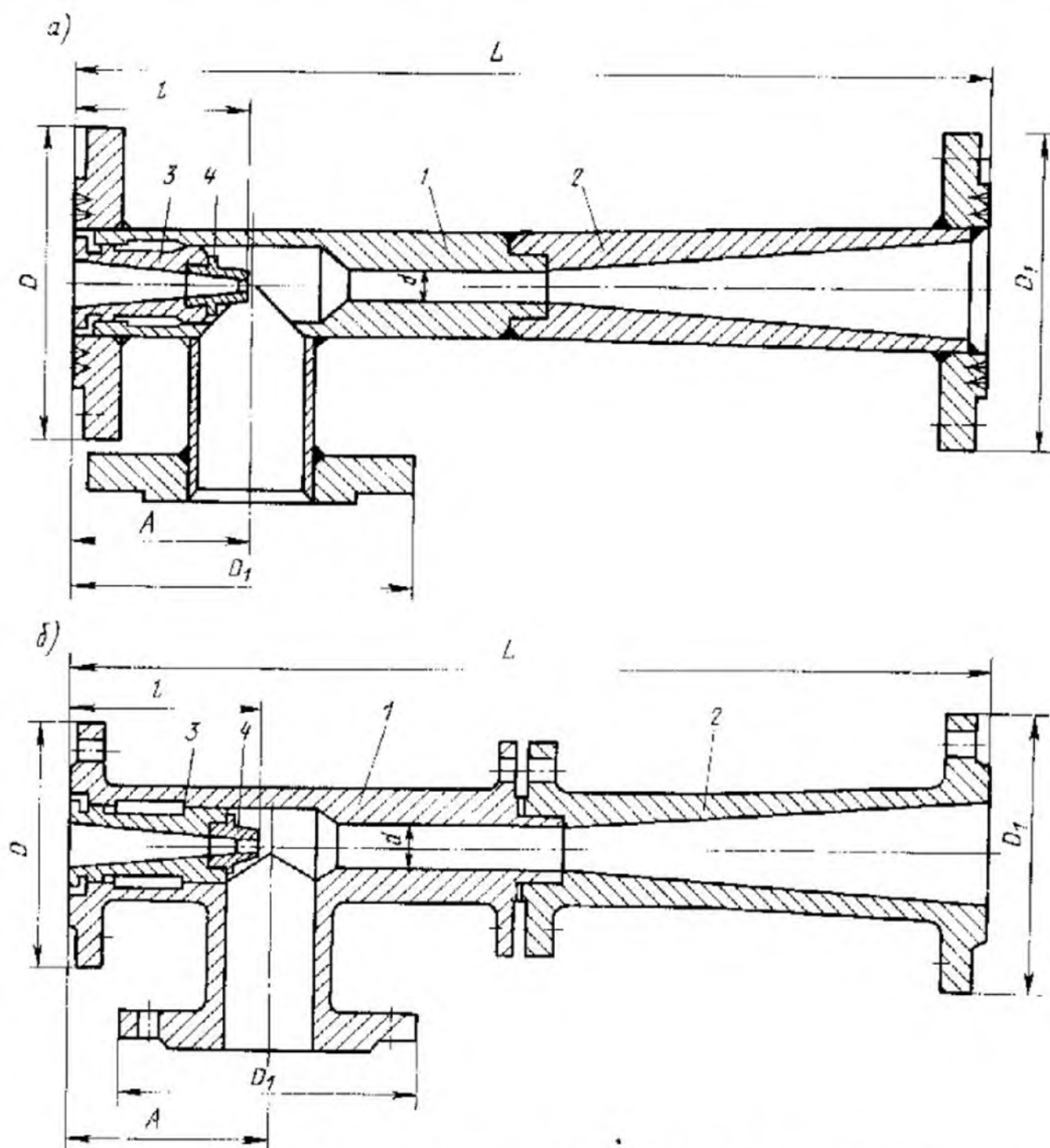


Рис. 2.83. Элеваторы водоструйные типа ВТИ-теплосети Мосэнерго

а) стальной; б) чугунный (элеваторы № 1 и 2 изготавливаются из одной отливки); 1 — диффузор; 2 — сопло; 3 — стакан; 4 — конус

Таблица 2.27. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ЭЛЕВАТОРОВ КОНСТРУКЦИИ ВТИ — ТЕПЛОСЕТИ МОСЭНЕРГО, ММ

Номер элеватора	<i>l</i>	<i>A</i>	<i>l</i>	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>D</i> ₁
1	425	90	110	15	145	160
2	425	90	100	20	145	160
3	625	135	145	25	160	195
4	625	135	135	30	160	195
5	625	135	125	35	160	195
6	720	180	175	47	195	215
7	720	180	155	59	195	215

размера диаметра камеры сжатия (горловины), который равен:

$$d = 8,5 \sqrt{\frac{G^2(1+u_p)^2}{h}}$$

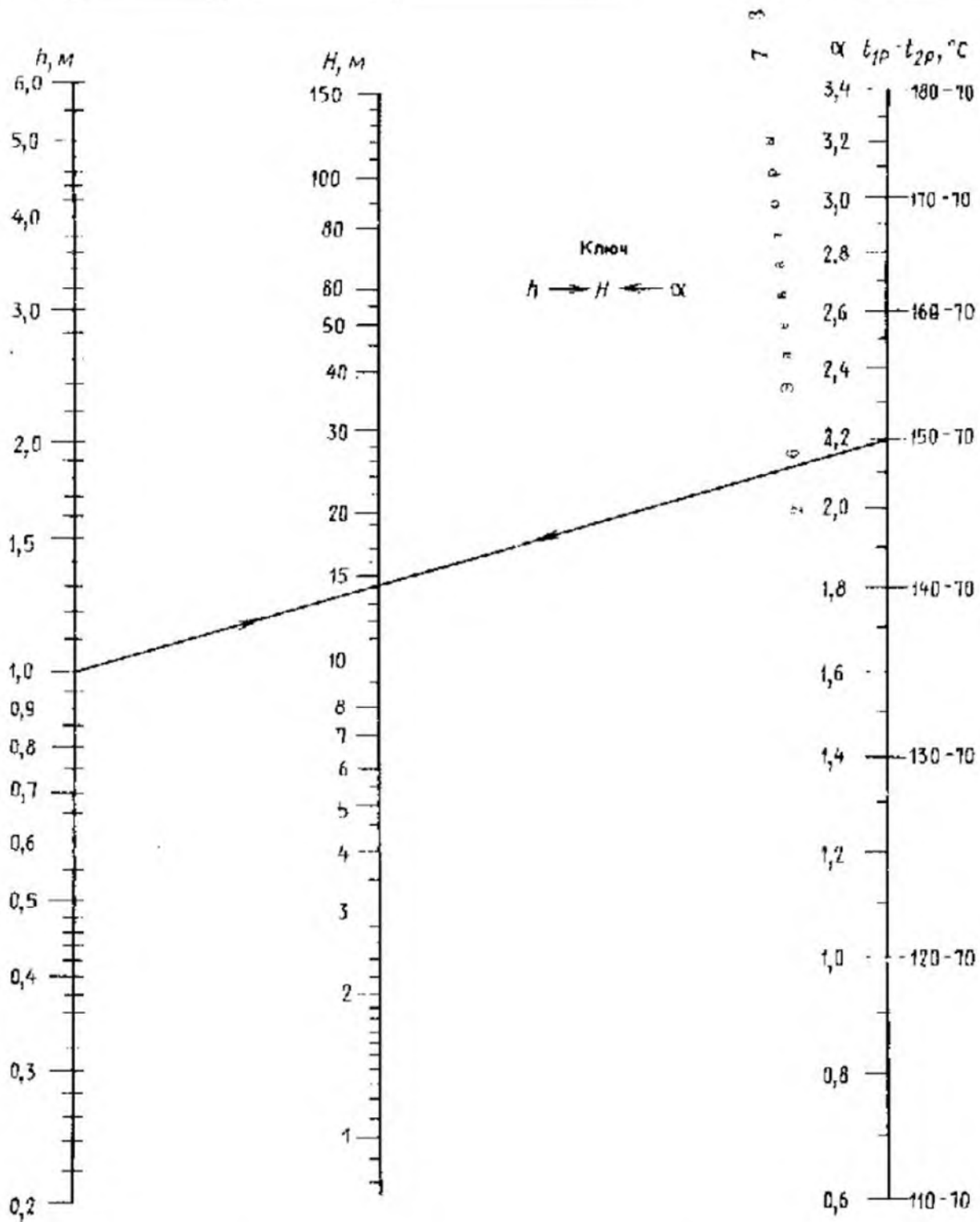


Рис. 2.84. Номограмма для определения необходимого напора в тепловой сети перед элеватором

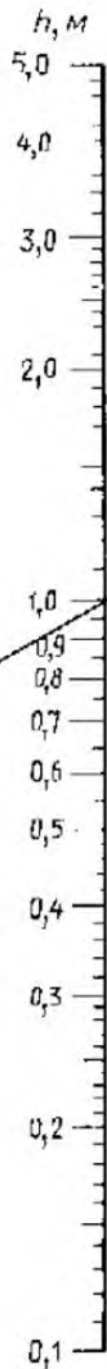
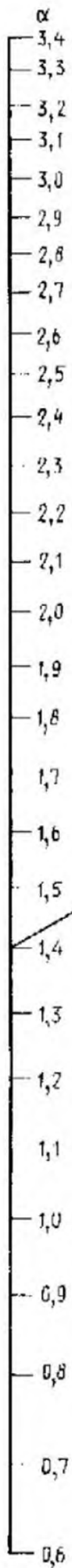
При выборе номера элеватора по расчетному диаметру камеры смещения следует брать стандартный элеватор с ближайшим меньшим диаметром камеры смещения, так как завышенный диаметр камеры снижает КПД элеватора. Диамет

метр выходного сечения сопла элеватора определяют по формуле:

$$d_s = 9,6 \sqrt{G^2/H},$$

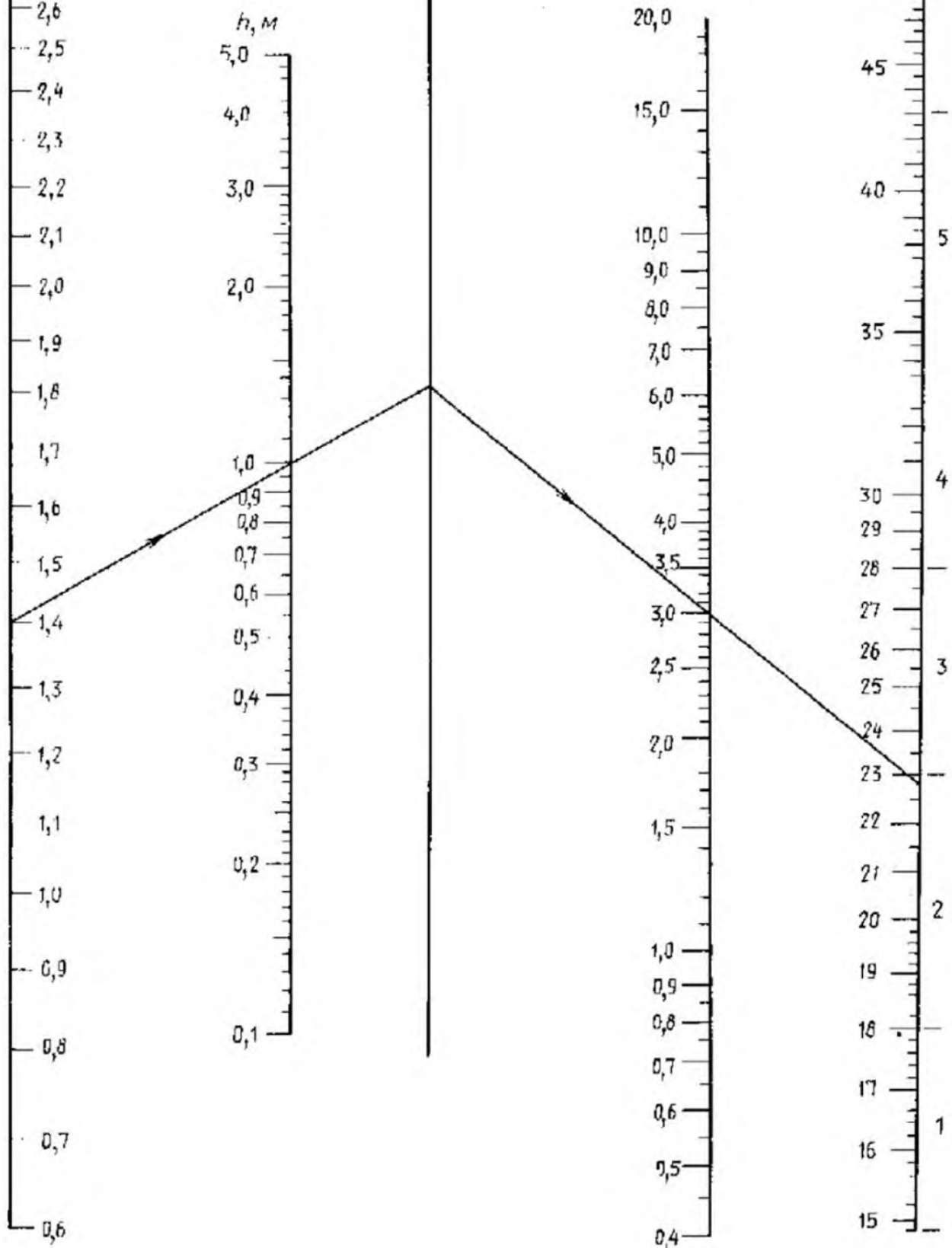
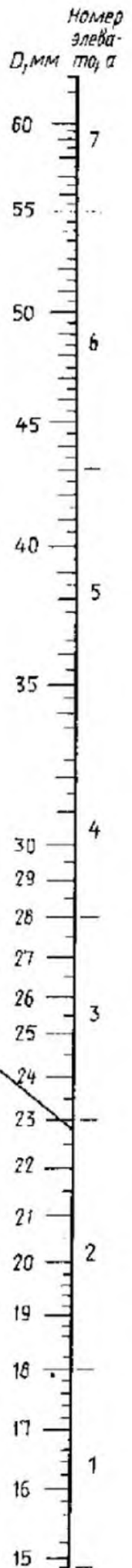
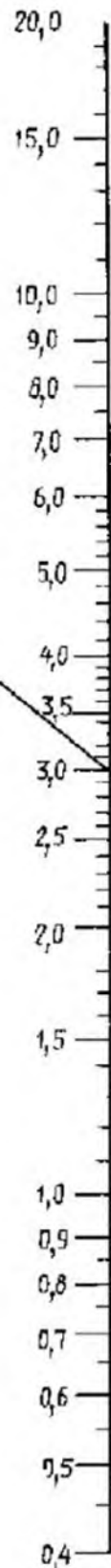
где H — напор, дроселируемый в сопле элеватора, м.

Определить диаметр сопла и выбрать номер элеватора можно по номограммам (рис. 2.85 и 2.86).



Ключ
 $\alpha \rightarrow h \rightarrow z \rightarrow G \rightarrow D/N^\circ$

$G, \text{ т/ч}$



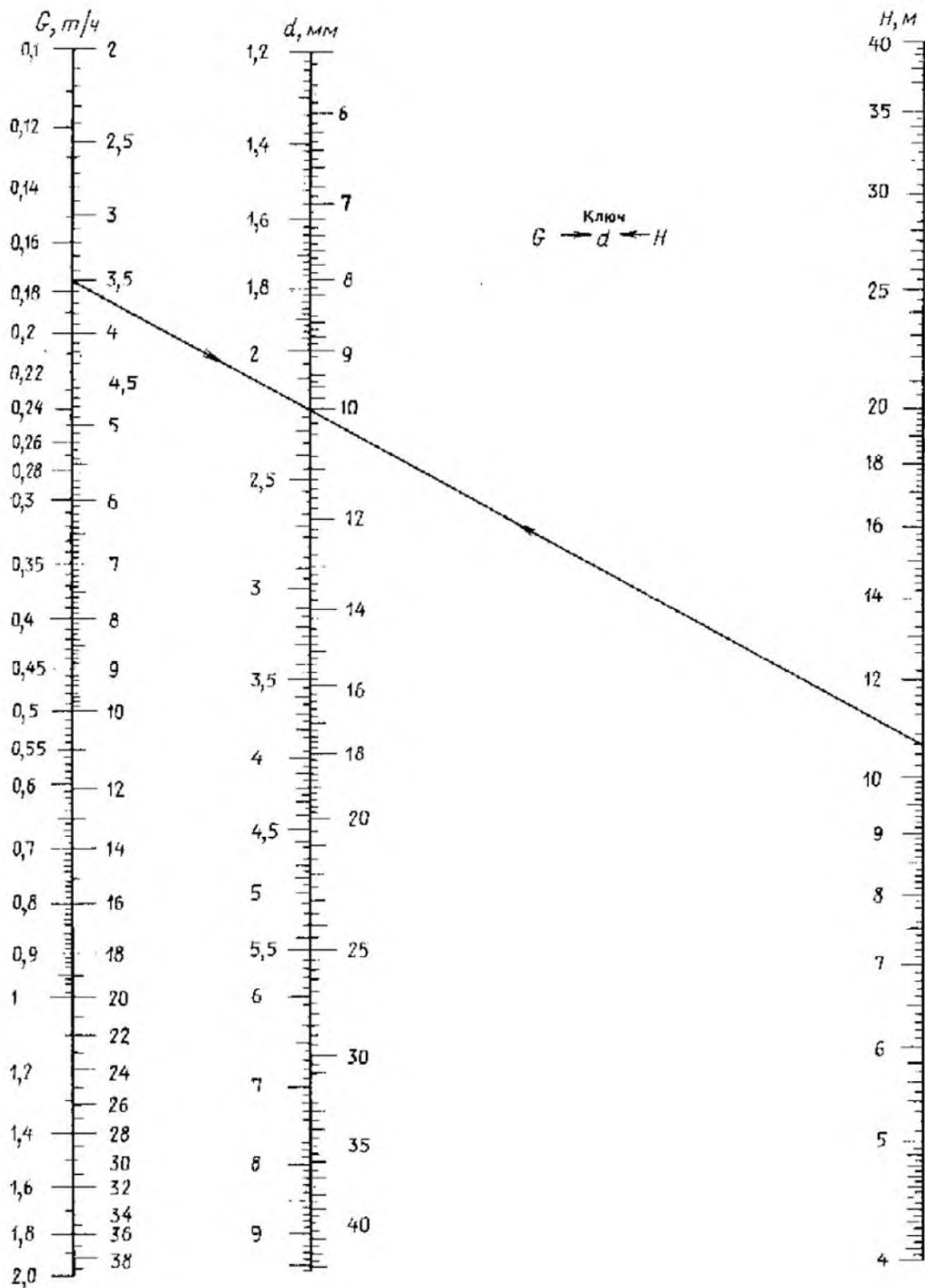


Рис. 2.85. Номограмма для определения диаметра камеры смешения и номера элеватора

Рис. 2.86. Номограмма для определения диаметра сила элеватора

2.7. КАЛОРИФЕРЫ

Калориферы предназначены для нагрева воздуха в системах вентиляции, воздушного отопления и в воздушно-тепловых завесах. Для нагрева воздуха в системах кондиционирования служат секции подогрева K_4 и базовые теплообменники кондиционеров K_1 .

По своему устройству калориферы подразделяются на *одноходовые* и *многоходовые*. Камеры *многоходовых* калориферов имеют поперечные перегородки, которые создают последовательное движение теплоносителя по трубкам, что повышает их теплотехнические показатели. В силу работы теплоносителя в многоходовых калориферах при значительных скоростях они менее подвержены замораживанию. Устанавливают многоходовые калориферы, как правило, с горизонтальным расположением трубок. При вертикальной установке многоходовых калориферов необходимо обеспечивать удаление воздуха из каждого хода, для чего в крышки каждой секции вваривают воздухопускные штуцеры и устанавливают на них крышки.

Калориферные установки компонуются, как правило, из нескольких однотипных калориферов в один, два и, редко, в три ряда по ходу воздуха. Каждый ряд содержит от 1 до 10—12 калориферов, установленных в один или два этажа. Соседние калориферы в каждом ряду должны плотно без щелей прилегать один к другому своими корпусами или поверхностями нагрева с тем, чтобы нагреваемый воздух проходил только через живые сечения поверхностей нагрева калориферов. В случаях, когда по условиям присоединения подводки теплоносителя между калориферами невозможно их плотное прилегание один к другому, необходимо, чтобы зазоры между ними были перекрыты металлическими щитами.

По теплоносителю калориферы соединяют между собой *последовательно*, *параллельно* или *по смешанной схеме*, в которой имеется несколько параллельных групп последовательно соединенных калориферов. Наиболее рациональной (с точки зрения величины теплоотдачи) является *последовательная схема соединения*, поэтому ее применяют во всех случаях, когда гидравлические потери в установке не превышают располагаемого напора в системе перед установкой. При недостаточной величине рас-

полагаемого напора следует применять *смешанную схему*.

Для создания наиболее благоприятных условий циркуляции теплоносителя в калориферных установках и предотвращения замораживания трубок теплоноситель в одноходовых калориферах следует подавать, как правило, сверху вниз. Допускается подача теплоносителя снизу вверх при его скорости в трубках калорифера не ниже 0,25—0,3 м/с. Коэффициент теплопередачи калориферов можно определять по номограммам (рис. 2.87—2.89).

Калориферы КФС, КФБ, КВБ, КЗПП и К4ПП. В стальных пластинчатых одноходовых калориферах КФС и КФБ (сняты с производства) в качестве теплоносителя применяют пар и воду. Штуцер для входа теплоносителя расположен наверху, для выхода внизу (рис. 2.90). Стальные пластинчатые калориферы модели КВБ (см. рис. 2.90) представляют собой модификацию калориферов КФС. В отличие от калориферов КФС, имеющих коридорное расположение трубок для прохода теплоносителя, калориферы КВБ выполнены с коридорно-смещенным расположением трубок (оси трубок смещены по отношению одна к другой) на 0,5 диаметра, благодаря чему коэффициент теплопередачи у них выше на 10%. Габариты и поверхность нагрева калориферов КВБ соответствуют аналогичным данным для калорифера модели КФС. Изготавливает калориферы КВБ Московский электроремонтный завод.

Калориферы моделей КЗПП и К4ПП — это модификация калориферов КФС и КФБ, в которых изменены вспомогательные детали (рис. 2.91). Теплотехнические данные и коэффициенты теплопередачи калориферов КЗПП и К4ПП такие же, как и у КФС и КФБ. Рабочее давление теплоносителя пластинчатых одноходовых калориферов 0,8 МПа (8 кгс/см²). Основные размеры и теплотехнические данные пластинчатых одноходовых калориферов приведены в табл. 2.28—2.30.

Калориферы КФСО и КФБО. Стальные спирально-навивные калориферы КФСО и КФБО по сравнению с пластинчатыми калориферами имеют более высокие теплотехнические показатели (рис. 2.92). Калориферы выпускают одноходовыми, в качестве теплоносителей используются пар и вода. Рабочее давление теплоносителя 8 кгс/см² (0,8 МПа). Основные

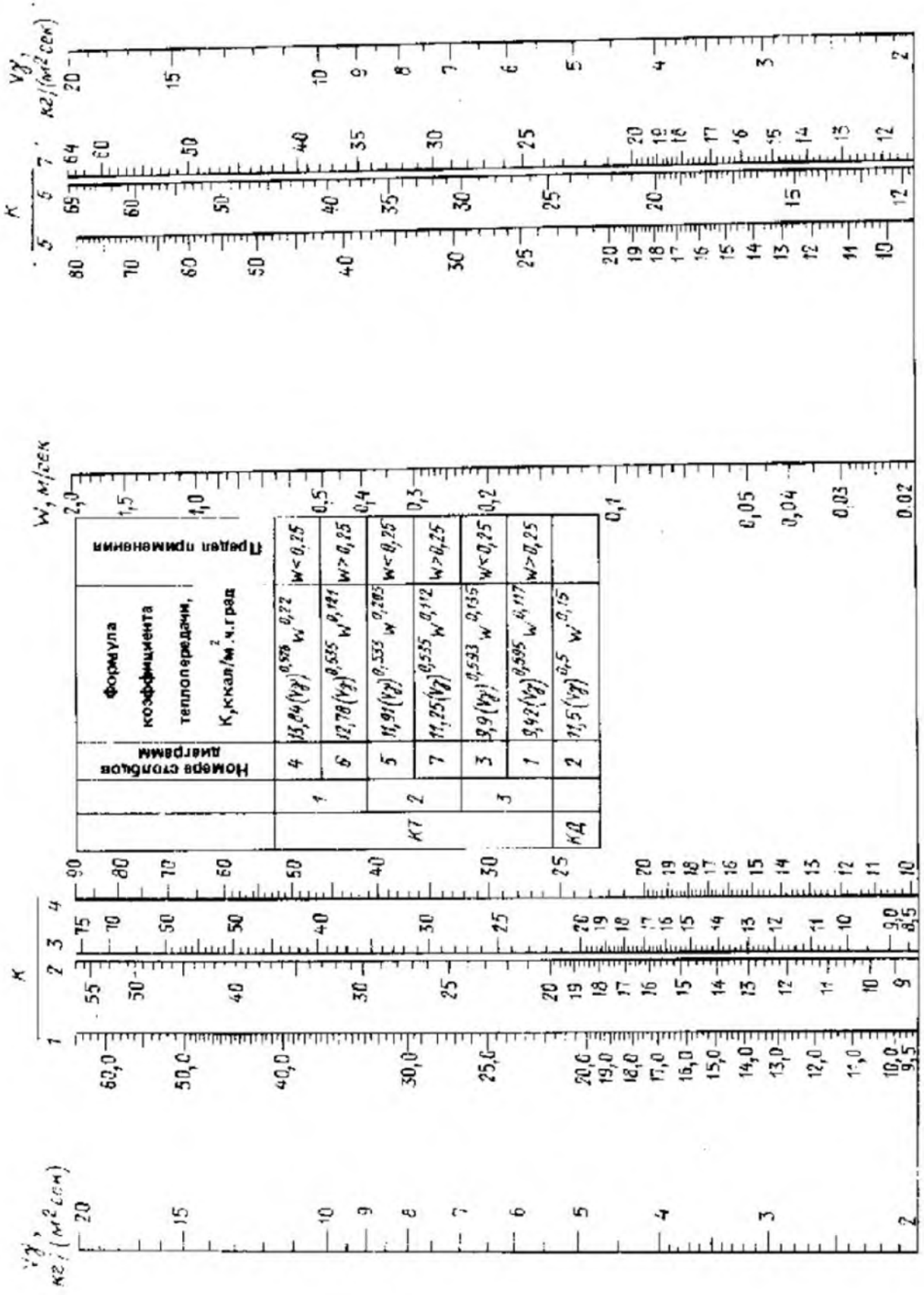


Рис. 2.87. Нограмма для определения коэффициента теплопередачи калериферов

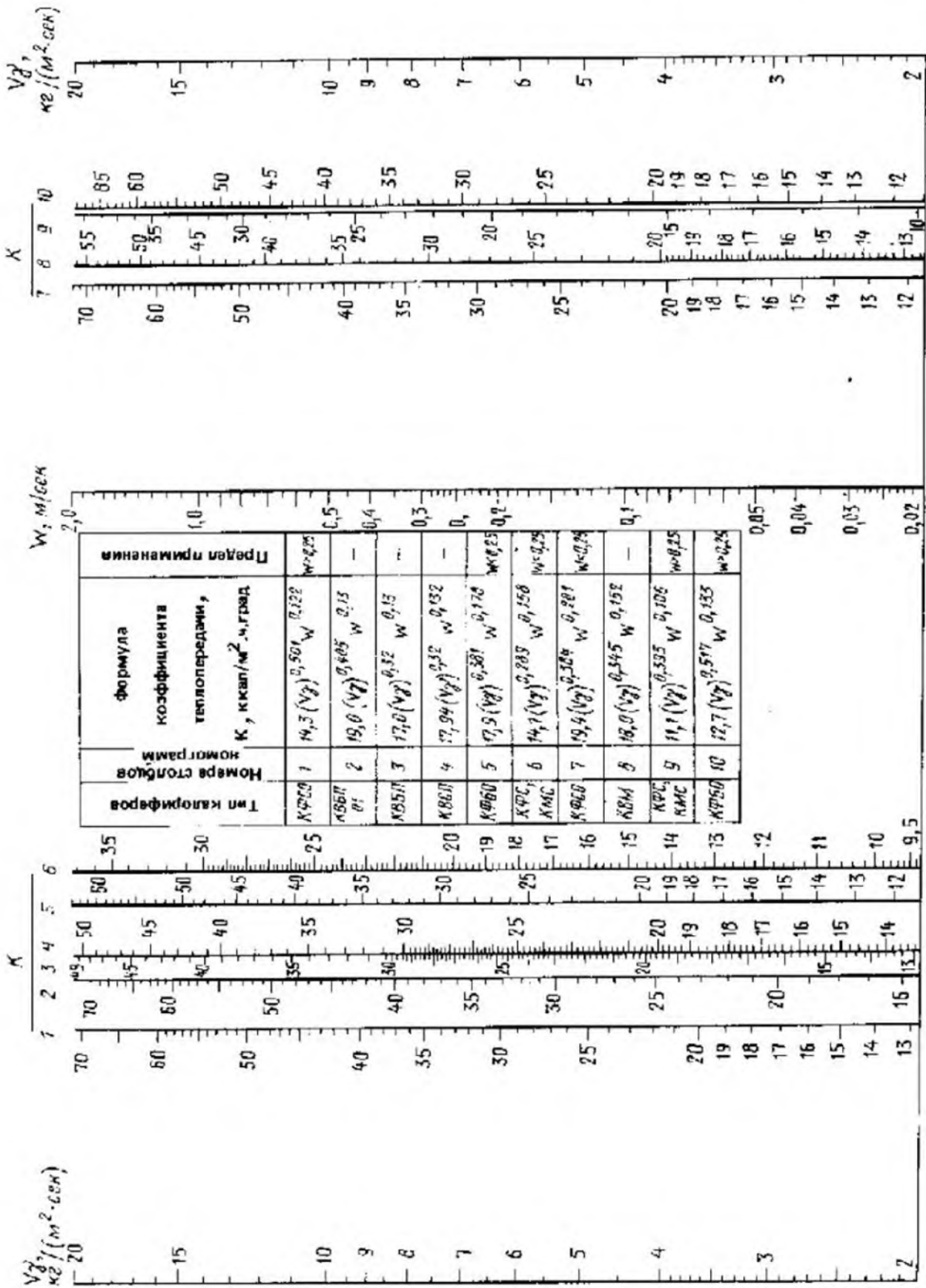


рис. 2.88. Номотрама для определения коэффициента теплопередачи calorиферов

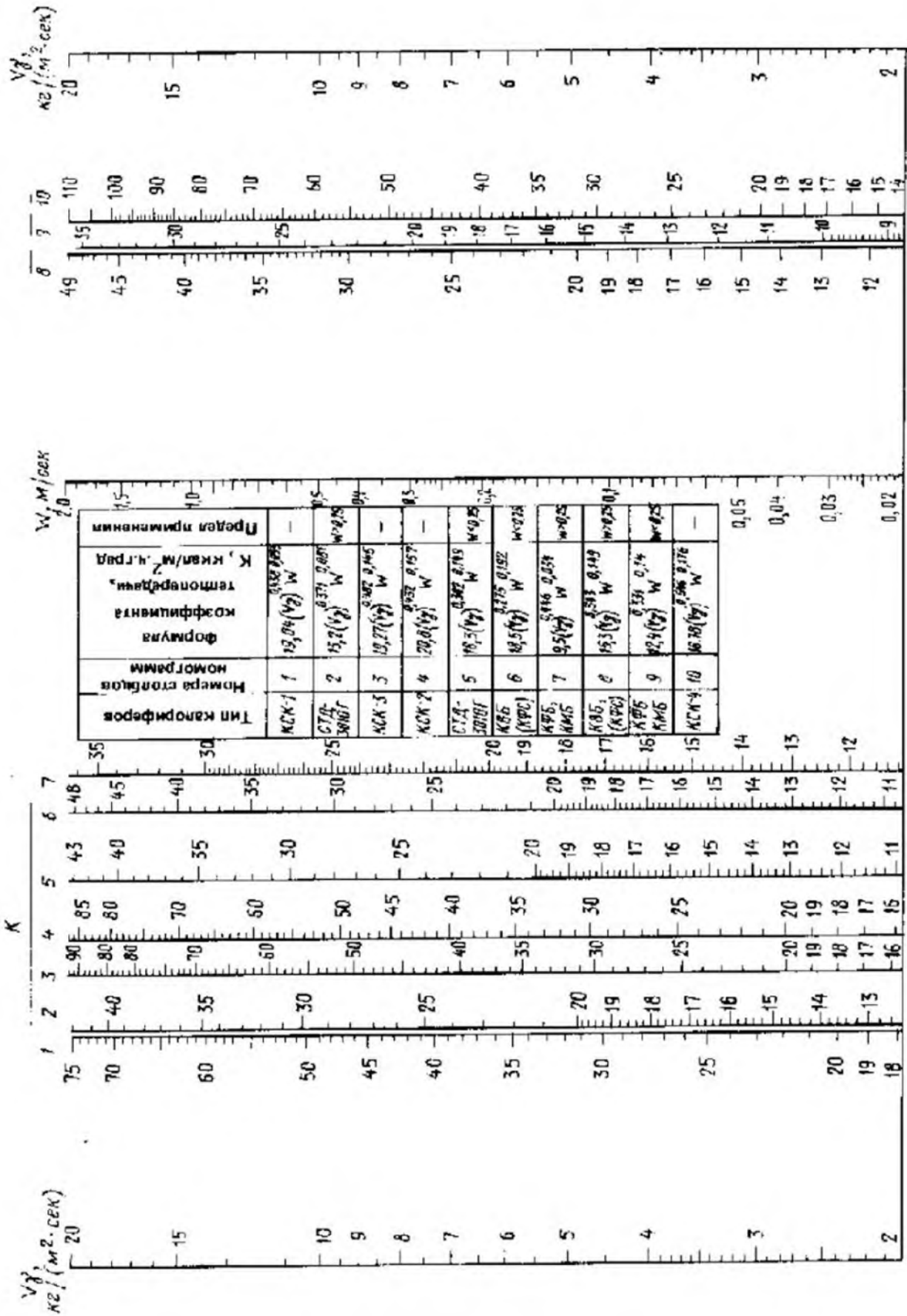


Рис. 2.89. Номограмма для определения коэффициента теплопередачи секций подогрева и базовых теплообменников кондиционеров

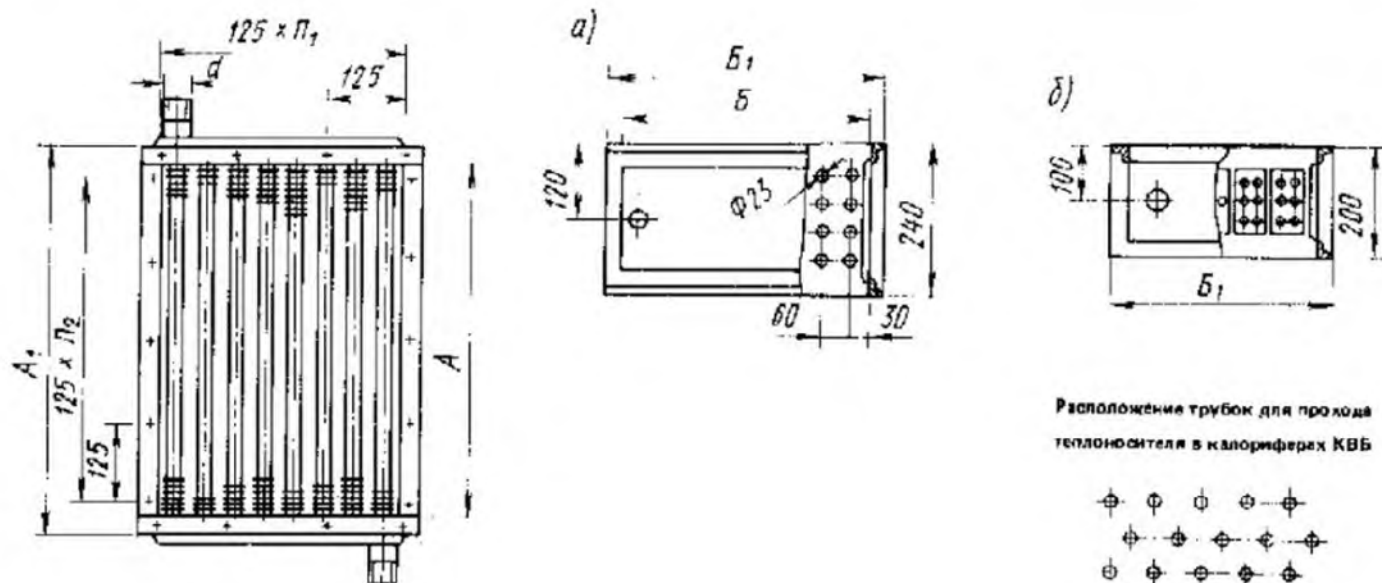


Рис. 2.90. Калориферы КФБ (а) и КФС (б)

Рис. 2.91. Калориферы К4ПП (а) и КЗПП(б)

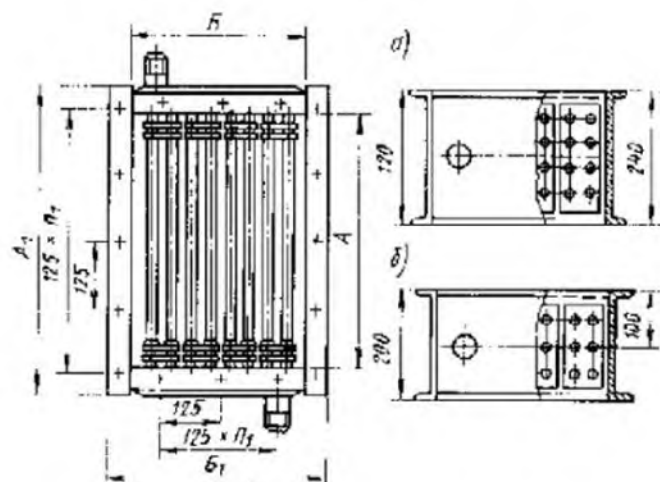


Таблица 2.28. РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ КФС, КФБ И КВБ, ММ

Модель и номер калорифера	A	A ₁	B	B ₁	Трубная резьба штуцера, дюйм		n	n ₁
					КФС и КВБ	КФБ		
КФС-2, КФБ-2, КВБ-2	560	620	360	424	1 1/2	1 1/2	3	4
КФС-3, КФБ-3, КВБ-3	560	620	480	544	1 1/2	2	4	4
КФС-4, КФБ-4, КВБ-4	710	770	480	544	1 1/2	2	4	5
КФС-5, КФБ-5, КВБ-5	710	770	600	662	2	2	5	5
КФС-6, КФБ-6, КВБ-6	860	920	600	662	2	2	5	6
КФС-7, КФБ-7, КВБ-7	860	920	720	782	2 1/2	2 1/2	6	6
КФС-8, КФБ-8, КВБ-8	1010	1080	720	782	2 1/2	2 1/2	6	7
КФС-9, КФБ-9, КВБ-9	1010	1080	840	902	2 1/2	3	7	7
КФС-10, КФБ-10, КВБ-10	1160	1230	840	902	2 1/2	3	7	9
КФС-11, КФБ-11, КВБ-11	1160	1230	960	1032	3	3	8	9

Таблица 2.29. РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ КЗПП И К4ПП, мм

Номер калорифера	А	А	Б	В	Трубная резьба штуцера, дюйм		n	n ₁
					КЗПП	К4ПП		
2	566	654	360	421	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₂	2	4
3	566	654	480	541	1 ¹ / ₂	2	3	4
4	716	804	480	541	1 ¹ / ₂	2	3	5
5	716	804	600	667	2	2	4	5
6	866	954	600	667	2	2	4	7
7	866	954	720	787	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	5	7
8	1016	1104	720	787	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	5	8
9	1016	1104	840	907	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	6	8
10	1066	1254	840	907	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	6	9
11	1166	1254	960	1037	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	7	9

Таблица 2.30. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛОРИФЕРОВ КФС, КФБ, КВБ, КЗПП И К4ПП

Номер калорифера	Площадь поверхности нагрева, м ²		Живое сечение, м ²		
	КФС, КВБ и КЗПП	КФБ и К4ПП	по воздуху f	по теплоносителю f ₁	
				КФС, КВБ и КЗПП	КФБ и К4ПП
2	9,9	12,7	0,115	0,0046	0,0061
3	13,2	16,9	0,154	0,0061	0,0082
4	16,7	21,4	0,195	0,0061	0,0082
5	20,9	26,8	0,244	0,0076	0,0102
6	25,3	32,4	0,295	0,0076	0,0102
7	30,4	38,9	0,351	0,0092	0,0122
8	35,7	45,7	0,416	0,0092	0,0122
9	41,6	53,3	0,486	0,0107	0,0143
10	47,8	61,2	0,558	0,0107	0,0143
11	54,6	69,9	0,638	0,0122	0,0163

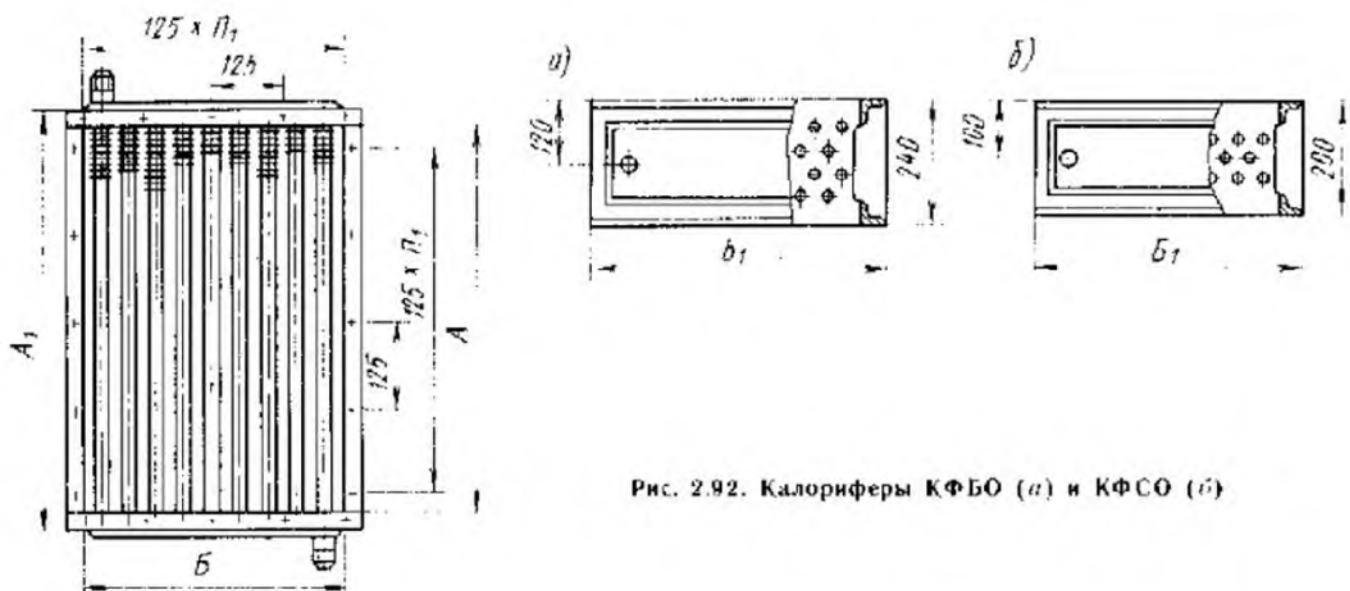


Рис. 2.92. Калориферы КФБО (а) и КФСО (б)

Таблица 2.31. РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ КФСО И КФБО, ММ

Модель и номер калорифера	А	А ₁	Б		Б ₁	Трубы резьба штувера, дюйм		n ₁	n ₂
			КФСО	КФБО		КФСО	КФБО		
КФСО-2, КФБО-2	560	624	360	360	412	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	3	4
КФСО-3, КФБО-3	560	624	494	454	532	1 ¹ / ₂	2	4	4
КФСО-4, КФБО-4	710	780	494	454	532	1 ¹ / ₂	2	4	5
КФСО-5, КФБО-5	710	780	624	584	662	2	2	5	5
КФСО-6, КФБО-6	860	924	624	584	662	2	2	5	6
КФСО-7, КФБО-7	860	924	720	720	782	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	6	6
КФСО-8, КФБО-8	1010	1080	720	720	782	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	6	7
КФСО-9, КФБО-9	1010	1080	840	840	902	2 ¹ / ₂	3	7	7
КФСО-10, КФБО-10	1160	1230	840	840	902	2 ¹ / ₂	3	7	9
КФСО-11, КФБО-11	1160	1230	970	926	1032	3	3	8	9

Таблица 2.32. ТЕХНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛОРИФЕРОВ
КФСО

Модель и номер калорифера	Площадь поверхности стены, м ²	Живое сечение, м ²	
		по воздуху I _в	по теплоносителю I _т
КФСО-2	9,77	0,0913	0,0061
КФСО-3	13,43	0,120	0,0084
КФСО-4	17,06	0,153	0,0084
КФСО-5	21,71	0,167	0,0107
КФСО-6	26,29	0,227	0,0107
КФСО-7	30,05	0,271	0,0122
КФСО-8	35,28	0,318	0,0122
КФСО-9	41,89	0,370	0,0145
КФСО-10	48,22	0,431	0,0145
КФСО-11	55,84	0,497	0,0168

Таблица 2.33. ТЕХНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛОРИФЕРОВ
КФБО

Модель и номер калорифера	Площадь поверхности стены, м ²	Живое сечение, м ²	
		по воздуху I _в	по теплоносителю I _т
КФБО-2	13,02	0,0913	0,0081
КФБО-3	16,28	0,112	0,0110
КФБО-4	20,68	0,143	0,0110
КФБО-5	26,88	0,182	0,0132
КФБО-6	32,50	0,222	0,0132
КФБО-7	40,06	0,271	0,0163
КФБО-8	47,04	0,318	0,0163
КФБО-9	55,86	0,375	0,0193
КФБО-10	64,29	0,431	0,0193
КФБО-11	71,06	0,475	0,0213

размеры и теплотехнические данные калориферов КФСО и КФБО приведены в табл. 2.31-2.33.

Калориферы КМС, КМБ, КЗВП и К4ВП. Многоходовые стальные пластинчатые калори-

феры КМС и КМБ имеют соответственно три и четыре ряда трубок для прохода теплоносителя (рис. 2.93). Расположение трубок - коридорное, теплоноситель - вода, рабочее давление теплоносителя 8 кгс/см² (0,8 МПа). Ка-

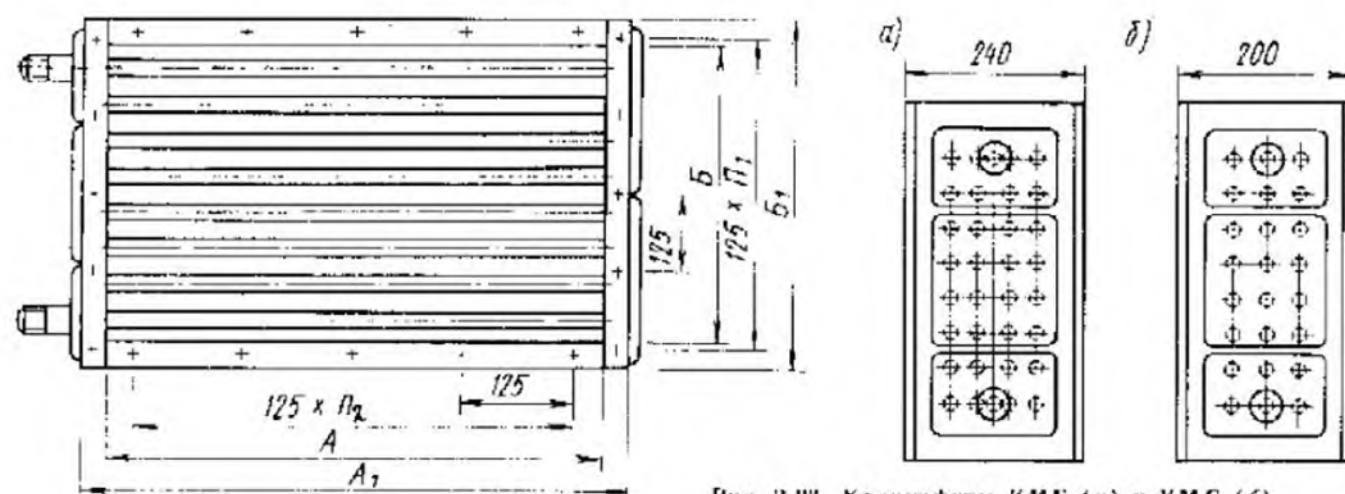


Рис. 2.93. Калориферы КМБ (а) и КМС (б)

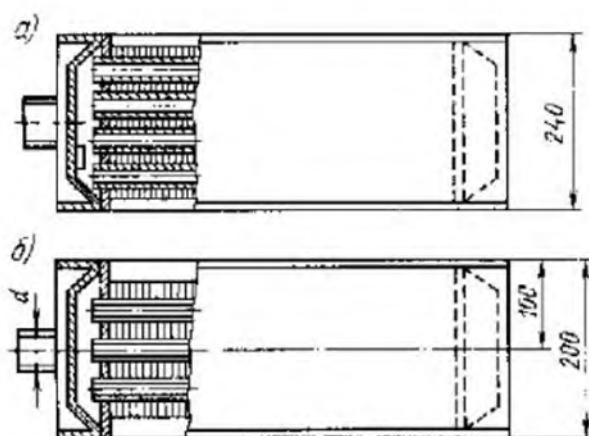
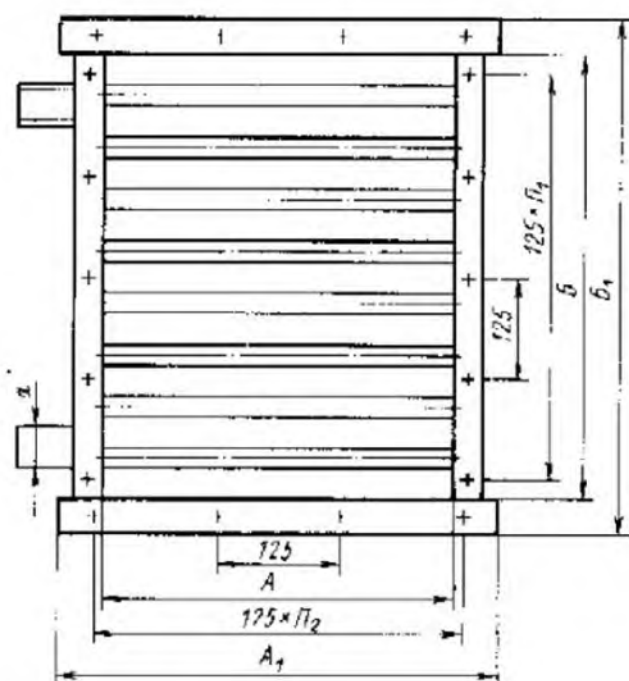


Рис. 2.94. Калориферы К4ВП (.) и К3ВП (.)

Калориферы К3ВП и К4ВП (рис. 2.94) представляют собой модификацию пластинчатых калориферов КМС и КМБ и отличаются от последних числом ходов теплоносителя (за исклю-

Таблица 2.34. РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ КМС И КМБ, ММ

Модель и номер калорифера	A	A ₁	B	B ₁	Трубная резьба штуцера, дюйм		n ₁	n ₂
					КМС	КМБ		
КМС-2, КМБ-2	560	624	360	412	1 1/4	2	3	4
КМС-3, КМБ-3	560	624	480	532	1 1/2	2	4	4
КМС-4, КМБ-4	710	774	480	532	1 1/2	2	4	5
КМС-5, КМБ-5	710	774	600	666	2	2	5	5
КМС-6, КМБ-6	860	924	600	666	2	2	5	6
КМС-7, КМБ-7	860	924	720	786	2 1/2	2 1/2	6	6
КМС-8, КМБ-8	1010	1074	720	786	2 1/2	2 1/2	6	7
КМС-9, КМБ-9	1010	1074	840	906	2 1/2	2 1/2	7	7
КМС-10, КМБ-10	1160	1224	840	906	2 1/2	2 1/2	7	9
КМС-11, КМБ-11	1160	1224	960	1032	3	3	8	9

Таблица 2.35. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛОРИФЕРОВ КМС И КМБ

Номер калорифера	Площадь поверхности нагрева, м ²		Живое сечение, м ³			Число ходов по теплоносителю
			по воздуху j _в	по теплоносителю j _т		
	КМС	КМБ		КМС	КМБ	
2	9,9	12,7	0,115	0,00114	0,00152	4
3	13,2	16,9	0,154	0,00102	0,00135	6
4	16,7	21,4	0,195	0,00102	0,00135	6
5	20,9	26,8	0,244	0,00095	0,00127	8
6	25,3	32,4	0,295	0,00095	0,00127	8
7	30,4	38,9	0,354	0,00114	0,00152	8
8	35,7	45,7	0,416	0,00114	0,00152	8
9	41,6	53,3	0,486	0,00133	0,00178	8
10	47,8	61,2	0,558	0,00133	0,00178	8
11	54,6	69,9	0,638	0,00152	0,00203	8

Таблица 2.36. РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ КЗВП И К4ВП, ММ

Модель и номер калорифера	А	А ₁	Б	Б	Трубная резьба штуцера, дюйм		а ₁	а ₂
					КЗВП	К4ВП		
КЗВП-2, К4ВП-2	566	654	357	421	1	1	2	4
КЗВП-3, К4ВП-3	566	654	477	541	1	1	3	4
КЗВП-4, К4ВП-4	716	804	477	541	1	1	3	5
КЗВП-5, К4ВП-5	716	804	603	667	1 1/4	1 1/2	4	5
КЗВП-6, К4ВП-6	866	954	603	667	1 1/4	1 1/2	4	6
КЗВП-7, К4ВП-7	866	954	723	787	1 1/4	1 1/2	5	6
КЗВП-8, К4ВП-8	1016	1104	723	787	1 1/4	1 1/2	5	8
КЗВП-9, К4ВП-9	1016	1104	843	907	1 1/2	2	6	8
КЗВП-10, К4ВП-10	1166	1254	843	907	2	2	6	8
КЗВП-11, К4ВП-11	1166	1254	973	1037	2	2	7	8

Таблица 2.37. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛОРИФЕРОВ КЗВП И К4ВП

Номер калорифера	Площадь поверхности нагрева, м ²		Живое сечение, м ²			Число ходов по теплоносителю
			по воздуху f _в	по теплоносителю f		
	КЗВП	К4ВП		КЗВП	К4ВП	
2	9,9	12,7	0,115	0,00076	0,00102	6
3	13,2	16,9	0,154	0,00076	0,00102	8
4	16,7	21,4	0,195	0,00076	0,00102	8
5	20,9	26,8	0,244	0,00096	0,00127	8
6	25,3	32,4	0,295	0,00096	0,00127	8
7	30,4	38,9	0,354	0,00114	0,00153	8
8	35,7	45,7	0,416	0,00114	0,00153	8
9	41,6	53,3	0,486	0,00178	0,00237	6
10	47,8	61,2	0,558	0,00178	0,00237	6
11	54,6	69,9	0,638	0,00203	0,00271	6

чением калориферов № 5, 6, 7 и 8) и вспомогательными деталями (уменьшен диаметр патрубков, предусмотрены схемные боковые щитки и т. д.). Основные размеры и технические характеристики калориферов КМС, КМБ, КЗВП и К4ВП приведены в табл. 2.34- 2.37, коэффициент теплопередачи этих калориферов определяют по тем же таблицам, что и калориферов КФС и КФБ.

Калориферы СТД 3010Г. Многоходовые стальные пластинчатые калориферы СТД 3010Г (рис. 2.95) выпускают только большой модели Б. Нагревательный элемент калориферов состоит из плоскоовальных трубок для прохода теплоносителя с посаженными на них стальными пластинами толщиной 0,5 мм. Калориферы СТД 3010Г Б 14 для облегчения транспортировки выполнены из двух частей, соединяемых на месте монтажа в один калорифер. Каждая часть имеет самостоятельные входной и выходной патрубки. Теплоноситель — вода с рабочим давлением до 8 кгс/см² (0,8 МПа).

Основные размеры и технические характеристики калориферов СТД 3010Г приведены в табл. 2.38- 2.39.

Калориферы КВБ-П-01. Многоходовые стальные пластинчатые калориферы КВБ-П 01 (рис. 2.96) выпускаются с четырьмя ходами по движению теплоносителя. Нагревательный элемент калориферов представляет собой стальные плоскоовальные трубки для прохода теплоносителя с посаженными на них стальными гофрированными пластинами толщиной 0,5 мм. Большая поверхность контакта пластин с трубами и гофрировка поверхности пластин, вызывающая турбулизацию воздуха потока, способствуют улучшению теплотехнических качеств этого типа калориферов и увеличению коэффициента теплопередачи.

Калориферы КВБ-П-01 моделей Б-11 и Б 12 сконструированы из двух частей, соединяемых на месте монтажа в один калорифер. Каждая часть этих калориферов имеет самостоятельные входной и выходной патрубки. В каче-

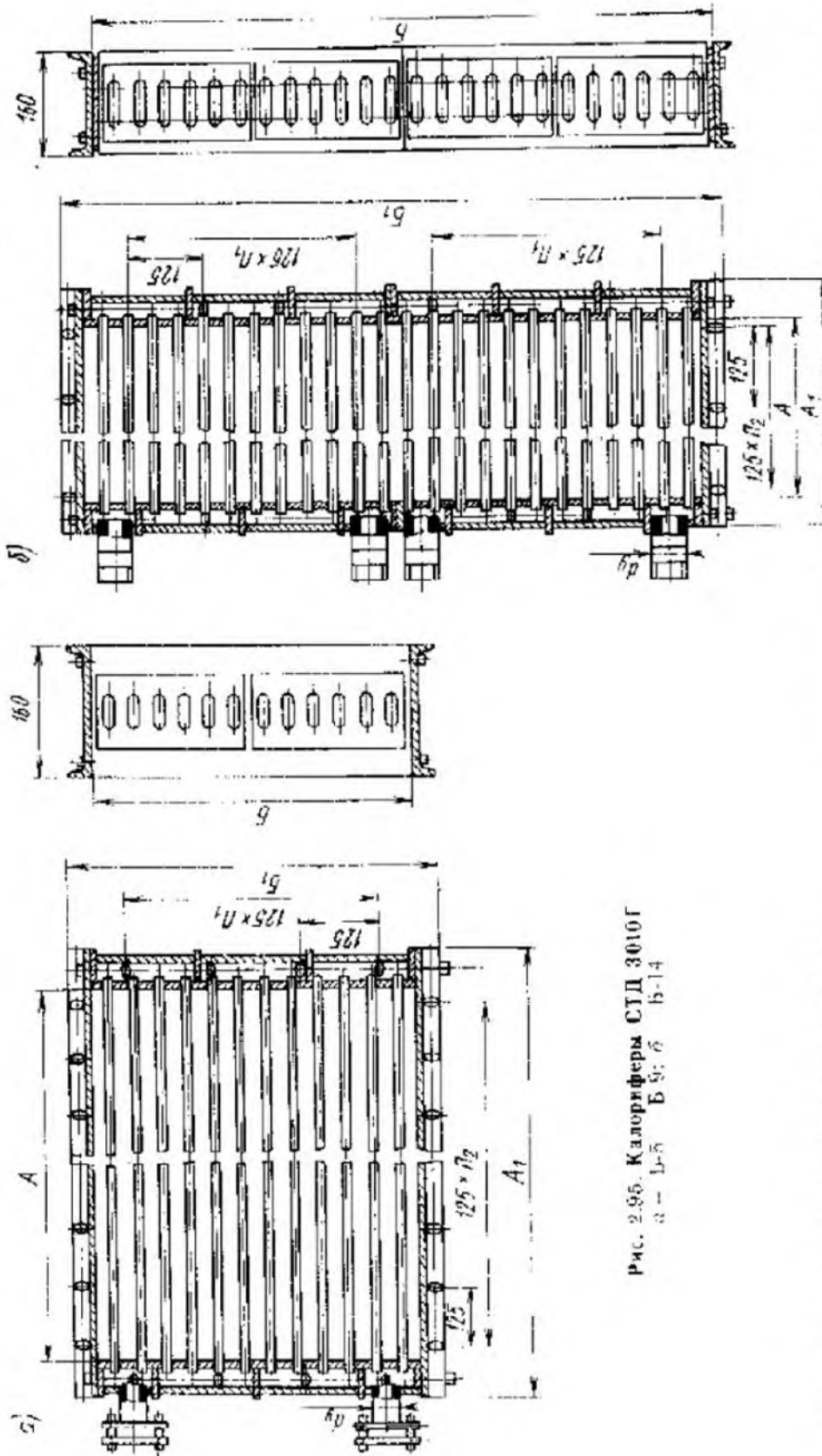


Рис. 2.95. Калориферы STD 3010G
а — Б-5; б — Б-9; в — Б-14

Таблица 2.38. РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ
STD 3010G

Модель и номер калорифера	A	A ₁	Б	Б ₁	Трубка резца штуцер ддуу	а	б	Модель и номер калорифера	Производитель	Железообъем, м ³		Среднее количество поделочных изделий
										по раздву	по тонной	
Б-5	710	790	600	658	1/4	4	5	Б-5	20,1	0,272	0,001	8
Б-7	860	940	720	786	2	5	6	Б-7	29,1	0,288	0,0012	8
Б-8	1010	1090	720	786	2	6	8	Б-8	34,3	0,457	0,0016	5
Б-9	1010	1090	840	906	2	6	8	Б-9	40,5	0,335	0,0019	5
Б-14	1460	1540	1080	1154	2	3+4	11	Б-14	74,2	0,99	0,0024	6+6

Таблица 2.39. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛОРИФЕРОВ
STD 3010G

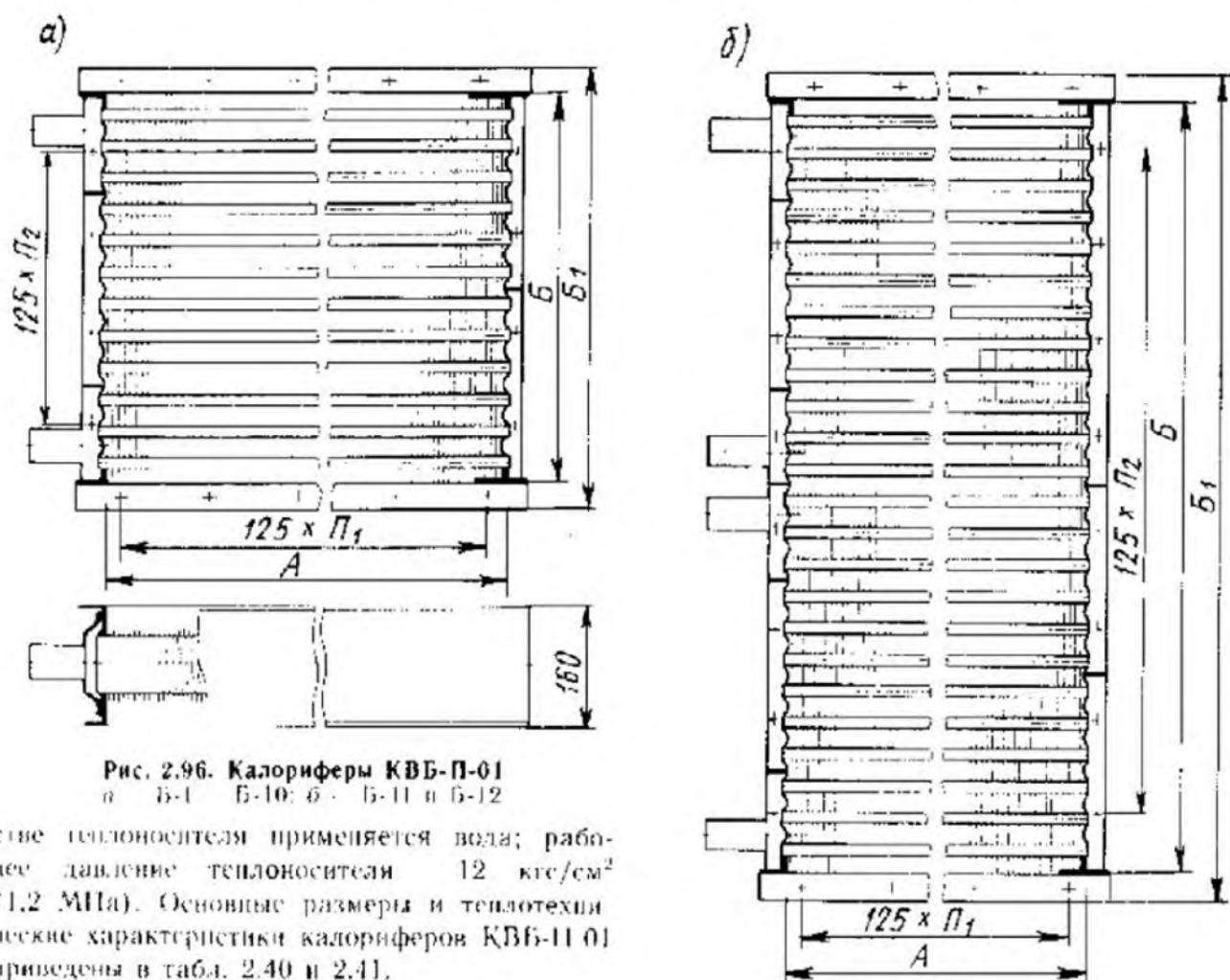


Рис. 2.96. Калориферы КВБ-П-01
а) Б-1 Б-10; б) Б-11 и Б-12

еие теплоносителя применяется вода; рабочее давление теплоносителя 12 кгс/см² (1,2 МПа). Основные размеры и теплотехнические характеристики калориферов КВБ-П-01 приведены в табл. 2.40 и 2.41.

Таблица 2.40 РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ КВБ-П-01 ММ

Номер калорифера	А	Б	Б ₁	Трубная резьба штуцера, дюйм	п ₁	п ₂	Номер калорифера	А	Б	Б ₁	Трубная резьба штуцера, дюйм	п ₁	п ₂
2	663	378	450	1 ¹ / ₄	5	2	8	788	503	575	1 ¹ / ₂	6	3
3	788	378	450	1 ¹ / ₄	6	2	9	913	503	575	1 ¹ / ₂	7	3
4	919	378	450	1 ¹ / ₄	7	2	10	1163	503	575	1 ¹ / ₂	9	3
5	1163	378	450	1 ¹ / ₄	9	2	11	1663	1003	1075	1 ¹ / ₂	13	7
6	1338	503	575	1 ¹ / ₂	4	3	12	1663	1503	1575	2	13	11

Таблица 2.41. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛОРИФЕРОВ КВБ-П-01

Номер калорифера	Площадь поверхности нагрева F, м ²	Живое сечение, м ²		Номер калорифера	Площадь поверхности нагрева F, м ²	Живое сечение, м ²	
		по воздуху f _а	по теплоносителю f _т			по воздуху f _а	по теплоносителю f _т
1	9,54	0,1248	0,0012	7	15,73	0,2046	0,0016
2	11,80	0,1538	0,0012	8	18,75	0,2432	0,0016
3	14,06	0,1827	0,0012	9	21,71	0,2918	0,0016
4	16,30	0,2118	0,0012	10	27,70	0,3590	0,0016
5	20,73	0,2697	0,0012	11	79,20	1,0207	2,0,0016
6	12,73	0,1660	0,0016	12	118,20	1,5337	2,0,0024

Калориферы КВМ-П, КВС-П и КВБ-П. Многочисленные стальные пластинчатые калориферы КВМ-П, КВС-П и КВБ-П (рис. 2.97) имеют четыре хода по движению теплоносителя. Нагревательный элемент калориферов представляет собой стальные круглые трубки с насаженными на них стальными гофрированными пластинами толщиной 0,4 мм. Калориферы КВМ-П, КВС-П и КВБ-П имеют соответственно 2, 3 и 4 ряда трубок, расположенных со смещением на 0,5 диаметра по ходу воздуха; глубина этих калориферов соответственно равна 140, 180 и 220 мм. В качестве теплоносителя применяется вода с температурой до 150 °С. Рабочее давление теплоносителя 12 кгс/см² (1,2 МПа). Основные размеры и теплотехни-

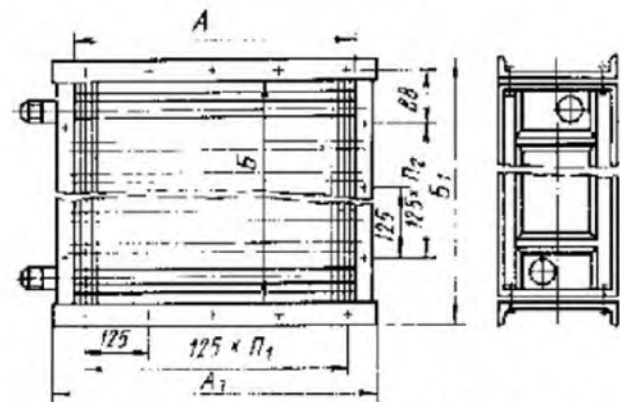


Рис. 2.97. Калориферы КВМ-П, КВС-П и КВБ-П
численые характеристики калориферов КВМ-П, КВС-П и КВБ-П приведены в табл. 2.42-2.43.

Таблица 2.42. РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ КВМ-П, КВС-П, КВБ-П, ММ

Номер калорифера	А	А'	Б	Б'	Трубиная резьба, штуцера, дюйм		n	m
					КВМ-П	КВС-П, КВБ-П		
1	530	610	378	450	1	1/4	4	2
2	655	735	378	450	1	1/4	5	2
3	780	860	378	450	1	1/4	6	2
4	905	985	378	450	1	1/4	7	2
5	1155	1235	378	450	1	1/4	9	2
6	530	610	503	575	1	1/4	4	3
7	655	735	503	575	1	1/4	5	3
8	780	860	503	575	1	1/4	6	3
9	905	985	503	575	1	1/4	7	3
10	1155	1235	503	575	1	1/4	9	3
11	1655	1735	1003	1075	1 1/2	2	13	7
12	1655	1735	1503	1575	1 1/2	2	13	1

Таблица 2.43. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛОРИФЕРОВ КВМ-П, КВС-П И КВБ-П

Номер калорифера	Площадь поверхности нагрева F, м ²			Жидкое сечение, м				
	КВМ	КВС	КВБ	по воздуху f _в		по теплоносителю f _т		
				КВМ	КВС и КВБ	КВМ	КВС	КВБ
1	4,91	8,55	11,38	0,107	0,105	0,579	0,869	1,159
2	6,06	10,62	14,21	0,132	0,129	0,579	0,869	1,159
3	7,20	12,70	16,86	0,157	0,154	0,579	0,869	1,159
4	8,35	14,67	19,48	0,182	0,179	0,579	0,869	1,159
5	10,71	18,81	25,00	0,232	0,228	0,579	0,869	1,159
6	6,51	11,40	15,14	0,142	0,139	0,772	1,159	1,544
7	8,07	14,16	18,81	0,175	0,172	0,772	1,159	1,544
8	9,62	16,92	22,44	0,209	0,205	0,772	1,159	1,544
9	11,13	19,56	26,00	0,242	0,238	0,772	0,722	1,544
10	14,30	25,08	33,34	0,309	0,303	0,772	1,159	1,544
11	41,10	72,00	95,63	0,883	0,867	1,544	2,316	3,089
12	61,80	108,00	143,50	1,323	1,299	2,316	3,474	4,632

Калориферы КСк. Нагревательным элементом многоходовых биметаллических калориферов КСк (рис. 2.98) является шахматный пучок спирально-накатных биметаллических трубок. Каждый элемент теплопередающей поверхности состоит из двух трубок, насаженных

одна на другую. Внутренняя труба - стальная размером $16 \times 1,2$ мм, наружная алюминиевая размером 27×5 мм. На алюминиевой трубке имеется накатное спиральное ребрение. Наружный диаметр ребрения 39 мм, шаг между ребрами 3 мм.

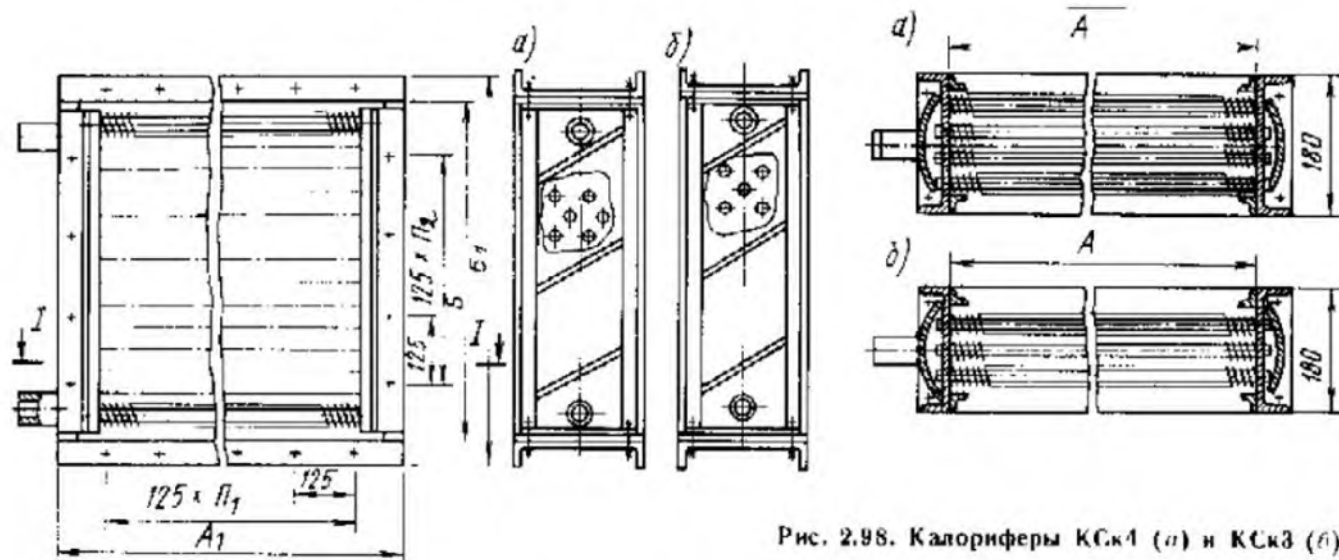


Рис. 2.98. Калориферы КСк1 (а) и КСк3 (б)

Таблица 2.44. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ КСк3 и КСк4. ММ

Номер калорифера	Модель калорифера (индекс)	А	А	Б	b ₁	Трубная резьба штупера, дюйм	n ₁	n ₂
7	КСк3-7-01, КСк4-7-01	663	727	503	575	1	5	3
8	КСк3-8-01, КСк4-8-01	788	852	503	575	1	6	3
9	КСк3-9-01, КСк4-9-01	913	977	503	575	1	7	3
10	КСк3-10-01, КСк4-10-01	1163	1277	503	575	1	9	3
11	КСк3-11-01, КСк3-12-01	1663	1727	1003	1075	1 1/2	13	7
12	КСк3-12-01, КСк4 12-01	1663	1727	1303	1575	2	13	11

Таблица 2.45. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЛОРИФЕРОВ КСк3 и КСк4

Номер калорифера	Площадь поверхности нагрева F, м ²		Живое сечение, м ²			Число доходов штепсельного теплоносителя
			по воздуху f _в	по теплоносителю f _т		
	КСк3	КСк4		КСк3	КСк4	
6	10,85	14,26	0,111	0,00085	0,00111	6
7	13,37	17,57	0,137	0,00085	0,00111	6
8	15,89	20,88	0,163	0,00085	0,00111	6
9	18,41	24,19	0,189	0,00085	0,00111	6
10	23,45	30,82	0,24	0,00085	0,00111	6
11	68,01	90,04	0,686	0,00129	0,00171	8
12	102,5	130,02	1,027	0,00191	0,00258	8

Калориферы КСк сконструированы четырех моделей по 12 типоразмерам для каждой, с одним, двумя, тремя и четырьмя рядами трубок по ходу воздуха. Присоединительные размеры калориферов выполнены с одним шагом 125 мм, что позволяет обеспечить сборку калориферной установки необходимого размера по высоте и длине, производительностью по воздуху до 500 тыс. м³/ч. Теплоноситель — вода с температурой до 150 °С и рабочим давлением до 12 кгс/см² (1,2 МПа). Основные размеры и тепло-технические характеристики калориферов КСк приведены в табл. 2.44 и 2.45.

Секции подогрева кондиционеров КД. Воздухонагреватели для кондиционеров типа КД (рис. 2.99) выпускались Харьковским заводом «Кондиционер» девяти типоразмеров одно-, двух- и трехрядного исполнения. Секции подогрева типа КД нашли широкое применение также в отопительно-вентиляционных системах промышленных зданий в качестве калориферов для приточных установок и воздушных завес. Нагревательными элементами секций подогрева служат оцинкованные трубки, оребренные спирально-навитой сталью легкой. Перегородки в крышках трубных решеток обе-

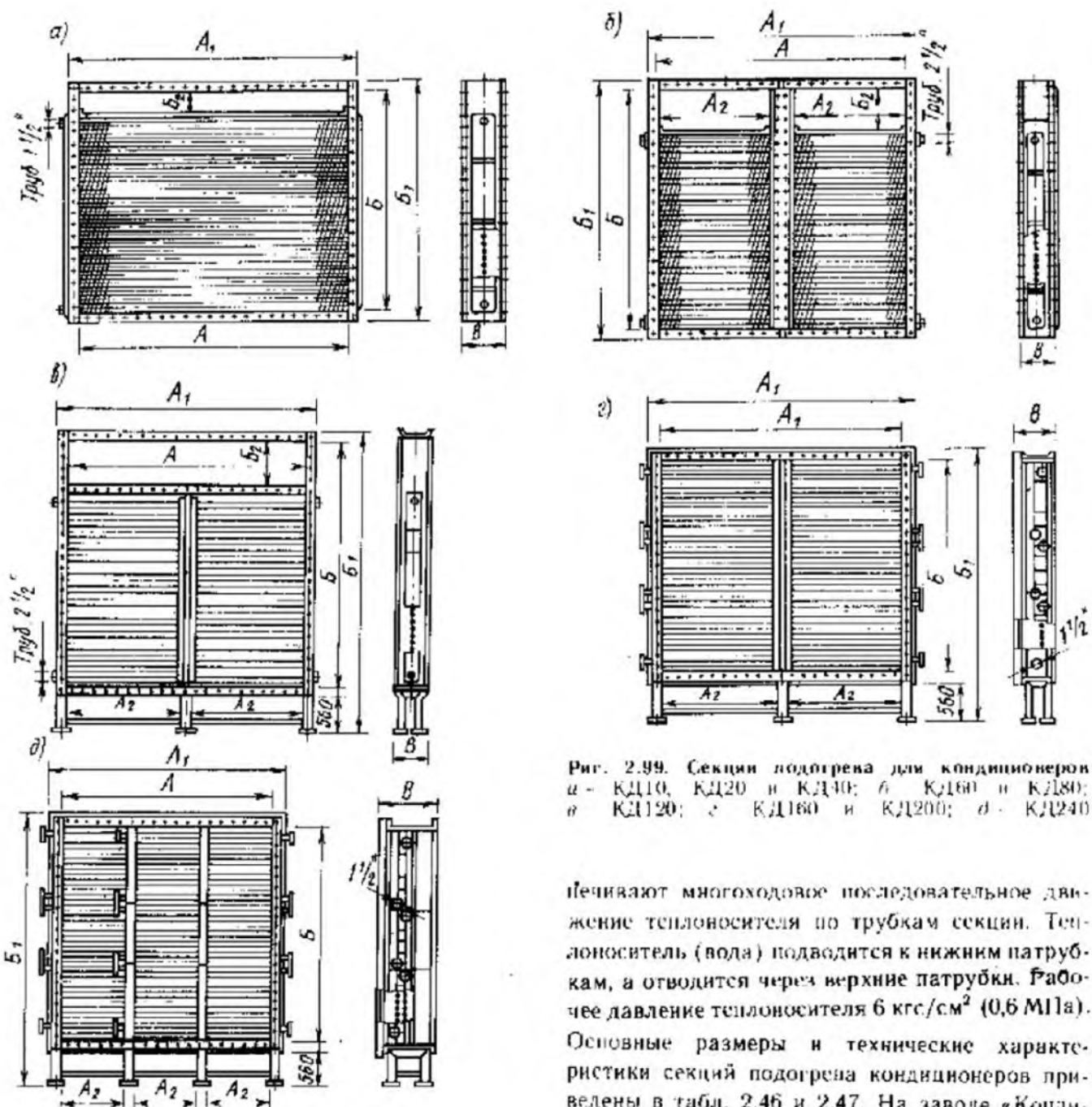


Рис. 2.99. Секции подогрева для кондиционеров а — КД10, КД20 и КД40; б — КД160 и КД180; в — КД120; г — КД160 и КД200; д — КД240

печаивают многоходовое последовательное движение теплоносителя по трубкам секции. Теплоноситель (вода) подводится к нижним патрубкам, а отводится через верхние патрубки. Рабочее давление теплоносителя 6 кгс/см² (0,6 МПа). Основные размеры и технические характеристики секций подогрева кондиционеров приведены в табл. 2.46 и 2.47. На заводе «Конди-

Таблица 2.46. РАЗМЕРЫ СЕКЦИЙ ПОДОГРЕВА КОНДИЦИОНЕРОВ ТИПА Кд

Размеры, мм	Индекс секции подогрева								
	Кд 1017К, Кд 1018К, Кд 1019К	Кд 2017К, Кд 2018К, Кд 2019К	Кд 4017, Кд 4018, Кд 4019	Кд 6017, Кд 6018, Кд 6019	Кд 8017, Кд 8018, Кд 8019	Кд 12017, Кд 12018, Кд 12019	Кд 16023, Кд 16024	Кд 20023, Кд 20024	Кд 24023, Кд 24024
А	776	1536	2042	2577	3077	3077	4077	4077	4827
А ₁	850	1610	2126	2657	3157	3157	4157	4157	4907
А ₂	—	—	—	1202	1452	1487	1982	1982	2577
Б	1300	1300	1796	2657	2657	3960	3960	4960	4960
Б ₁	1374	1374	1876	2737	2737	4600	4600	5600	5600
Б ₂	266	266	428	473	770	1086	—	—	—
В	250	250	250	250	250	250	303	303	556

Таблица 2.47. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕКЦИЙ ПОДОГРЕВА КОНДИЦИОНЕРОВ Кд

Индекс секции подогрева	Число рядов труб по ходу воздуха	Площадь поверхности нагрева F , м ²	Живое сечение для прохода воздуха f , м ²	Число ходов по теплоносителю	Число труб в одном ходе	Живое сечение одного хода для прохода теплоносителя f_1 , м ²
Кд 1017К	1	13,57	0,353	12	2	0,00051
Кд 1018К	2	27,14	0,353	12	4	0,00102
Кд 1019К	3	40,71	0,353	12	6	0,00152
Кд 2017К	1	26,85	0,698	6	4	0,00102
Кд 2018К	2	53,70	0,698	6	8	0,00204
Кд 2019К	3	80,56	0,698	6	12	0,00306
Кд 4017	1	47,60	1,183	6	5	0,00127
					6	0,00152
Кд 4018	2	95,2	1,183	6	10	0,00254
					12	0,00304
Кд 4019	3	142,7	1,183	6	15	0,00381
					18	0,00456
Кд 6017	1	86,92	2,194	6	7	0,00178
					8	0,00203
					9	0,00229
Кд 6018	2	173,84	2,194	6	14	0,00356
					16	0,00406
					18	0,00458
Кд 6019	3	260,76	2,194	6	21	0,00531
					24	0,00610
					27	0,00687
Кд 8017	1	89,56	2,26	6	7	0,00178
Кд 8018	2	179,12	2,26	6	14	0,00356
Кд 8019	3	268,68	2,26	6	21	0,00531
Кд 12017	1	140,72	3,55	6	5	0,00127
					6	0,00152
Кд 12018	2	281,44	3,55	6	10	0,00254
					12	0,00304
Кд 12019	3	422,16	3,55	6	15	0,00381
					18	0,00456
Кд 16023	1	267,14	6,75	6	5	0,00127
					6	0,00152
Кд 16024	2	534,28	6,75	6	10	0,00254
					12	0,00304
Кд 20023	1	335,36	8,5	8	5	0,00127
				6	6	0,00152
				8	7	0,00178

Продолжение табл. 2.47

Индекс секции подогрева	Число рядов труб по ходу воздуха	Площадь поверхности нагрева F , м ²	Живое сечение для прохода воздуха f_a , м ²	Число ходов по теплоносителю		Число труб в одном ходе	Живое сечение одного хода для прохода теплоносителя f_n , м ²
				8	6		
Кд 20024	2	670,72	8,5	8	6	10	0,00254
				8	6	12	0,00304
				8	6	14	0,00356
Кд 24023	1	400,30	10,3	8	6	5	0,00127
				6	6	6	0,00152
				8	6	7	0,00178
Кд 24024	2	800,60	10,3	8	6	10	0,00254
				6	6	12	0,00304
				8	6	14	0,00356

ционер» освоен выпуск секций подогрева кондиционеров типа КД10А и КД20А (рис. 2.100). Воздухонагреватели этих кондиционеров изготовлены с одним или двумя рядами труб; число ходов 4. Теплоноситель — вода с температурой до 160 °С и рабочим давлением до 12 кгс/см² (1,2 МПа). Основные размеры и технические характеристики секций подогрева КД10А и КД20А приведены в табл. 2.48.

Базовые теплообменники кондиционеров. Центральные кондиционеры КТ30, КТ40, КТ60, КТ80, КТ120, КТ160, КТ200 и КТ250 заменили снятые с производства кондиционеры КД40, КД60, КД80, КД120, КД160, КД200, КД240. Воздух в кондиционерах типа КТ нагревается с помощью базовых многоходовых теплообменников двух типоразмеров: однометровых и полутораметровых (рис. 2.101). Нагревательными

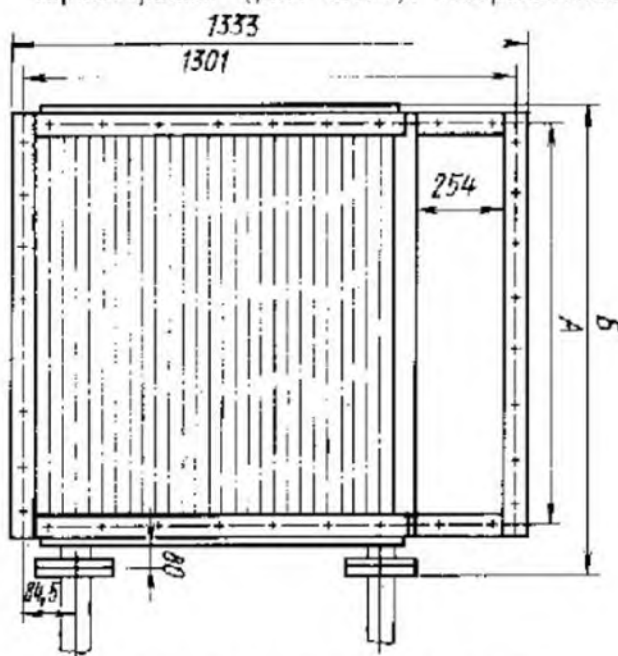
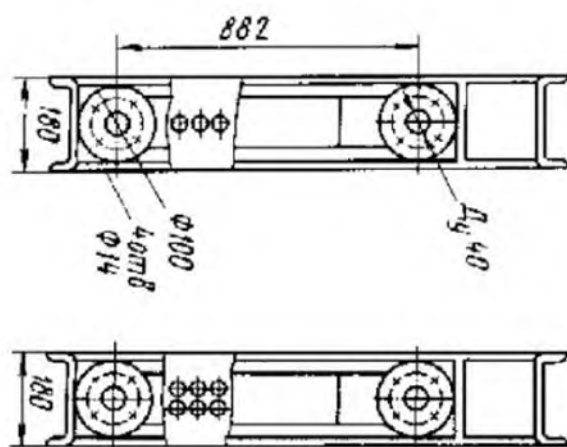


Рис. 2.100. Секции подогрева для кондиционеров КД10А и КД20А

Таблица 2.48. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕКЦИЙ ПОДОГРЕВА КОНДИЦИОНЕРОВ КД10А И КД20А

Индекс секции подогрева	Число рядов труб по ходу воздуха	Площадь поверхности нагрева F , м ²	Живое сечение, м ²		Число труб в ходе	Общее число труб	Размеры, мм	
			по воздуху f_a	по теплоносителю f_n			а	б
КД10А	1	13,7	0,35	0,00146	5—6	23	876	1018
	2	27,4		0,00292	10—12	46		
КД20А	1	27,3	0,67	0,00146	5—6	23	1703	1845
	2	54,5		0,00292	10—12	46		

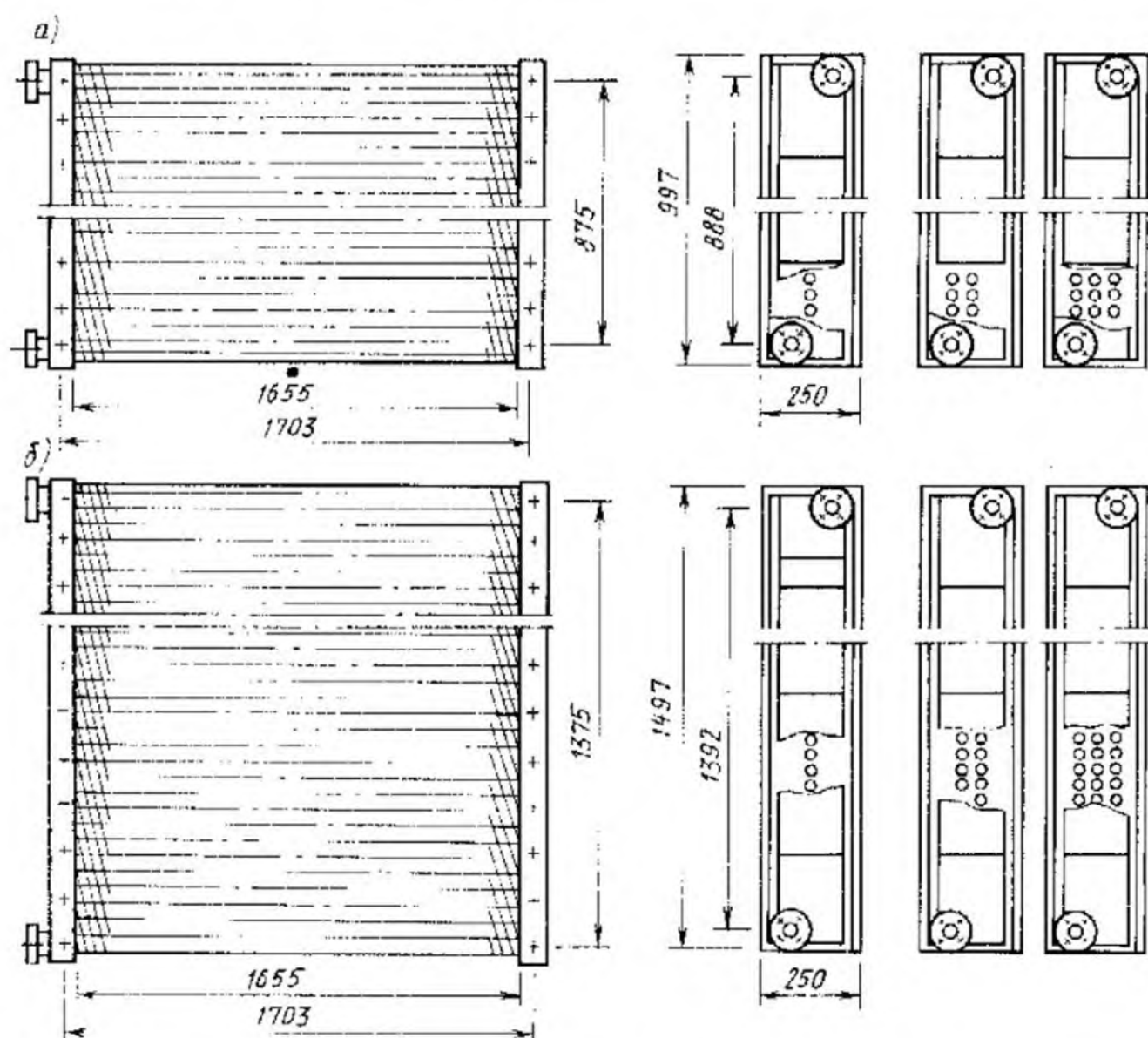


Рис. 2.101. Базовые теплообменники кондиционеров КТ
 а) однометровые; б) полутораметровые

элементами теплообменников служат оцинкованные трубки, оребренные спирально-навитой стальной лентой. Трубки расположены горизонтально в один, два или три ряда. Для подвода

и отвода теплоносителя к теплообменникам предусмотрены патрубки с фланцами $d_f = 40$ мм. Теплоносителем служит вода с температурой не более 150°C и рабочим давлением 8 кгс/см^2 ($0,8 \text{ МПа}$). Технические характеристики базовых теплообменников кондиционеров типа КТ приведены в табл. 2.49

Таблица 2.49. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАЗОВЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ КОНДИЦИОНЕРОВ КТ

Базовый теплообменник	Число рядов трубок по воздуху	Площадь поверхности нагрева F , м^2	Число ходов по теплоносителю	Живое сечение, м^2		Число трубок в секции по воздуху	Объем секции трубок
				по воздуху f_a	по теплоносителю f_t		
Однометровый	1	27,3			0,00152	5-6	23
	2	54,6	4	0,72	0,00305	10-12	46
	3	81,9			0,04357	15-18	69
Полутораметровый	1	41,6			0,00152	5-6	35
	2	83,2	6	1,09	0,00305	10-12	70
	3	124,4			0,00457	15-18	105

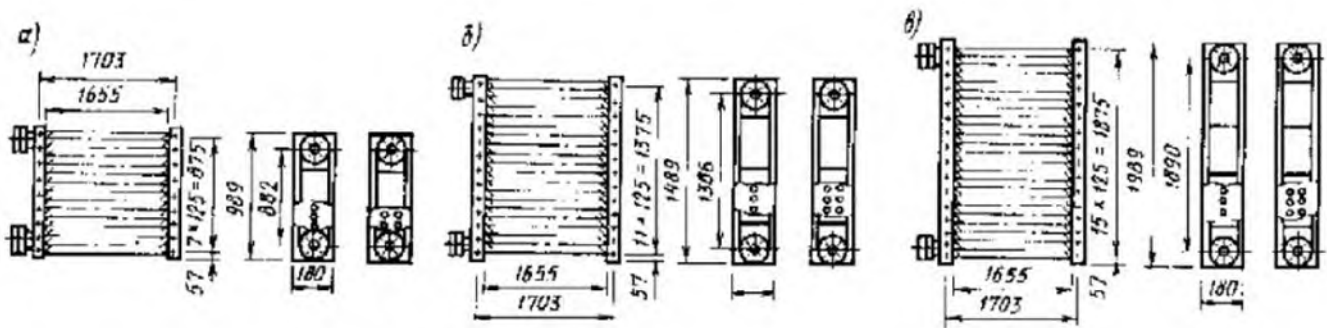


Рис. 2.102. Базовые теплообменники кондиционеров КТЦ
 а — одномерный; б — полутораметровый; в — двухмерный

Таблица 2.50. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАЗОВЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ КОНДИЦИОНЕРОВ КТЦ (РИС. 2.102).

Базовый теплообменник	Число рядов трубок по воздуху	Площадь поверхности нагрева F , м ²	Число ходов по теплоносителю	Живое сечение, м ²		Число трубок в одном ходе	Общее число трубок
				по воздуху f_a	по теплоносителю f_n		
Одномерный	1	27,3	4	0,72	0,00146	5—6	23
	2	54,6				10—12	46
Полутораметровый	1	41,8	6	1,09	0,00146	5—6	30
	2	82,8				10—12	70
Двухмерный	1	55,8	8	1,44	0,00146	5—6	47
	2	111,4				10—12	94

С 1980 г. выпускается новая модель кондиционеров типа КТЦ взамен кондиционеров типа КТ. Кондиционеры КТЦ в зависимости от производительности по воздуху (тыс. м³/ч) обозначаются КТЦ 31,5; КТЦ 40; КТЦ 63; КТЦ 125; КТЦ 160; КТЦ 200 и КТЦ 250. Базовые теплообменники кондиционеров КТЦ выпускают трех типоразмеров по высоте: одномерные, полутораметровые и двухмерные с одним или двумя рядами трубок по ходу воздуха (рис. 2.102). Теплоносителем служит вода с температурой до 180 °С и давлением до 12 кгс/см² (1,2 МПа). Технические характеристики базовых теплообменников кондиционеров КТЦ приведены в табл. 2.50.

2.8. ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ

Воздушно-отопительные агрегаты применяются для систем воздушного отопления с сосредоточенной подачей воздуха в промышленных

и общественных зданиях. Через агрегаты циркулирует воздух, забираемый из помещений и возвращаемый им. Агрегаты выпускают *напольного типа* с центробежным вентилятором (СТД-300) и *подвесные* — с осевыми вентиляторами (все остальные). Последние подвешивают на телях или устанавливают на кронштейнах на высоте 3 м и более над уровнем пола. Все воздушно-отопительные агрегаты укомплектованы многоходовыми калориферами; для работы в качестве теплоносителя в них используются пар и вода. Исключение составляют агрегаты СТД-100 (рис. 2.103) и СТД-300 (рис. 2.104), в которых при использовании пара устанавливают одноходовые калориферы.

В обозначениях воздушно-отопительных агрегатов типа АПВС (рис. 2.105) и АПВ (рис. 2.106) первая, большая цифра указывает на их теплопроизводительность в тыс. ккал/ч при теплоносителе паре давлением 2 кгс/см² (0,2 МПа), вторая — теплопроизводительность при теплоносителе воде с пара-

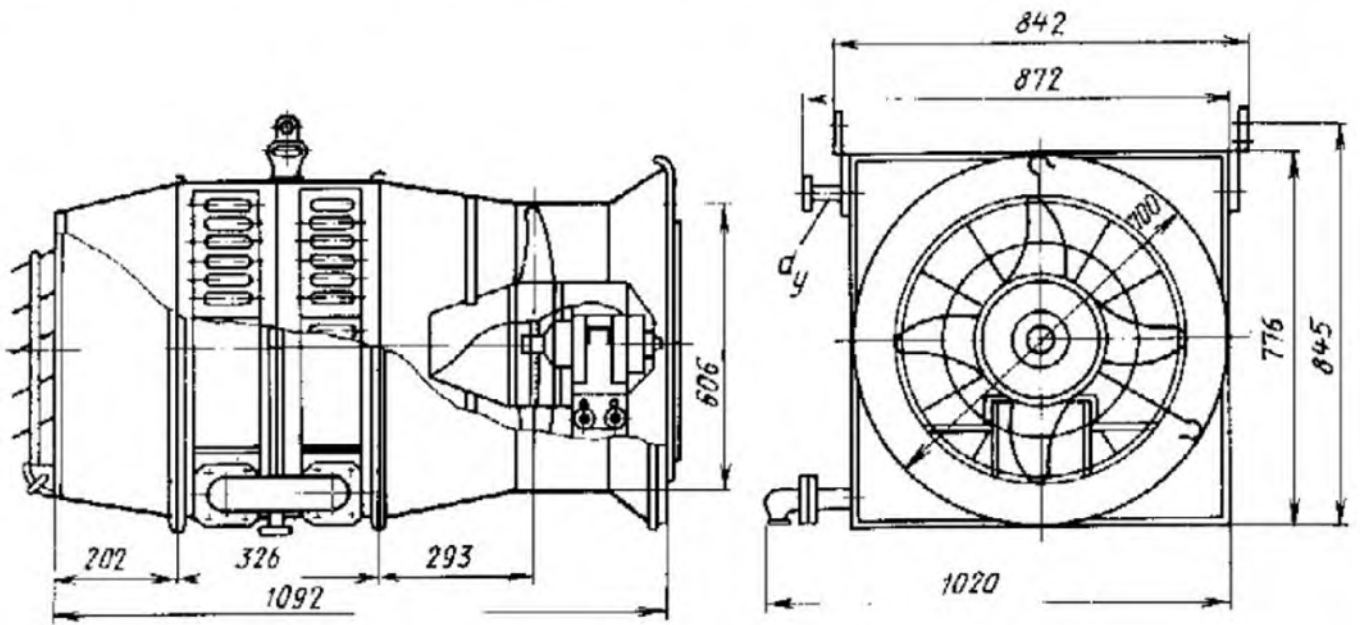
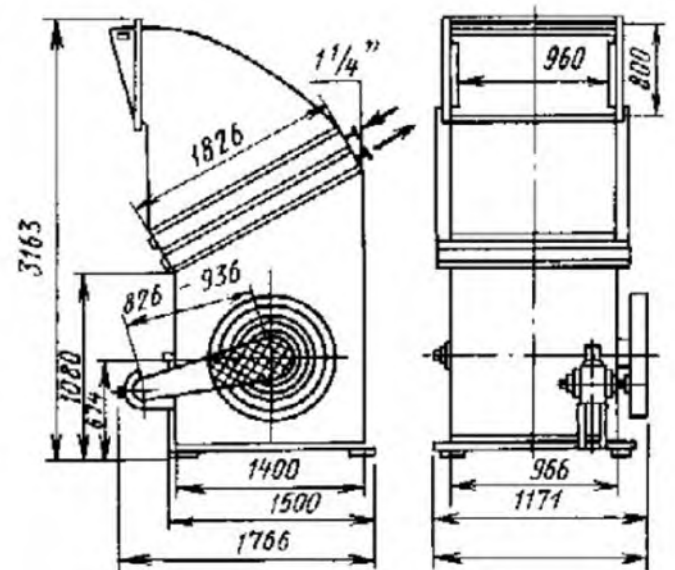


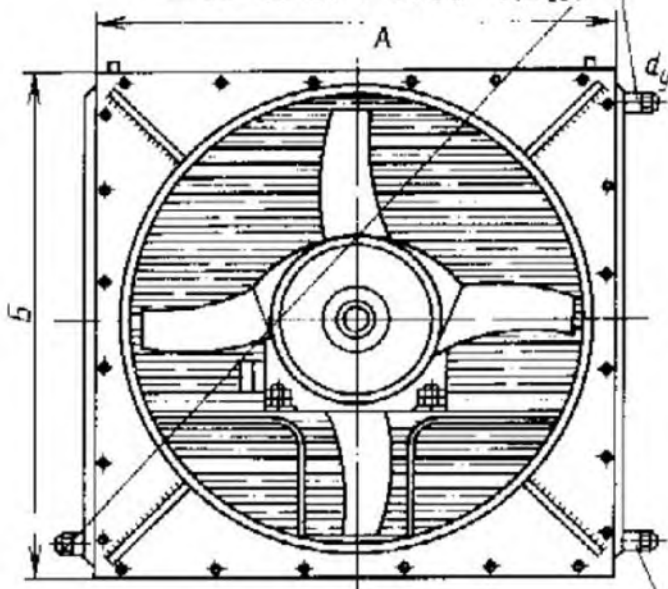
Рис. 2.103. Воздушно-отопительный агрегат STD-100

Рис. 2.104. Воздушно-отопительный агрегат STD-300

метрами 130–70 °С. Все выпускаемые агрегаты предназначены для работы с давлением теплоносителя до 6 кгс/см² и температурой до 150 °С. Во все подвесные воздушно-отопительные агрегаты теплоноситель подводится через верхний штуцер калорифера и отводится через нижний. Основные размеры агрегатов АПВС и АВС приведены в табл. 2.51.



Расположение патрубков агрегатов АПВС 50–30 и АПВС 70–40



Расположение патрубков агрегата АПВС 110–80

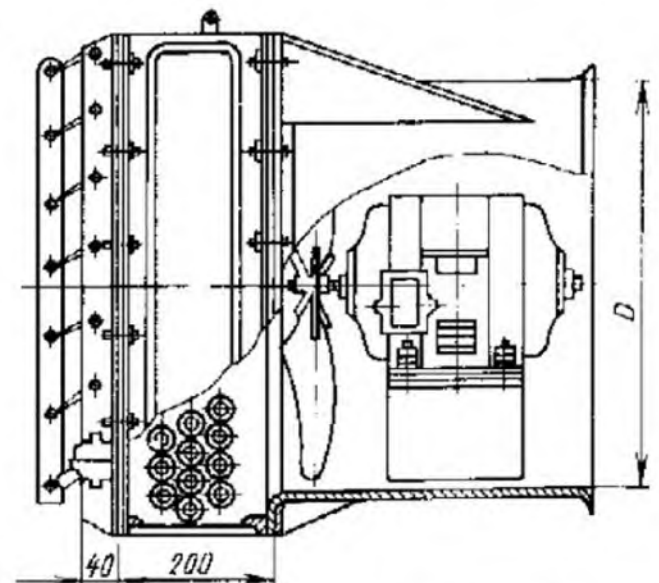


Рис. 2.105. Воздушно-отопительный агрегат типа АПВС

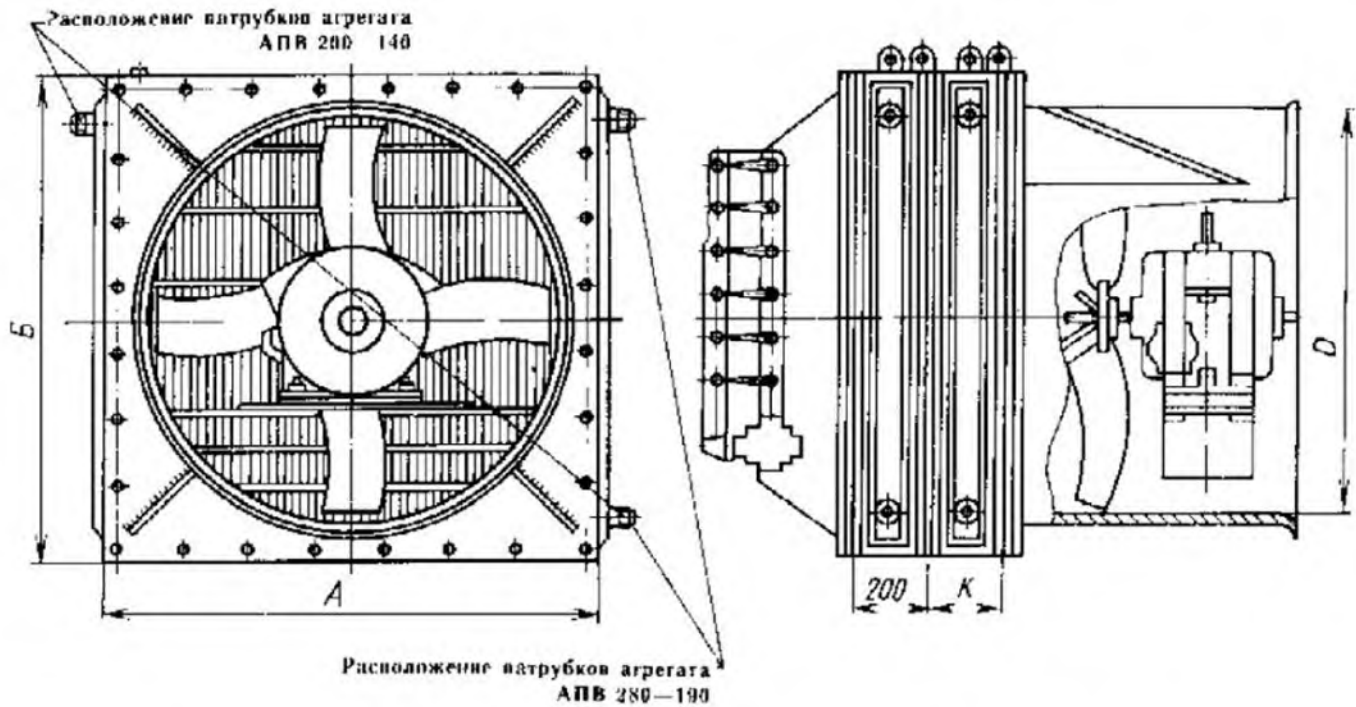


Рис. 2.106. Воздушно-отопительный агрегат типа АПВ

Таблица 2.51. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ АПВС И АПВ, ММ

Марка агрегата	А	Б	Д	К	Грубная резьба штуцера, дюйм
АПВС 50--30	640	532	404		1 1/2
АПВС 70 -40	696	682	606		2
АПВС 110--80	852	852	707	--	2 1/2
АПВ 200 140	1080	904	808	200	2 1/2
АПВ 280 190	1230	1100	1010	240	3

Технические характеристики агрегатов АПВС, АПВ и СГД приведены в табл. 2.52. С 1980 г. промышленностью освоен выпуск воздушно-отопительных агрегатов АОД (рис. 2.107) взамен устаревших агрегатов АПВС и АПВ. Агрегаты АОД укомплектованы многоходовыми калориферами КВБ-П и предназначены для работы на воде с температурой до 150 °С и давлением до 12 кгс/см² (1,2 МПа). Основные размеры

Таблица 2.52. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Марка агрегата	Производительность по воздуху Q , м ³ /ч, при номинальной температуре воздуха $t_1 = 16$ °С	Калорифер			Теплопроизводительность, ккал/ч (кДж/ч) при обогреве воды при $t = 130 - 70$ °С	Конечная температура воздуха, °С
		тип	число ходов по теплоносителю	площадь поверхности нагрева, Г, м ²		
АПВС 50 30	3300	Спирально-навивной	10	10,85	30000 (125610)	48
АПВС 70 40	3900	То же	7	18,3	39000 (163293)	51
АПВС 110-80	6900	»	6	29,4	8000 (334960)	56
АПВ 200 140	13900	Пластинчатый	7	85,2	140000 (586180)	51
АПВ 280 190	18800	»	8	124,5	190000 (795530)	51
СГД 100	8490	»	6	48,6	85000 (355895)	55
СГД 300	25000	»	8	158,8	306000 (1281222)	60

Примечание. Для других температур греющей воды и воздуха указанную в таблице теплопроизводительность агрегатов можно пересчитать по формуле

$$Q = \frac{Q_{\text{табл.}}}{84} \left(\frac{t_{12} + t_{21}}{2} - t_{\text{в}} \right),$$

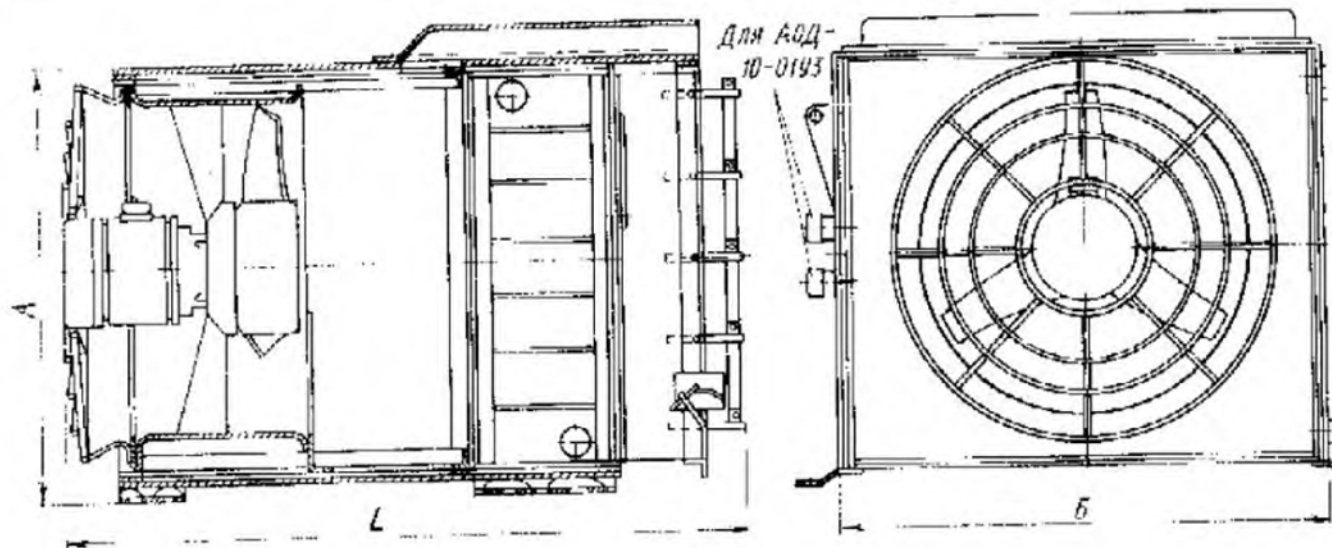


Рис. 2.107. Воздушно-отопительный агрегат типа АОД

Таблица 2.53. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ АОД, ММ

Обозначение	A	B	L	Трубиная резьба штуцера, дюйм
АОД 2 4-01.УЗ	600	739	990	1/2
АОД 2 6,3-01.УЗ	520	1030	1205	3/4
АОД 2 10-01.УЗ	775	1003	1355	3/4

и технические характеристики агрегатов АОД приведены в табл. 2.53 и 2.54.

Агрегаты воздушно-отопительные А01-СХ-01 выпускаются трех моделей и предназначены для воздушного отопления и вентиляции сельско-

Таблица 2.54. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ АОД

Обозначение	Пропускная способность по воздуху V , м ³ /ч, при начальная температура воздуха t_1 , °С = 18°С	тип	Калорифер		Теплопроводность плиты Q , ккал/ч (кДж/ч), при обогриве водой 150-70°С	Конечная температура воздуха t_2 , °С
			число ходов по теплоносителю	площадь поверхности нагрева F , м ²		
АОД 2 4-01.УЗ	3400	КВВ-7-11	12	18,81	38400 (260781)	55
АОД 2 6,3-01.УЗ	5350	КВВ-9-11	19	26	58300 (244102)	54
АОД 2 10-01.УЗ	8500	КВВ-1-11	9×2	19,18×2	92700 (388135)	54

хозяйственных помещений, животноводческих, птицеводческих ферм в других зданий с расчетной температурой внутри помещений от 0 до 35°С (рис. 2.108). Основные размеры и технические характеристики этих агрегатов приведены в табл. 2.55 и 2.56. Агрегаты А01-СХ-01 оборудованы вращающимися вентиляторами и электродвигателями и приспособлены для работы в воздушной среде, содержащей липкую волокнистую пыль и взрывоопасные смеси. Электродвигатели этих агрегатов при переменной мощности и частоте вращения обеспечивают возможность регулирования производительности установки по воздуху и теплоте.

Управление агрегатом осуществляется автоматически или вручную со щита управления, на панели которого расположены контрольное

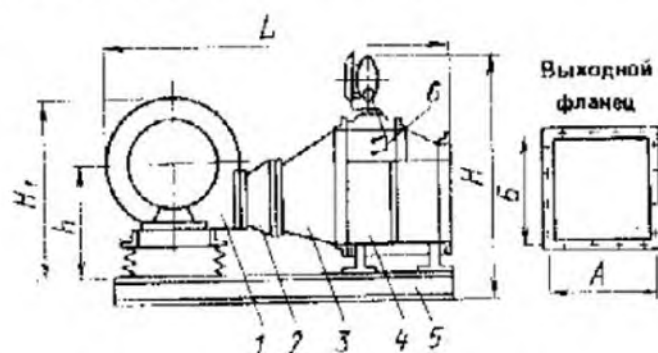


Рис. 2.108. Воздушно-отопительный агрегат А01-СХ-01

1 - вентилятор; 2 - мягкая вставка; 3 - патрубок переходной; 4 - калорифер; 5 - рама; 6 - клапан обводной

световое табло работы узлов агрегата, переключатели режимов работы частоты вращения вентилятора и кнопки управления агрегатом.

Таблица 2.55. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ МАРКИ А01-СХ-0,1 ММ

Модель агрегата	Длина L	Ширина B	Высота			Размеры выходного фланца	
			полная H	до верха вентилятора H ₁	до оси вентилятора h	A	B
А01-4-СХ-01	2143	1165	1175	1210	823	828	676
А02-8-СХ-01	2286	1242	1547	1523	1037	828	1176
А01-16-СХ-01	2585	1430	2048	1523	1037	1203	1551

Таблица 2.56. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ МАРКИ А01-СХ-01

Показатель	Типовые размеры агрегата		
	А01-4-СХ-01	А01-8-СХ-01	А01-16-СХ-01
Теплопроизводительность при расчетном графике температур 95—70 °С, Гкал/ч (ГДж/ч)	0,04—0,06 (0,17—0,25)	0,08—0,1 (0,33—0,42)	0,16—0,2 (0,67—0,84)
Марка калорифера	КВС-3П	КВС-3П	КВС-10П1
Марка вентилятора	ВЦ4-70-5СХ	ВЦ4-70-6,3СХ	ВЦ4-70-6,3СХ
Тип электродвигателя	А02-41-8/4	А02-61-8/6/4	А02-62-8/6/4
Мощность электродвигателя, кВт	1,6/2,5	3,8/4,8/6,8	4,8/5,7/7,5
Частота вращения, мин	685/1370	710/950/1420	710/950/1420
Тип обводного клапана	КВР 250×500	КВР 400×500	КВР 500×1000

Перепад температуры воздуха в агрегатах достигает 40—50 °С. Регулирование тепловой производительности агрегатов осуществляется автоматически. Датчик температуры установлен в отапливаемом помещении. Производительность по воздуху регулируется вручную, ступенчато, изменением частоты вращения вентиляторов.

считаны на давление 8 кгс/см² (0,8 МПа). Листотрубные радиаторы КЛТ, регистры из гладких труб и коннекторы рассчитаны на давление теплоносителя 10 кгс/см² (1 МПа). Измерителями площади поверхности нагрева нагревательных приборов служат: физический показатель — квадратный метр и теплотехнический показатель — эквивалентный квадратный метр (экм).

2.9. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Все чугунные нагревательные приборы (кроме МС-140), стальные радиаторы (РСГ, РСВ МЗ, ЗС) и ребристые чугунные трубы рассчитаны на рабочее давление теплоносителя 6 кгс/см² (0,6 МПа). Радиаторы МС-140 рас-

считаны на давление 8 кгс/см² (0,8 МПа). Листотрубные радиаторы КЛТ, регистры из гладких труб и коннекторы рассчитаны на давление теплоносителя 10 кгс/см² (1 МПа). Измерителями площади поверхности нагрева нагревательных приборов служат: физический показатель — квадратный метр и теплотехнический показатель — эквивалентный квадратный метр (экм).
 Эквивалентным квадратным метром называется площадь поверхности нагревательного прибора F_{экв}, отдающая в 1 ч 435 ккал (1821,3 кДж) теплоты при разности средней температуры теплоносителя и воздуха 64,5 °С и расходе воды в этом приборе 17,4 кг/ч по схеме сверху вниз. Технические характеристики нагревательных приборов приведены в табл. 2.57—2.62, а общий вид на рис. 2.109—2.118.

Таблица 2.57. ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА ЧУГУННЫХ РАДИАТОРОВ И РЕБРИСТЫХ ТРУБ

Тип радиатора	Поверхности нагрева одной секции		Тип радиатора	Поверхности нагрева одной секции	
	F, м ²	F _{экв} , экм		F, м ²	F _{экв} , экм
	<i>Регистры</i>			<i>Радиаторы</i>	
М-140-АО	0,299	0,35	МС-140	0,238	0,31
М-140А	2,254	0,31	М-90	0,2	0,261
			РД-90	0,203	0,275

→ 0,31 · 505 = 157,55 экм

128

→ у сдв

95/70

18°

Продолжение табл. 2.57

Тип радиатора	Поверхности нагрева одной секции		Тип радиатора	Поверхности нагрева одной секции	
	F , м ²	$F_{\text{эк}}$, экм		F , м ²	$F_{\text{эк}}$, экм
<i>Радиаторы, снятые с производства</i>			<i>Радиаторы, снятые с производства</i>		
М-132	0,252	0,269	«Минск-100»	0,274	0,31
М-150	0,252	0,269	«Гигиенический»	0,175	0,206
МН-150	0,238	0,3	«Лор-150»	0,2	0,224
НМ 150	0,254	0,31	«Лор-300»	0,13	0,155
Н-136	0,285	0,285	РШ	0,25	0,286
Н-150	0,3	0,3	РКШ	0,25	0,241
Н-150а	0,211	0,28	Тепловая панель	0,389	0,445
Н 150 (улучшенный)	0,245	0,31	<i>Рёбристые чугунные трубы с круглыми ребрами</i>		
РД-26	0,205	0,275	Длина трубы, мм:		
В-85А	0,176	0,24	500	1	0,69
М-1000	0,46	0,492	750	1,5	1,03
«Польза-3»	0,24	0,286	1000	2	1,38
«Польза-6»	0,46	0,492	1500	3	2,07
«Нерис»	0,486	0,5	2000	4	2,76

Примечания: 1. Величина поверхности нагрева ребристых труб указана для однорядной установки.
2. Ребристые трубы длиной 500 и 750 мм в настоящее время промышленностью не выпускаются.

Таблица 2.58. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛЬНЫХ ПАНЕЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ

Тип радиатора	Единица измерения	Площадь поверхности нагрева		Длина А, мм
		F , м ²	$F_{\text{эк}}$, экм	
1	2	3	4	5
<i>Однорядный одноходовой</i>				
РСГ1-1-500-6-0,97	1 панель	0,73	0,97	554
РСГ1-1-500-6-1,24	то же	0,93	1,24	691
РСГ1-1-500-6-1,51	»	1,13	1,51	840
РСГ1-1-500-6-1,81	»	1,35	1,81	1020
РСГ1-1-500-6-2,13	»	1,6	2,13	1190
<i>Однорядный двухходовой</i>				
РСГ2-1-500-6-0,9	1 панель	0,65	0,90	570
РСГ2-1-500-6-1,12	то же	0,84	1,12	720
РСГ2-1-500-6-1,36	»	1,06	1,36	880
РСГ2-1-500-6-1,62	»	1,28	1,62	1060
РСГ2-1-500-6-1,87	»	1,51	1,87	1240
РСГ2-1-500-6-2,14	»	1,76	2,14	1430
РСГ2-1-500-6-2,4	»	1,98	2,40	1600
<i>Двухрядный двухходовой</i>				
РСГ2-2-500-6-1,5	1 комплект	1,30	1,50	570
РСГ2-2-500-6-1,86	то же	1,68	1,86	720
РСГ2-2-500-6-2,26	»	2,10	2,26	880
РСГ2-2-500-6-2,69	»	2,56	2,69	1060
РСГ2-2-500-6-3,11	»	3,02	3,11	1240
РСГ2-2-500-6-3,56	»	3,52	3,56	1430
РСГ2-2-500-6-3,99	»	3,96	3,99	1600

Продолжение табл. 2.58

Тип радиатора 1	Единица измерения 2	Площадь поверхности нагрева		Длина А, мм 5
		F, м ² 3	F _{экв} , экм 4	
<i>Однорядный четырехходовый</i>				
РСГ2-1-500-6-0,9	1 панель	0,7	0,9	555
РСГ2-1-500-6-1,12	то же	0,88	1,12	695
РСГ2-1-500-6-1,36	»	1,08	1,36	850
РСГ2-1-500-6-1,62	»	1,3	1,62	1020
РСГ2-1-500-6-1,87	»	1,52	1,87	1180
РСГ2-1-500-6-2,14	»	1,73	2,14	1360
РСГ2-1-500-6-2,4	»	1,95	2,4	1520
<i>Двухрядный четырехходовой</i>				
РСГ2-2-500-6-1,5	1 комплект	1,4	1,5	555
РСГ2-2-500-6-1,86	то же	1,76	1,86	695
РСГ2-2-500-6-2,26	»	2,16	2,26	850
РСГ2-2-500-6-2,69	»	2,6	2,69	1020
РСГ2-2-500-6-3,11	»	3,04	3,11	1180
РСГ2-2-500-6-3,56	»	3,46	3,56	1360
РСГ2-2-500-6-3,99	»	3,9	3,99	1520
<i>Трехрядный четырехходовой</i>				
РСГ2-3-500-6-2,13	1 комплект	2,1	2,13	555
РСГ2-3-500-6-2,65	то же	2,64	2,65	695
РСГ2-3-500-6-3,22	»	3,24	3,22	850
РСГ2-3-500-6-3,84	»	3,9	3,84	1020
РСГ2-3-500-6-4,43	»	4,56	4,43	1180
РСГ2-3-500-6-5,06	»	5,18	5,06	1360
РСГ2-3-500-6-5,6	»	5,85	5,6	1520
<i>Однорядный одноходовой</i>				
РСВ1-1-500-6-0,89	1 панель	0,71	0,89	538
РСВ1-1-500-6-1,2	то же	0,95	1,2	724
РСВ1-1-500-6-1,51	»	1,19	1,51	910
РСВ1-1-500-6-1,82	»	1,44	1,82	1096
РСВ1-1-500-6-2,13	»	1,68	2,13	1282
<i>Двухрядный одноходовой</i>				
РСВ1-2-500-6-1,55	1 комплект	1,42	1,55	538
РСВ1-2-500-6-2,09	то же	1,9	2,09	724
РСВ1-2-500-6-2,62	»	2,38	2,62	910
РСВ1-2-500-6-3,16	»	2,88	3,16	1096
РСВ1-2-500-6-3,7	»	3,36	3,7	1282
<i>Однорядный проходной</i>				
РСВ1-1-500-6-0,89П	1 панель	0,71	0,89	538
РСВ1-1-500-6-1,2П	то же	0,95	1,2	724
РСВ1-1-500-6-1,51П	»	1,191	1,51	910
РСВ1-1-500-6-1,82П	»	1,44	1,82	1096
РСВ1-1-500-6-2,13П	»	1,68	2,13	1282

Таблица 2.59. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛЬНЫХ ШТАМПОВАННЫХ РАДИАТОРОВ

Тип радиатора	Единица измерения	Площадь поверхности нагрева		Длина А, мм
		F_1 , м ²	F_2 , м ²	
1	2	3	4	5
<i>Колончатые одиночные</i>				
МЗ-500-1	1 панель	0,64	0,83	518
МЗ-500-2	то же	0,96	1,25	766
МЗ-500-3	»	1,2	1,56	952
МЗ-500-4	»	1,6	2,08	1262
МЗ-350-1	»	0,425	0,6	518
МЗ-350-2	»	0,637	0,89	766
МЗ-350-3	»	0,828	1,16	1014
МЗ-350-4	»	1,062	1,49	1262
<i>Колончатые спаренные</i>				
2МЗ-500-1	1 компл.	1,28	1,41	518
2МЗ-500-2	то же	1,92	2,12	766
2МЗ-500-3	»	2,4	2,65	952
2МЗ-500-4	»	3,2	3,53	1262
2МЗ-350-1	»	0,85	1,01	518
2МЗ-350-2	»	1,275	1,52	766
2МЗ-350-3	»	1,656	1,97	1014
2МЗ-350-4	»	2,125	2,52	1262
<i>Змеевиковые одиночные</i>				
ЗС-11-3	1 панель	0,74	0,97	545
ЗС-11-4	то же	0,93	1,24	694
ЗС-11-5	»	1,13	1,51	844
ЗС-11-6	»	1,35	1,81	1018
ЗС-11-7	»	1,6	2,13	1190
<i>Змеевиковые спаренные</i>				
ЗС-21-3	1 компл.	1,46	1,65	545
ЗС-21-4	то же	1,86	2,1	684
ЗС-21-5	»	2,26	2,57	844
ЗС-21-6	»	2,7	3,08	1018
ЗС-21-7	»	3,2	3,62	1190
<i>Листотрубные одиночные</i>				
КЛТ-1	1 панель	0,81	0,77	600
КЛТ-2	то же	1,08	1,03	800
КЛТ-3	»	1,35	1,29	1000
КЛТ-4	»	1,62	1,55	1200
КЛТ-4	»	1,89	1,8	1400
КЛТ-6	»	2,16	2,06	1600
КЛТ-7	»	2,7	2,58	2000
<i>Листотрубные спаренные</i>				
2КЛТ-1	1 компл.	1,62	1,31	600
2КЛТ-2	то же	2,16	1,75	800
2КЛТ-3	»	2,7	2,19	1000
2КЛТ-4	»	3,24	2,64	1200
2КЛТ-5	»	3,78	3,06	1400
2КЛТ-6	»	4,32	3,5	1600
2КЛТ-7	»	5,4	4,38	2000

Таблица 2.60. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОНВЕКТОРОВ

Тип конвектора	Площадь поверхности нагрева одного конвектора		Длина А, мм	Тип конвектора	Площадь поверхности нагрева одного конвектора		Длина А, мм
	F, м ²	F _ж , экв			F, м ²	F _ж , экв	
1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Плантусные стальные</i>				<i>«Аккорд» однорядный концевой</i>			
15КП-0,5	0,37	0,25	450	КА-0,6К	0,98	0,6	460
15КП-0,75	0,55	0,34	700	КА-0,8К	1,3	0,8	620
15КП-1	0,73	0,46	950	КА-1,0К	1,62	1,0	780
15КП-1,25	0,95	0,6	1200	КА-1,2К	1,95	1,2	940
15КП-1,5	1,14	0,7	1450	КА-1,4К	2,28	1,4	1100
15КП-1,75	1,37	0,86	1700	КА-1,6К	2,6	1,6	1260
20КП-0,5	0,49	0,28	450	КА-1,8К	2,93	1,8	1420
20КП-0,75	0,68	0,42	700	КА-2,0К	3,25	2,0	1580
20КП-1	0,91	0,57	950	<i>«Аккорд» однорядный проходной</i>			
20КП-1,25	1,15	0,72	1200	КА-0,6П	0,98	0,6	460
20КП-1,5	1,43	0,89	1450	КА-0,8П	1,3	0,8	620
20КП-1,75	1,67	1,04	1700	КА-1,0П	1,62	1,0	780
<i>«Комфорт-20» концевые</i>				КА-1,2П	1,95	1,2	940
КП20-0,65К	0,71	0,65	300	КА-1,4П	2,28	1,4	1100
КН20-0,9К	1,06	0,9	400	КА-1,6П	2,6	1,6	1260
КН20-1,1К	1,42	1,1	500	КА-1,8П	2,93	1,8	1420
КП20-1,4К	1,77	1,4	600	КА-2,0П	3,25	2,0	1580
КН20-1,7К	2,13	1,7	700	<i>«Аккорд» двухрядный концевой</i>			
КН20-2,0К	2,48	2,0	800	К2А-1,11К	1,95	1,11	460
КП20-2,3К	2,84	2,3	900	К2А-1,47К	2,6	1,47	620
КН20-2,6К	3,19	2,6	1000	К2А-1,84К	3,25	1,84	780
КН20-2,9К	3,55	2,9	1100	К2А-2,21К	3,9	2,21	940
КН20-3,2К	3,9	3,2	1200	К2А-2,58К	4,56	2,58	1100
КН20-3,5К	3,26	3,6	1300	К2А-2,94К	5,2	2,94	1260
<i>«Комфорт-20» проходные</i>				К2А-3,31К	5,86	3,31	1420
КН20-0,65П	0,71	0,65	300	К2А-3,68К	6,5	3,68	1580
КН20-0,9П	1,06	0,9	400	<i>«Прогресс»</i>			
КП20-1,1П	1,42	1,1	500	15К1-0,4	0,88	0,49	380
КН20-1,4П	1,77	1,4	600	15К1-0,5	1,11	0,61	480
КН20-1,7П	2,13	1,7	700	15К1-0,6	1,33	0,73	580
КП20-2,0П	2,48	2,0	800	15К1-0,7	1,55	0,86	680
КН20-2,3П	2,84	2,3	900	15К1-0,8	1,77	0,98	780
КН20-2,6П	3,19	2,6	1000	15К1-0,9	1,99	1,11	880
КН20-2,9П	3,55	2,9	1100	15К1-1,0	2,21	1,23	980
КН20-3,2П	3,9	3,2	1200	15К1-1,1	2,43	1,35	1080
КН20-3,5П	4,26	3,6	1300	15К1-1,2	2,65	1,48	1180
<i>«Ритм»</i>				20К1-0,4	0,88	0,47	380
К020-1,6-П		1,6	990	20К1-0,5	1,10	0,59	480
К020-2,4-П		2,4	990	20К1-0,6	1,32	0,71	580
К020-2,4-К		2,4	990	20К1-0,7	1,54	0,83	680
К020-2,4-КВ		2,4	990	20К1-0,8	1,76	0,95	780
<i>«Ритм-1500»</i>				20К1-0,9	1,98	1,07	880
К020-3,75-П		3,75	1490	20К1-1,0	2,20	1,19	980
К020-3,75-К		3,75	1490	20К1-1,1	2,42	1,31	1080
К020-3,75-КВ		3,75	1490	20К1-1,2	2,64	1,44	1180

Продолжение табл. 2.60

Тип конвектора	Площадь поверхности нагрева одного конвектора		Длина А, мм	Тип конвектора	Площадь поверхности нагрева одного конвектора		Длина А, мм
	F, м ²	F _{эк} , экм			F, м ²	F _{эк} , экм	
1	2	3	4	1	2	3	4
«Прогресс»							
15К1-1,3	2,88	1,59	1310	20К2-0,8	3,52	1,88	780
15К1-1,4	3,10	1,72	1410	20К2-0,9	3,96	1,90	880
15К1-1,5	3,32	1,84	1510	20К2-1,0	4,40	2,12	980
15К1-1,6	3,54	1,96	1610	20К2-1,1	4,84	2,32	1080
15К1-1,7	3,76	2,09	1710	20К2-1,2	5,28	2,52	1180
15К1-1,8	3,98	2,21	1810	15К2-1,3	5,76	2,84	1310
15К1-1,9	4,20	2,34	1910	15К2-1,4	6,2	3,05	1410
15К1-2,0	4,42	2,46	2010	15К2-1,5	6,64	3,27	1510
15К1-1,3	2,86	1,54	1310	15К2-1,6	7,08	3,49	1610
20К1-1,4	3,08	1,66	1410	15К2-1,7	7,52	3,71	1710
20К1-1,5	3,30	1,78	1510	15К2-1,8	7,96	3,92	1810
20К1-1,6	3,52	1,90	1610	15К2-1,9	8,4	4,14	1910
20К1-1,7	3,74	2,02	1710	15К2-2,0	8,84	4,36	2010
20К1-1,8	3,96	2,14	1810	20К2-1,3	5,72	2,74	1310
20К1-1,9	4,18	2,26	1910	20К2-1,4	6,16	2,96	1410
20К1-2,0	4,40	2,38	2010	20К2-1,5	6,6	3,16	1510
15К2-0,4	1,76	0,87	380	20К2-1,6	7,04	3,38	1610
15К2-0,5	2,22	1,09	480	20К2-1,7	7,48	3,59	1710
15К2-0,6	2,66	1,31	580	20К2-1,8	7,92	3,8	1810
15К2-0,7	3,10	1,53	680	20К2-1,9	8,36	4,02	1910
15К2-0,8	3,54	1,74	780	20К2-2,0	8,8	4,22	2010
15К2-0,9	3,98	1,96	880	Конвектор типа КВ			
15К2-1,0	4,42	2,18	980	КВ20-10-600		10	1370
15К2-1,1	4,86	2,40	1080	КВ20-12-900		12	1370
15К2-1,2	5,30	2,62	1180	КВ20-13-1200		13	1370
20К2-0,4	1,76	0,84	380	Плитусные чугунные			
20К2-0,5	2,20	1,06	480	ЛТ-10-0,3	0,27	0,265	295
20К2-0,6	2,64	1,26	580	ЛТ-10-0,6	0,57	0,53	601
20К2-0,7	3,08	1,48	680				

Примечание. При многорядной установке конвекторов вводится поправка на поверхность нагрева в зависимости от числа рядов по вертикали и горизонтали: при двухрядной установке по вертикали 0,97, трехрядной 0,94, четырехрядной 0,91; для двух рядов по горизонтали поправка равна 0,97.

Таблица 2.61. ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА 1 М ГЛАДКОЙ ТРУБЫ РЕГИСТРА, ЭКМ

Число рядов труб по вертикали	Диаметр трубы d _н , мм								
	25	32	40	50	70	80	100	125	150
1 ряд	0,179	0,157	0,22	0,29	0,372	0,436	0,529	0,651	0,779
2 ряда и более	0,165	0,131	0,18	0,238	0,305	0,357	0,434	0,558	0,668

Примечание: 1. Площадь поверхности нагрева одного ряда труб определена по формулам: $F = 1,78ld$ (для труб $d_n \leq 32$ мм); $F = 1,56ld$ (для труб $d_n \geq 38$ мм). 2. Для регистра в два ряда труб и более площадь поверхности нагрева 1 м труб уменьшена в соответствии с изменением коэффициента теплопередачи.