Справочник строителя

Серия основана в 1976 году

МОНТАЖ СИСТЕМ ВНЕШНЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Под редакцией инж А. К. Перешивкина

4-е издание, переработанное
и дополненное



МОСКВА
СТРОЙИЗДАТ
1988

ББК 38.761
М 77
УДК 628.1/.2.002.72(035.5)

Главная редакционная коллегия серии:
Андриенко В. Г. (главный редактор), Долгинин Е. А., Данилов Н. Н., Жуплов В. А., Каграманов Р. А., Лейрих А. А., Корчагин В. Ф., Рычеев В. М., Смородинов М. И.

Авторы: **А. К. Перешивкин, А. А. Александров, Е. Д. Булынин, Б. В. Гусев, Н. Я. Далматова, Е. А. Иванов, Г. Е. Лавров, С. Б. Плотников, В. А. Назаренко, Е. А. Смирнов, В. В. Филиппович.**

Редактор Г. А. Лебедева

М 77 **Монтаж** систем внешнего водоснабжения и канализации/А. К. Перешивкин, А. А. Александров, Е. Д. Булынин и др.; Под ред. А. К. Перешивкина. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1988. — 653 с.: ил. — (Справочник строителя).
ISBN 5—274—00045—2

Приведены сведения о материалах и оборудовании, применяемых при монтаже трубопроводов из различных материалов. Рассмотрено производство земляных работ. Даны сведения по организации строительства, стоимости работ, трудозатратам и расходу материалов. 3-е изд. вышло в 1978 г. в серии «Справочник монтажника».

Для инженерно-технических работников строительно-монтажных и эксплуатационных организаций.

М $\frac{3206000000—506}{047(01)—88}$ 166—88

ББК 38.761

ISBN 5—274—00045—2

© Стройиздат, 1978
© Стройиздат, 1988, с изменениями

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основными направлениями социально-экономического развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года предусмотрено значительное увеличение объема капитального строительства. Дальнейшее развитие получат системы внешнего водоснабжения промышленных и социально-культурных объектов, а также канализационные очистные сооружения, что будет способствовать усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов. Курс, принятый XXVII съездом КПСС на интенсивное развитие народного хозяйства, предусматривает внедрение эффективных материалов, более производительных механизмов и технологического оборудования. Введение новых стандартов, строительных норм и правил, предусматривающих при сооружении систем внешнего водоснабжения и водоотведения повышенные требования к качеству строительно-монтажных работ, диктует необходимость выпуска 4-го издания справочника с дополнениями и изменениями.

В составлении справочника приняли участие: А. А. Александров — гл. 2 (п. 2.2), 5, 18, 35, 39—46, 48, 50, 53; Е. Д. Булынин — гл. 2 (п. 2.1), 9 (п. 9.6), 13, 14, 54; Н. Я. Далматова — гл. 1, 3, 4, 6—12 (кроме п. 9.6); Е. А. Иванов — гл. 36—38, 47 (кроме пп. 47.9 и 49.10); Г. Е. Лавров — гл. 57; В. А. Назаренко — гл. 55; Е. А. Смирнов — гл. 23, 47 (пп. 47.9 и 47.10); А. К. Перешивкин — гл. 15—17, 58—75; С. Б. Плотников — гл. 56; В. В. Филиппович — гл. 49, 51, 52, 76—85; гл. 19, 20 — написаны совместно А. К. Перешивкиным и В. В. Филипповичем; гл. 24 — Е. Д. Булыниным и А. К. Перешивкиным; гл. 21, 22, 25—34 — Б. В. Гусевым и Г. Е. Лавровым.

Критические замечания и предложения по справочнику просьба направлять по адресу: 101000, Москва, ул. Мархлевского, 14, трест Центроспецстрой.

РАЗДЕЛ I
МАТЕРИАЛЫ И АРМАТУРА

Глава 1. ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ

1.1. Трубы стальные водогазопроводные

Стальные неоцинкованные (черные) и оцинкованные сварные трубы обыкновенные, усиленные и легкие, без резьбы и с резьбой, применяемые для водо- и газопроводов, систем отопления и деталей конструкций, изготовляют по ГОСТ 3262—75* (табл. 1.1 и 1.2).

Таблица 1.1. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, СТАЛЬНЫХ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ (БЕЗ МУФТ)

Условный проход	Наружный диаметр	Трубы					
		легкие		обыкновенные		усиленные	
		толщина стенки	масса 1 м	толщина стенки	масса 1 м	толщина стенки	масса 1 м
6	10,2	1,8	0,37	2	0,4	2,5	0,47
8	13,5	2	0,57	2,2	0,61	2,8	0,74
10	17		0,74		0,8		0,98
15	21,3	2,35	1,1	—	—	—	—
		2,5	1,16	2,8	1,28	3,2	1,43
20	26,8	2,35	1,42	—	—	—	—
		2,5	1,5	2,8	1,66	3,2	1,86
25	33,5	2,8	2,12	3,2	2,39	4	2,91
32	42,3		2,73		3,09		3,78
40	48	3	3,33	3,5	3,84	4,5	4,34
50	60		4,22		4,88		6,16
65	75,5	3,2	5,71	4	7,05		7,88
80	88,5	3,5	7,34		8,34		9,32
90	101,3		8,44		9,6	5	10,74
100	114	4	10,85	4,5	12,15		13,44
125	140		13,42		15,04	5,5	18,24
150	165		15,88		17,81		21,63

Таблица 1.2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПО НАРУЖНОМУ ДИАМЕТРУ И ТОЛЩИНЕ СТЕНКИ СТАЛЬНЫХ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ

Размер труб, мм	Предельные отклонения для труб при точности изготовления	
	обычной	повышенной
По наружному диаметру:		
до 40 мм	+0,4; −0,5 мм	±0,4 мм
более 40 мм	+0,8; −1 %	±0,8 %
По толщине стенки	−15 %	−10 %

Примечание. Предельное отклонение в плюсовую сторону по толщине стенки ограничивается предельным отклонением по массе труб.

Предельные отклонения по массе труб не должны превышать +7,5 % для партии труб и +10 % для отдельной трубы.

Допускаемая кривизна труб на 1 м длины не должна превышать:

при $D_у$ до 20 мм . . . . . 2 мм
» $D_у$ более 20 мм . . . . . 1,5 »

1.2. Трубы стальные электросварные, холоднодеформированные

Трубы этого типа, применяемые при устройстве различных конструкций и трубопроводов, изготовляются обычной, повышенной и прецизионной точности изготовления, диаметром от 5 до 110 мм по ГОСТ 10707—80.

1.3. Трубы стальные электросварные прямошовные

Стальные электросварные прямошовные трубы, применяемые для трубопроводов и конструкций разного назначения, изготовляют по ГОСТ 10704—76*.

Технические требования к стальным электросварным прямошовным трубам диаметром от 8 до 530 мм с толщиной стенки до 10 мм из углеродистой стали определяются по ГОСТ 10705—80*, а технические требования к прямошовным электросварным трубам общего назначения диаметром 426—1620 мм — по ГОСТ 10706—76*.

Технические требования к трубам, изготовляемым по ГОСТ 10705—80*. В зависимости от показателей качества трубы разделяются на четыре группы — А, Б, В, Д. Показатель качества группы А — механические свойства; Б — химический состав; В — механические свойства и химический состав; Д — испытательное гидравлическое давление.

Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом и зачищены от заусенцев. Скос среза для труб диаметром до 219 мм не должен превышать 1 мм, а для труб диаметром 219 мм и более — 1,5 мм. По соглашению изготовителя с потребителем трубы могут быть разрезаны на линии стана.

По заказу потребителя на концах труб с толщиной стенок 5 мм и более может быть снята фаска под углом 25—30° к торцу трубы и оставлено торцовое кольцо шириной 1,8 мм (±0,8 мм). С согласия изготовителя эти значения могут быть изменены.

На трубах диаметром 57 мм и более допускается один поперечный шов. Допускается заварка отдельных непроваров шва с последующей зачисткой этих мест.

Технические требования к трубам, изготовляемым по ГОСТ 10706—76*. Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом. Отклонение от прямого угла не должно превышать (мм):

при	наружном	диаметре труб	426—720 мм 2,5
»	»	» »	820—1020 » 3,5
»	»	» »	1120—1420 » 4,5

На концах труб должны быть выполнены фаска под углом 25—30° к торцу трубы и торцовое кольцо (притупление) шириной 1—3 мм для труб диаметром до 1020 мм и шириной 1—5 мм для труб диаметром более 1020 мм.

Трубы диаметром до 820 мм должны иметь не более одного продольного и одного поперечного шва, а диаметром 820 мм и более — два продольных и один поперечный шов (с согласия потребителя количество поперечных швов может быть увеличено). При наличии поперечного шва продольные швы смещаются относительно друг друга на расстояние не менее 100 мм.

Высота валика усиления наружных продольных и поперечных швов должна соответствовать следующим нормам (мм):

при	толщине	стенки до 8 мм	0,5—3
»	»	» 9—14 »	0,5—3,5
»	»	» 15—17 »	0,5—4
»	»	» более 17 мм	0,5—5

В местах ремонта швов и прихваток допускается увеличение высоты валика усиления на 1 мм. На трубах, сваренных односторонней сваркой допускается западание валика на глубину до 10 % толщины стенки трубы с плавным переходом к основному металлу (толщина шва в месте западания должна быть на 10 % выше минимально допустимой толщины стенки). Высота валика усиления по центру внутреннего шва должна быть не менее 0,5 мм. На концах труб на длине не менее 150 мм допускается снимать усиление внутреннего шва до высоты 0—0,5 мм.

Не допускаются поверхностные дефекты металла шва в виде пор, раковин, трещин, свищей и другие дефекты, снижающие плотность и прочность металла шва ниже уровня основного металла. Допускаются следы усадки металла вдоль продольной оси шва. Величина усадки не должна выводить высоту валика усиления за пределы допустимой минимальной высоты шва. Переход от усиления шва к основному металлу должен быть плавным (без подрезов).

Подрезы глубиной до 0,5 мм могут быть оставлены без ремонта, если нет совпадающих подрезов одновременно на наружных

и внутренних швах. В противном случае один из этих подрезов должен быть отремонтирован.

Места заварки дефектов должны быть зачищены, а трубы — повторно испытаны гидравлическим давлением.

Требования к качеству поверхности труб, изготовляемых по ГОСТ 10705—80* и по ГОСТ 10706—76*, аналогичные. На поверхности труб недопустимы трещины, раковины, расслоения и закаты. Допускаются незначительные забоины, рябизна, вмятины, мелкие риски, тонкий слой окалины, следы зачистки и заварки дефектов, если они не выводят толщину стенки за предельные отклонения.

По техническим требованиям ГОСТ 10706—76* допускается продольная риска глубиной не более 0,2 мм, наносимая при автоматической сварке для направления шва.

Технические требования к трубам, изготовляемым по ГОСТ 10704—76*. Стальные электросварные прямошовные трубы (табл. 1.3—1.6) изготовляются немерной, мерной и кратной длины двух классов точности: 1 — с обрезкой концов и снятием заусенцев вне линии стана; 2 — с порезкой на линии стана. По заказу потребителя трубы мерной и кратной длины 2 класса точности поставляются с заторцованными концами.

Таблица 1.3. НОМЕНКЛАТУРА ПО ДИАМЕТРАМ, мм, И ДЛИНАМ, м, СТАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ПРЯМОШОВНЫХ ТРУБ ПО ГОСТ 10704—76*

Наружный диаметр	Длина (не менее)	Наружный диаметр	Длина
Трубы немерной длины		**Трубы мерной длины**	
До 30	2	До 70	5—9
Более 30 до 70	3	Более 70 до 219	6—9
» 70 » 152	4	» 219 » 426	10—12
» 152	5		

Примечания: 1. Трубы диаметром более 426 мм изготовляются только немерной длины.

2. Трубы кратной длины могут изготовляться любой кратности, не превышающей нижнего предела, установленного для мерных труб. При этом общая длина кратных труб не должна превышать верхнего предела мерных труб. Припуск для каждой кратности устанавливается 5 мм (если в заказе не оговорен другой припуск). Предельные отклонения по общей длине кратных труб не должны превышать 15 мм для труб 1 класса точности и 100 мм для труб 2 класса точности.

3. Предельные отклонения по длине мерных труб должны составлять (мм):

для труб 1 класса точности длиной до 6 м .	+10
» » » » » » более 6 »	+15
» » 2 » » » до 6 »	+50
» » » » » » более 6 »	+70

4. По заказу потребителя трубы групп А и В диаметром более 152 мм должны поставляться длиной не менее 10 м; трубы всех групп диаметром до 70 мм — длиной не менее 4 м.

5. В партии труб немерной длины допускается до 3 % (по массе) укороченных труб (м, не менее):

при диаметре труб до 70 мм 1,5

» » » » 152 » 2

» » » » 426 » 4

Таблица 1.4. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПО НАРУЖНОМУ ДИАМЕТРУ ТРУБ

Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения (±), мм	Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения, %
До 10	0,2	Более 50 до 219	0,8
Более 10 до 30	0,3	» 219 » 480	1
» 30 » 50	0,4	» 480 » 1020	0,7
		Более 1020	0,6

Примечание. По требованию потребителя трубы могут изготовляться с односторонним допуском по диаметру, величина которого не должна превышать суммы предельных отклонений.

Таблица 1.5. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО НАРУЖНОМУ ДИАМЕТРУ ТОРЦОВ ТРУБ ПО ГОСТ 10704—76*

Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения (±) для труб класса точности		
	1	2	3
От 426 до 720	1,5	2,5	3,5
Более 720 до 1020	2		
» 1020	3,5	4	5

Предельные отклонения по толщине стенки труб диаметром до 152 мм не должны превышать ±10 %; при диаметре труб 152 мм и более они зависят от требований ГОСТ 19903—74 * для максимальной ширины листа нормальной точности. Для труб диаметром более 76 мм допускается утолщение стенки у грата на 0,15 мм.

Таблица 1.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, СТАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ПРЯМОШОВНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТРУБ ПО ГОСТ 10704—76*

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м труб при толщине стенки, мм											
	3	3,2	3,5	3,8	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9
70	4,96	5,27	5,74	6,2	6,51	7,27						
73	5,18	5,51	6	6,49	6,81	7,6						
76	5,4	5,74	6,26	6,77	7,1	7,93	8,76	9,56				
83	5,92	6,3	6,86	7,42	7,79	8,71	9,62	10,51				
89	6,36	6,77	7,38	7,98	8,39	9,38	10,36	11,33				
95	6,81	7,24	7,9	8,55	8,98	10,04	11,1	12,14				
102	7,32	7,8	8,5	9,2	9,67	10,82	11,96	13,09				
108	7,77	8,27	9,02	9,77	10,26	11,49	12,7	13,9				
114	8,21	8,74	9,54	10,33	10,85	12,15	13,44	14,72				
121	8,73	9,3	10,14	10,98	11,54	12,93	14,3	15,67				
127	9,18	9,77	10,66	11,55	12,13	13,6	15,04	16,48				
133		10,24	11,18	12,11	12,72	14,62	15,78	17,29				
140		10,8	11,78	12,76	13,42	15,04	16,65	18,24				
152		11,74	12,82	13,89	14,6	16,37	18,13	19,87	22,64	26,24	29,79	
159		12,3	13,42	14,54	15,29	17,15	18,99	20,82	23,97	27,79	31,57	
168						18,14	20,1	22,04				

Продолжение табл. 1.6

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м труб при толщине стенки, мм											
	3	3,2	3,5	3,8	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9
180						19,49	21,58	23,67	25,75	29,87	33,93	
194						21,08	23,3	25,57	27,82	32,28	36,7	
203						22,03	24,42	26,79	29,15	33,84	38,47	
219						23,8	26,39	28,96	31,52	36,6	41,6	46,61
245						26,69	29,59	32,49	35,37	41,09	46,76	52,38
273						29,8	33,05	36,28	39,51	45,92	52,28	58,6
299									43,36	50,41	57,41	64,37
325									47,2	54,9	62,54	70,14
351										59,39	67,67	75,91
377										63,87	72,8	81,68
402										68,19	77,13	87,23
426										72,33	82,47	92,56
(478)							58,32	64,09	69,84	81,31	92,73	104,1
480							58,57	64,36	70,14	81,65	93,12	104,51

530									77,54	90,28	102,99	115,6
630										107,55	122,72	137,83
720										123,09	140,5	157,8
(810)										138,6	158,2	177,8
820										140,3	160,2	180
920										157,6	179,9	202,2
1020											199,7	224,4
1120											219,4	246,6
1220												268,8
1320												291
1420												

Продолжение табл. 1.6

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м труб при толщине стенки, мм										
	10	11	12	(13)	14	(15)	16	17	18	19	20
351	84,1										
377	90,51										
402	96,67	106,07	115,48								
426	102,59	112,58	122,52								
(478)	115,42	126,69	137,91								
480	115,91	127,23	138,5								

Продолжение табл. 1.6

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м труб при толщине стенки, мм										
	10	11	12	(13)	14	(15)	16	17	18	19	20
530	128,24	140,79	153,3								
630	152,9	167,92	182,89								
720	175,1	192,3	209,5	226,7	243,8	260,8	277,8	294,7	311,6	328,5	
(810)	197,3	216,8	236,2	255,5	274,8	294,1	313,3	332,5	351,6	370,6	
820	199,8	219,5	239,1	258,7	278,3	297,8	317,2	336,7	356	375,3	394,5
920	224,4	246,6	268,7	290,8	312,8	334,8	356,7	378,6	400,4	422,2	443,9
1020	249,1	273,7	298,3	322,8	347,3	371,8	396,2	420,5	444,8	469	493,2
1120	273,7	300,8	327,9	354,9	381,9	408,8	435,6	462,2	489,2	515,9	542,6
1220	298,4	328	357,5	387	416,4	445,8	475,1	504,3	533,6	562,8	591,9
1320	323,1	355,1	387,1	419	450,9	482,8	514,5	546,3	578	609,6	641,2
1420	347,7	382,2	416,7	451,1	485,4	519,7	554	588,2	622,4	656,5	690,5

Примечания: 1. Размеры труб, заключенные в скобки, при новом проектировании применять не рекомендуется.
2. По соглашению изготовителя с потребителем допускается изготовление труб со стенками толщиной, не предусмотренной таблицей.
3. При поставке труб по ГОСТ 10706–76* теоретическая масса увеличивается на 1 % за счет швов.

1.4. Трубы стальные горячедеформированные, холоднодеформированные и теплодеформированные

Стальные бесшовные горячедеформированные трубы, изготовляемые по ГОСТ 8732—78*, и холоднодеформированные, изготовляемые по ГОСТ 8734—75* (табл. 1.7—1.9), применяются для прокладки трубопроводов, работающих в агрессивных, малоагрессивных и среднеагрессивных средах с температурой среды до 450 °С и $p_y \leqslant 10$ МПа.

Таблица 1.7. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, СТАЛЬНЫХ ГОРЯЧЕДЕФОРМИРОВАННЫХ, ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫХ И ТЕПЛОДЕФОРМИРОВАННЫХ ТРУБ НА $p_y \leqslant 2{,}5$ МПа

Условный проход	Наружный диаметр × × толщина стенки	Масса 1 м труб	Условный проход	Наружный диаметр × × толщина стенки	Масса 1 м труб
Трубы горячедеформированные (по ГОСТ 8732—78*)					
20	25×3	1,63	175	194×5	23,31
25	32×3,5	2,46		194×8	36,7
40	45×4	4,04	200	219×7	36,6
	57×3,5	4,62		219×8	41,63
50	57×6	7,55	250	273×7	45,92
	76×3,5	6,26		273×9	58,6
70	76×6	10,36	300	325×9	70,14
	89×3,5	7,38		325×10	77,68
80	89×6	12,28	350	377×9	81,68
	108×4	10,26		377×10	90,51
100	108×7	17,44	400	426×10	102,59
	133×4	12,73		426×11	112,58
125	133×7	21,75	450	480×9	104,54
	159×4,5	17,15		480×12	138,5
150	159×7	26,24	500	530×9	115,64
				530×14	178,16
Трубы холоднодеформированные и теплодеформированные (ГОСТ 8734—75*)					
10	14×1,6	0,498	25	32×2	1,48
	14×3	0,814		38×2	1,78
15	18×1,6	0,647	32	38×4	3,35
	18×3	1,11			
20	25×1,6	0,923	40	45×2,5	2,62

Технические требования к стальным бесшовным горячедеформированным трубам определяются по ГОСТ 8731—87, а к холоднодеформированным и теплодеформированным — по ГОСТ 8733—87.

Допускаемые отклонения по внутреннему диаметру труб, изготовляемых по ГОСТ 8734—75*, не должны превышать соответствующих допускаемых отклонений по наружному диаметру.

Таблица 1.8. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, %, ПО НАРУЖНОМУ ДИАМЕТРУ И ТОЛЩИНЕ СТЕНКИ СТАЛЬНЫХ БЕСШОВНЫХ ТРУБ ПО ГОСТ 8732—78*

Размер труб, мм	Допускаемые отклонения для труб при точности изготовления	
	обычной	повышенной
По наружному диаметру:		
до 50	±0,5 (мм)	±0,5 (мм)
более 50 до 219	±1	±0,8
» 219	±1,25	±1
По толщине стенки для труб наружным диаметром до 219 мм:		
до 15	+12,5—15	±12,5;
более 15 до 30	±12,5	+10; —12,5
» 30	+10; —12,5	±10
То же, более 219 мм:		
до 15	+12,5; —15	+12,5; —15
более 15 до 30	±12,5	±12,5
» 30	+10; —12,5	+10; —12,5

Таблица 1.9. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПО НАРУЖНОМУ ДИАМЕТРУ И ТОЛЩИНЕ СТЕНКИ СТАЛЬНЫХ, БЕСШОВНЫХ ТРУБ ПО ГОСТ 8734—75*

Размер труб, мм	Допускаемые отклонения (±)	Размер труб, мм	Допускаемые отклонения (±)
По наружному диаметру:		По толщине стенки:	
до 10	0,15 мм	до 1	0,12 мм
более 10 до 30	0,3 »	более 1 до 5	10 %
» 30 » 50	0,4 »	» 1 » 2,5 при диаметре труб 110 мм и более	12,5 %
» 50	0,8 %	более 5	8 %

Трубы с согласия потребителя могут поставляться с комбинированными предельными отклонениями, например по наружному диаметру повышенной точности по ГОСТ 9567—75*, а по толщине стенки обычной точности и т. д.

Овальность и разностенность труб не должны выводить их размеры за пределы допускаемых отклонений по диаметру и толщине стенки.

Допускаемая кривизна труб на 1 м длины по ГОСТ 8732—78* не должна превышать (мм):

при толщине стенки	до 20 мм	1,5
» » »	от 20 до 30 мм	2
» » »	более 30 мм	4

Кривизна труб на 1 м длины по ГОСТ 8734—75* не должна превышать (мм);

при диаметре условного прохода от 5 до 8 мм	3
» » » » » 8 до 10 » . . .	2
» » » » более 10	1,5

Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом (для труб по ГОСТ 8733—87 допускается образование фаски под углом не менее 70° к оси трубы) и зачищены от заусенцев, при удалении которых допускается образование фаски.

По требованию заказчика на концах труб со стенкой толщиной 5 мм и более должна быть снята фаска под углом 35—40° и выполнено торцовое кольцо (притупление) шириной 1—3 мм.

На поверхности труб не должно быть трещин, плен, рванины и закатов, допускается наличие незначительных забоин, вмятин, рисок, тонкого слоя окалины, следов зачистки дефектов и мелких плен, если они не выводят размеры труб за пределы допускаемых отклонений.

1.5. Трубы стальные электросварные со спиральным швом

Сварные электросварные трубы со спиральным швом общего назначения (табл. 1.10—1.12), применяемые при прокладке магистральных трубопроводов, разделяются на три группы по качеству — Б, В, Д по ГОСТ 8696—74*. Трубы, которым присвоен государственный Знак качества, должны иметь группу В. Показатель качества группы Б — химический состав; группы В — химический состав и механические свойства; группы Д — без нормирования химического состава и механических свойств.

Трубы изготовляются длиной от 10 до 12 м (по соглашению изготовителя с потребителем трубы могут быть изготовлены длиной до 18 м). В партии допускается до 5 % укороченных труб длиной не менее 6 м. Трубы изготовляются с наружным и внутренним швом. Допускается поперечный шов стыка рулонов и один кольцевой шов, выполненные двусторонней сваркой (кольцевой шов на трубах диаметром 159—377 мм выполняется односторонней сваркой). На трубах диаметром 1420 мм и более допускаются четыре поперечных шва. Поперечный шов может выходить на торец трубы и пересекаться с кольцевым швом. Место пересечения спирального шва с поперечным швом стыка рулонов должно находиться на расстоянии не менее 300 мм от торца или кольцевого шва.

Высота валика усиления наружного шва должна находиться в следующих пределах (мм):

при толщине стенки труб до 10 мм	0,5—3
» » » » более 10 до 14 мм . . .	0,5—3,5
» » » » » 15 » 20 » . . .	0,5—4,5
» » » » » 20 мм	0,5—5

Таблица 1.10. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПО НАРУЖНОМУ ДИАМЕТРУ СТАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ТРУБ

Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения (±)	Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения (±)
До 159	1,5 мм	325—426	2,5 мм
219—273	2 »	530—1420	0,4 %

Таблица 1.11. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО НАРУЖНОМУ ДИАМЕТРУ ТОРЦОВ СТАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ТРУБ

Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения (±) для труб класса точности		
	1	2	3
159	—	—	1,5
219—273			2
325—426			2,5
530—720	1,5	2	0,4 (%)
820—1020	2	2,5	
1220—1420	3,5	4	

Для внутреннего шва высота валика усиления должна быть не менее 0,5 мм. На внутреннем шве допускается седловина или отдельные углубления не более 2 мм при условии, что толщина шва в месте углубления не менее чем на 1 мм превышает допускаемую минимальную толщину стенки трубы.

Для труб наружным диаметром 530—1420 мм, которым присвоен государственный Знак качества, предельные отклонения по наружному диаметру торцов не должны превышать ±1,6 мм.

Предельные отклонения по толщине стенки должны соответствовать предельным отклонениям по толщине листа металла (в соотистствии с ГОСТ 19903—74*).

Овальность труб не должна превышать 2 % номинального наружного диаметра, а труб, которым присвоен государственный Знак качества, — 1 %. Общая кривизна труб не должна превышать 0,2 % их

Таблица 1.12. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, СТАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ТРУБ

Условный проход	Наружный диаметр	Масса 1 м трубы при толщине стенки, мм											
		3,5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
150	159	13,62	15,52	—	—	—	—	—	—	—	—		—
200	219	—	21,53	26,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
250	273	—	26,93	33,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—
300	325	—	32,14	40,05	47,91	—	—	—	—	—	—	—	—
350	377	—	37,35	46,56	55,71	—	—	—	—	—	—		—
400	426	—	42,25	52,69	63,08	73,41	83,7	—	—	—	—	—	—
450	480	—	47,66	59,45	71,18	82,87	94,51	—	—	—	—	—	—
500	530	—	52,66	65,7	78,69	91,63	104,5	117,4	—	—	—	—	—
600	630	—	—	78,22	93,71	109,1	124,5	139,9	155,2	—	—	—	—
700	720	—	—	89,48	107,2	124,9	142,6	160,2	177,7	195,2	212,6	—	—
800	820	—	—	102	122,3	142,4	162,6	182,7	202,7	222,7	242,7	—	—
900	920	—	—	—	—	—	182,6	205,2	227,8	250,3	272,7	—	—
1000	1020	—	—	—	152,3	177,5	202,6	227,7	252,8	277,8	302,8	—	—
1200	1220	—	—	—	—	212,5	242,7	272,8	302,9	332,9	362,8	—	—
1400	1420	—	—	—	—	—	282,7	317,8	352,9	388	422,9	457,9	492,7

Примечание. Масса труб определена с учетом усилений швов при относительной плотности стали 7,85 т/м³.

длины, а труб, которым присвоен государственный Знак качества, — 0,1 %.

Концы труб следует обрезать под прямым углом. Косина среза не должна превышать 2 мм, а для труб диаметром 820—1420 мм по соглашению изготовителя и потребителя может быть увеличена до 3 мм.

На концах труб снимается фаска под углом 25—30° к торцу трубы и оставляется торцовое кольцо шириной 1—3 мм при толщине стенки трубы 4—7 мм; для труб с толщиной стенки 8—14 мм ширина торцового кольца не должна превышать 4 мм, а для труб с толщиной стенки 15—25 мм должна находиться в пределах 1—6 мм.

Глава 2. ТРУБЫ ЧУГУННЫЕ НАПОРНЫЕ

2.1. Трубы чугунные напорные, изготовляемые методом центробежного и полунепрерывного литья

Трубы этого типа изготовляют из серого чугуна с раструбными соединениями по ГОСТ 9583—75 классов ЛА, А и Б (табл. 2.1 и 2.2).

Таблица 2.1. НОРМЫ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

Условный проход	Испытательное давление, МПа, для труб класса		
	ЛА	А	Б
300	2,5	3,5	4
350—600	2	3	3,5
700—1200	2	2,5	3

Таблица 2.2. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЧУГУННЫХ ТРУБ И РАСТРУБОВ

Условный проход	Размеры цилиндрической части				Масса			
	наружный диаметр	толщина стенки			1 м трубы (без раструба) класса			раструба
		ЛА	А	Б	ЛА	А	Б	
65	81	6,7	7,4	8	11,3	12,4	13,3	4,1
80	98	7,2	7,9	8,6	14,9	16,2	17,5	4,9
100	118	7,5	8,3	9	18,9	20,8	22,3	6,3
125	144	7,9	8,7	9,5	24,5	26,8	29,1	7,8

Продолжение табл. 2.2

Условный проход	Размеры цилиндрической части				Масса			
	наружный диаметр	толщина стенки			1 м трубы (без раструба) класса			раструба
		ЛА	А	Б	ЛА	А	Б	
150	170	8,3	9,2	10	30,5	33,7	36,4	10,2
200	222	9,2	10,1	11	44,6	48,8	52,9	14,6
250	274	10	11	12	60,1	65,9	71,6	20
300	326	10,8	11,9	13	77,6	85,2	92,7	26
350	378	11,7	12,8	14	97,6	106,5	116,1	31,9
400	429	12,5	13,8	15	118,5	130,5	141,4	40,9
500	532	14,2	15,6	17	167,5	183,5	199,4	59,6
600	635	15,8	17,4	19	222,9	244,8	266,6	79,5
700	738	17,5	19,3	21	287,2	316	342,9	102
800	842	19,2	21,1	23	359,8	394,6	429	136
900	945	20,8	22,9	25	437,8	480,9	523,9	174
1000	1048	22,5	24,8	27	525,6	578	627,9	222

2.2. Трубы чугунные напорные со стыковыми соединениями на резиновых уплотнителях

Эти трубы изготовляются двух конструкций: раструбные с резиновой самоуплотняющейся манжетой и раструбно-винтовые с чугунной или пластмассовой запорной муфтой и резиновым уплотнительным кольцом (табл. 2.3—2.5).

Трубы этих конструкций предназначены для строительства трубопроводов, работающих под напором или вакуумом и транспортирующих воды, неагрессивные к материалу труб и резиновых манжет, с температурой не выше 40 °С и рабочим давлением не более 0,4 испытательного гидравлического давления, на которое трубы испытываются на заводе-изготовителе.

Резиновые манжеты для уплотнения раструбного стыкового соединения чугунных напорных труб изготовляются по ТУ 38-105895-75 из резины ИРП-1131 и ИРП-1109А (табл. 2.6).

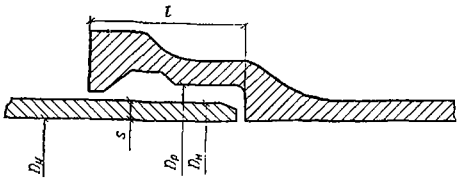
Манжеты изготовляют двух типоразмеров: Б-1 и Б-2. Манжетой Б-1 комплектуют трубы с отклонением по наружному диаметру цилиндрической части $D_н$ от 0 до плюс $(4{,}5+0{,}0015\,D_0)$, манжетой Б-2 — трубы с отклонением по наружному диаметру цилиндрической части трубы $D_н$ от 0 до минус $(4{,}5+0{,}0015\,D_0)$ мм.

Физико-механические показатели уплотнительных манжет

Твердость по ТМ-2	56±6
Удельная остаточная деформация при испытании на морозостойкость и на старение, %	≤45

Эластичность уплотнительных манжет должна сохраняться в интервале температур от —20 до +50 °С.

Таблица 2.3. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ ЧУГУННЫХ НАПОРНЫХ СО СТЫКОВЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ НА РЕЗИНОВОЙ САМОУПЛОТНЯЮЩЕЙСЯ МАНЖЕТЕ



Условный проход D_y	Наружный диаметр $D_н$	Толщина стенки S	Масса трубы при строительной длине L, м					Масса 1 м труб без раструба
			2	3	4	5	6	
Трубы класса ЛА								
65	81	6,7	26,8	38,1	—	—	—	11,3
80	98	7,2	—	49,7	—	—	—	14,9
100	118	7,5	—	62,9	81,8	101	—	18,9
150	170	8,3	—	101	132	162	193	30,5
200	222	9,2	—	—	192	236	281	44,6
250	274	10	—	—	259	319	379	60,1
300	326	10,8	—	—	334	412	489	77,6
Трубы класса А								
65	81	7,4	29	41,4	—	—	—	12,4
80	98	7,9	—	53,6	—	—	—	16,2
100	118	8,3	—	68,6	89,4	110	—	20,8
150	170	9,2	—	111	144	178	212	33,7
200	222	10,1	—	—	209	258	306	48,8
250	274	11	—	—	282	348	414	65,9
300	326	11,9	—	—	364	450	535	85,2
Трубы класса Б								
65	81	8,0	30,8	44,1	—	—	—	13,3
80	98	8,6	—	57,5	—	—	—	17,5
100	118	9	—	73,1	95,4	118	—	22,3
150	170	10	—	119	155	192	228	36,4
200	222	11	—	—	225	278	331	52,9
250	274	12	—	—	305	376	448	71,6
300	326	13	—	—	394	487	580	92,7

Поверхность колец должна быть гладкой, без трещин, пузырей, посторонних включений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества манжет. На рабочей поверхности манжет не допускаются выступы и углубления более 1 мм при диаметре до 3 мм (в количестве более трех по всей поверхности манжеты).

Таблица 2.4. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, РАСТРУБОВ

$D_у$	$D_н$	D_1	D_2	$D_р$	l	Масса
65	81	91	109	97	80	4,2
80	98	108	126	116	80	5,0
100	118	131	148	136	85	6,2
150	170	183	204	191	90	9,7
200	222	235	260	246	90	13,5
250	274	287	313	299	95	18,2
300	326	339	366	352	100	23,6

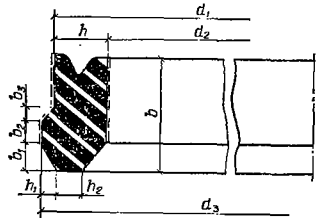
Таблица 2.5. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО РАЗМЕРАМ РАСТРУБНЫХ ТРУБ СО СТЫКОВЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ ПОД САМОУПЛОТНЯЮЩУЮСЯ МАНЖЕТУ

Условный проход $D_у$	Допускаемые отклонения (±)		
	по наружному диаметру цилиндрической части трубы $D_н$	по внутренним диаметрам раструба	
		$D_р$	D_1 и D_2
65	4,6	1,06	1,56
80	4,62	1,08	1,58
100	4,65	1,10	1,6
150	4,73	1,15	1,65
200	4,8	1,20	1,7
250	4,87	1,25	1,75
300	4,95	1,3	1,8

Примечания: 1. По глубине раструба l допускаемые отклонения принимаются ±5, а по длине трубы ±20.

2. Овальность не должна выходить за пределы допускаемых отклонений по $D_н$.

Таблица 2.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, г, САМОУПЛОТНЯЮЩИХСЯ МАНЖЕТ ТИПА Б



Условный проход трубы	b_1	b_2	b_3	b	h_1	h_2	d_2	d_3	d_1	h	Масса (справочная)
65	11	5	3	35	4	7/9	74/68	109	97	11,5/14,5	160/200

Продолжение табл. 2.6

Условный проход трубы	b_1	b_2	b_3	b	h_1	h_2	d_2	$d_в$	d_1		Масса (справочная)
80	11	6		40			89 / 83	128	116	13,5 / 16,5	180 / 220
100					6	7 / 10	109 / 103	148	136		210 / 260
150	13		3	45			139 / 153	204	191	16 / 19	390 / 460
200		7		46		8 / 11	210 / 202	260	246	16 / 22	600 / 700
250	14			47	7	8 / 12	261 / 252	313	299	19 / 23,5	740 / 930
300						9 / 13	313 / 304	366	352	19,5 / 24,6	930 / 1150

Примечание. Над чертой приведены данные для манжет Б-1, под чертой — Б-2.

Глава 3. ТРУБЫ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ

3.1. Трубы асбестоцементные для напорных трубопроводов

Асбестоцементные напорные трубы (табл. 3.1—3.3), применяемые при устройстве наружных напорных водопроводов и мелиоративных систем, изготовляются по ГОСТ 539—80* четырех классов: ВТ6, ВТ9, ВТ12 и ВТ15 на максимальное рабочее давление соответственно 0,6; 0,9; 1,2 и 1,5 МПа. Трубы каждого класса в зависимости от пропускной способности (внутреннего диаметра) и длины подразделяются на три типа: 1, 2 и 3. Выбор класса определяется расчетом при проектировании трубопровода с учетом условий эксплуатации. Рабочим давлением определено максимальное гидравлическое давление, при котором применяется труба данного класса без учета внешней нагрузки.

Для соединения труб применяются асбестоцементные муфты типа САМ по ГОСТ 539—80* (табл. 3.4) или чугунные муфты по ГОСТ 17584—72* (табл. 3.5 и 3.6), а для уплотнения муфтовых соедине-

Таблица 3.1. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ ДЛЯ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ТРУБ И МУФТ ПО ГОСТ 539—80*

Класс труб	Тип муфт	Испытательное давление на водонепроницаемость, МПа, труб и муфт категории качества	
		первой	высшей
ВТ6	САМ6	1,2	1,5
ВТ9	САМ9	1,8	2
ВТ12	САМ12	2,4	2,5
ВТ15	САМ15	3	3,2

Таблица 3.2. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО РАЗМЕРАМ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ НАПОРНЫХ ТРУБ ПО ГОСТ 539—80*

Условный проход	Допускаемые отклонения	
	по наружному диаметру обточенных концов труб	по толщине стенок обточенных концов
100 150	−1,5	+1,5; −2
200 250	−2	+1,5; −2,5
300 350	−2,5	+2; −3
400 500	−3	+3; −4

Примечания: 1. Допускаемые отклонения по длине труб составляют −50 мм.

2. Допускаемые отклонения от размеров внутреннего диаметра и длины обточенных концов труб не нормируются.

ний — резиновые кольца по ГОСТ 5228—76*. Завод-изготовитель должен поставлять асбестоцементные напорные трубы комплектно с муфтами и резиновыми кольцами.

Концы труб должны быть чисто обрезаны перпендикулярно к оси трубы и обточены на конус под углом 20—25°; внутренняя поверхность муфт также должна быть обточена. В сопряжении внутренней поверхности труб и торцов допускаются закругления или фаски шириной не более 5 мм. На обточенных поверхностях труб и муфт не должно быть сдиров и вмятин.

Длина конусной части асбестоцементных труб при условном проходе 100—150 мм составляет 6—10 мм, а при 200 мм и более — 12—18 мм.

Допускаемые отклонения от прямолинейности труб (мм):

при длине труб 2950 мм 12
» » » 3950 » 12
» » » 5000 » 18
» » » 5950 » 24

Таблица 3.3. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ТРУБ ПО ГОСТ 539—80

Условный проход	Внутренний диаметр труб классов				Наружный диаметр обточенных концов	Толщина стенок обточенных концов труб классов				Длина	Масса 1 м труб классов			
	ВТ6	ВТ9	ВТ12	ВТ15		ВТ6	ВТ9	ВТ12	ВТ15		ВТ6	ВТ9	ВТ12	ВТ15
Трубы первого типа														
100	104	100	96		122	9	11	13		2950	7,8	9,2	10,4	
150	146	141	135		169	11	13,5	16,5			12,9	15,2	17,9	
200	196	189	181		221	14	17,5	21,5			22,1	26,4	31,2	
250	244	235	228		273	15	19,5	23			28,4	35,9	41,1	
300	289	279	270	—	325	17,5	22,5	27	—		40,2	49,4	57,4	—
350	334	322	312		376	19,5	25,5	30,5		3950	50,9	63,7	74	
400	381	368	356		428	23	29,5	35,5			68,8	84,7	98,7	
500	473	465	441		532	27,5	36	43,5			101,6	127,3	149,2	
Трубы второго типа														
200		196	188	180	224		14	18	22			24,5	30	35,3
250		242	234	226	274		16	20	24			33,8	40,7	47,3
300	—	286	276	267	324	—	19	24	28,5			47,7	57,9	66,7
350		329	317	307	373		22	28	33	5000	—	62,5	76,5	87,5
400		377	363	352	427		25	32	37,5			81,8	100,6	114,8
500		466	450	436	528		31	39	46			124,7	151,2	173,6
Трубы третьего типа														
200	—	198	192	174	224	—	13	16	25	5950	—	22,7	26,7	37,7
300		279	270	256	324		22,5	27	34			49,4	57,4	69,4

Примечания: 1. Длина обточенных концов всех труб должна быть не менее 200 мм.
Внутренние диаметры труб — справочные для всех типов труб.

Таблица 3.4. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ МУФТ ПО ГОСТ 539—80*

Условный проход	Внутренний диаметр	Наружный диаметр муфт типа				Длина	Масса (справочная) муфт типа			
		САМ6	САМ9	САМ12	САМ15		САМ6	САМ9	САМ12	САМ15
100	127	173	175	179	—	140	3,5	3,8	4,5	—
150	173	219	225	231			4,6	5,2	5,6	
200	229	277	287	297	307	150	6,9	8,2	9	9,5
250	279	329	341	353	365		8,7	10,6	11,5	12,5
300	329	383	397	411	425		11,1	13,8	16,5	17
350	379	435	449	463	477	160	14,7	18	20	22
400	433	501	517	533	549		20,1	21,8	25	29
500	534	610	626	642	658		27,7	32,8	34	36

Примечание. Ширина внутренней обточенной поверхности муфт всех размеров должна быть не менее 6 мм.

Таблица 3.5. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, МУФТ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ЧУГУННЫХ ДЛЯ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ НАПОРНЫХ ТРУБ ПО ГОСТ 17584—72*

Размеры труб		$D_у$ тройника	Масса				
			фланцев		втулок		втулок-тройников
$D_у$	$D_н$		ФЧМ	ФЧ	ВЧМ	ВЧ	ВТЧМ
100	122	50	1,4	2,4	1,3	2,2	6
		100	—	—	—	—	9
150	168	50	2	4	2,8	3,4	7,5
		100	—	—	—	—	11,8
		150	—	—	—	—	15,5
200	224	50	2,7	5	4	5	9,8
		100	—	—	—	—	15,2
		150	—	—	—	—	21,3
250	274	—	4,3	7,9	6,9	6,7	—
300	324	100	5,6	8,5	8,8	8,3	20,7
		150	—	—	—	—	28,3
350	373	—	8,2	12,4	10,9	11,2	—
400	427	—	9	14,5	14,4	13,8	—
500	528	—	11,5	20,5	19,5	18,4	—

Примечания: 1. Втулки и фланцы должны отливаться из чугуна марки не ниже СЧ 18-36 по ГОСТ 1412—85.

2. Втулки должны быть водонепроницаемы и выдерживать без разрушения 2,5 МПа при $D_у \leqslant 300$ мм и 2 МПа при $D_у > 300$ мм.

3. При хранении муфты, тройники и полумуфты следует защищать от воздействия атмосферных осадков.

Таблица 3.6. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, мм, КРЕПЕЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ МУФТ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ЧУГУННЫХ ПО ГОСТ 17584—72* ДЛЯ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ НАПОРНЫХ ТРУБ

Размеры труб, мм		Размеры тройника, мм	Размеры и количество болтов								
			для муфт			для полумуфт			для тройников		
$D_у$	$D_н$	$D_у$	диаметр	длина	количество	диаметр	длина	количество	диаметр	длина	количество
100	122	50 100	М12 —	110 —	3 —	М16 —	140 —	4 —	М12	180 220	3
150	168	50 100 150	М16 — —	130 — —	3 — —	М20 — —	140 — —	8 — —	М16	180 220 270	
200	224	50 100 150	М16 — —	130 — —	4 — —	М20 — —	140 — —	8 — —		180 220 270	4
250	274	—	М20	160	4	М20	150	12	—	—	—
300	324	100 150	— —	— —	5 —	— —	— —	— —	М20	250 300	5
350 400 500	373 427 528	—	М20	180	5	М20 М22 М22	150	16 20	—	—	—

Примечания: 1. Болты и гайки должны быть оцинкованы. По согласованию с потребителем допускается поставка неоцинкованных болтов и гаек.

2. Размеры болтов и гаек должны соответствовать ГОСТ 7798—70* и ГОСТ 5915—70*, а технические требования к ним — ГОСТ 1759.1—82.

По размерам муфт допускаемые отклонения не должны превышать: по длине +5 мм; по внутреннему диаметру +0,5 и —1 мм; по ширине конусной расточки +3 мм.

Трубы и муфты должны быть прямыми, цилиндрической формы без трещин, обломов и расслоений. На наружных необточенных поверхностях труб и муфт допускаются отпечатки от технического сукна и сдиры глубиной не более 1 мм. На внутренних поверхностях труб допускаются отпечатки от наката форматных скалок, а на внутренних поверхностях муфт — следы от обточки глубиной до 0,2 мм.

Проверка внешнего вида, формы, размеров, прямолинейности и определение водонепроницаемости, гидравлического давления при разрыве, нагрузок при раздавливании и изгибе должна производиться по ГОСТ 11310—81.

При хранении трубы и муфты должны быть уложены на ровную площадку в штабеля (по диаметрам, классам и типам), трубы в го-

ризонтальном, а муфты в вертикальном положении. При неровной площадке под нижний ряд труб должны быть уложены деревянные подкладки, которые следует раскреплять.

Трубы, муфты и резиновые кольца к ним транспортируются железнодорожным транспортом в контейнерах. Допускается перевозка труб без контейнеров, при этом укладывать их в вагоны следует в соответствии с действующими техническими правилами на перевозку асбестоцементных труб. При перевозке труб транспортом других видов они должны быть плотно закреплены. Перевозить трубы в самосвалах запрещается.

Допускается в отдельных партиях поставка не более 3 % укороченных труб диаметром 100 и 150 мм длиной не менее 2000 мм и труб остальных диаметров длиной не менее 3000 мм. При этом общая длина не должна быть менее указанной в заказе (соответственно должно быть увеличено число поставляемых муфт и резиновых колец).

Муфты и соединительные чугунные детали (ГОСТ 17584—72*) предназначены для соединения асбестоцементных напорных труб, присоединения их к металлическим фланцам арматуры и устройства отводов. Герметичность соединений труб обеспечивается за счет сжатия резиновых колец, которые изготовляются по действующим ГОСТ и ТУ. Муфты и соединительные детали (тройники и полумуфты) состоят из чугунных фланцев и втулки, стягиваемых болтами. Муфты (комплект из фланцев ФЧМ и втулки ВЧМ) предназначены для соединения труб в водопроводах и газопроводах; тройники (комплект из фланцев ФЧМ и втулки-тройники ВТЧМ) — для устройства отводов D_y=50÷150 мм от водопроводов и газопроводов; полумуфты (комплект из фланца ФЧ и втулки ВЧ) — для присоединения металлических фланцев арматуры и соединительных частей к трубам в водопроводах и газопроводах.

Кольца резиновые (ГОСТ 5228—76*) применяются для уплотнения соединений асбестоцементных муфт, чугунных муфт и соединений деталей асбестоцементных труб, эксплуатируемых при температуре от —5 до +30 °С (табл. 3.7 и 3.8). В зависимости от назначения кольца резиновые изготовляют трех типов: САМ, КЧМ и ТЧМ.

Поверхность резиновых колец должна быть гладкой, без трещин, пузырей и посторонних включений. На рабочей поверхности колец допускаются следующие дефекты, не влияющие на качество стыковых соединений: выступы и углубления размером не более 1 мм и диаметром до 3 мм с числом до трех на одно кольцо; отклонение от геометрической формы сечения кольца (смещение по плоскости разъема пресс-форм, овальность и др.) не более 1 мм. На нерабочей поверх-

ности не допускаются: посторонние включения глубиной более 1 мм; следы от обрезки кромок более 2 мм по всему периметру кольца; углубления (возвышенности) в отдельных местах (пузыри, раковины, следы от пресс-форм) глубиной (высотой) более 3 мм не более шести на одно кольцо. Допускается согласование внешнего вида кольца по образцам, утвержденным в установленном порядке.

Таблица 3.7. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЕЦ РЕЗИНОВЫХ ПО ГОСТ 5228—76*

Тип кольца	Сечение кольца	Материал, тип и стандарт муфты	Трубопровод	Давление, МПа (не более)
САМ	Фигурное	Асбестоцементная, САМ, ГОСТ 539—80	Водопровод	1,5
КЧМ	Круглое	Чугунная, ГОСТ 17584—72*	Водопровод	1,5
			Газопровод	0,005
ТЧМ	Трапециевидное	То же	Водопровод	1,5
			Газопровод	0,5

Примечания: 1. Водопровод включает в себя напорные водопроводные, бытовые канализационные и оросительные трубопроводы.

2. В зависимости от рабочей среды кольца резиновые изготовляют из резины трех групп: для водопроводов — группа 1 (каучук типа НК) и группа 2 (каучук типа СКИ); для газопроводов — группа 3 (каучук СКН).

3. Рабочими поверхностями колец типов САМ и ТЧМ являются поверхности с рифлениями; для колец типа КЧМ вся поверхность рабочая.

Таблица 3.8. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, РЕЗИНОВЫХ КОЛЕЦ ПО ГОСТ 5228—76*

$D_у$ труб, мм	Внутренний диаметр кольца	Масса 1000 шт.	$D_у$ труб, мм	Внутренний диаметр кольца	Масса 1000 шт.
100	119	110	300	322	280
150	165	155	350	371	320
200	222	195	400	425	360
250	272	210	500	556	440

3.2. Трубы асбестоцементные для безнапорных трубопроводов

Асбестоцементные трубы и муфты к ним (табл. 3.9), применяемые при устройстве наружных трубопроводов безнапорной канализации городов, населенных пунктов и промышленных предприятий, дренажных коллекторов мелиоративных систем и телефонной канализации, изготовляют по ГОСТ 1839—80*.

При испытании трубы и муфты должны выдерживать гидравлическое давление не менее 0,4 МПа, а трубы и муфты высшей катего-

рии качества — не менее 0,6 МПа. Испытание труб и муфт должно производиться в соответствии с ГОСТ 11310—81.

Допускаемые отклонения от прямолинейности при длине труб 2950 мм составляют 12 мм, а при 3950 мм — не более 16.

Таблица 3.9. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ТРУБ И МУФТ

Условный проход труб	Диаметр внутренний	Диаметр наружный	Толщина стенки	Длина	Масса (справочная)
		Трубы			
100	100	118 ±2,5	9 ±1,5	2950; 3950 —50	17,7; 23,7
150	114	161 ±2,5	10 ±1,5	2950; 3950 —50	26,6; 35,6
200	189	211 ±2,5	11 ±1,5	3950 —50	51,4
300	279	307 ±3	14 ±2	3950 —50	98,8
400	368	402 ±3	17 ±2	3950 —50	158
		Муфты			
100	$140^{+1,5}_{-1}$	160	10 ±1,5	150 +3	1
150	189 ±2	212	12 ±1,5	150 +3	2
200	234 ±2	262	14 ±1,5	150 +3	3
300	334 ±3	366	16 ±1,5	150 +3	5
400	441 ±3	477	18 ±1,5	180 +3	9

Примечания: 1. Завод-изготовитель должен поставлять асбестоцементные трубы комплектно с муфтами (по требованию заказчика трубы могут поставляться без муфт).

2. В отдельных партиях допускается не более 3 % укороченных труб длиной не менее 2000 мм при диаметрах 100 и 150 мм и труб остальных диаметров длиной не менее 3000 мм. При этом общая длина всех поставляемых труб должна быть не менее указанной в заказе (число поставляемых муфт должно быть соответственно увеличено).

Глава 4. ТРУБЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ

Керамические канализационные трубы, применяемые при устройстве безнапорных производственных и хозяйственно-бытовых канализационных сетей, а также при прокладке сетей в агрессивных подземных водах, изготовляют по ГОСТ 286—82 (табл. 4.1).

Керамические трубы должны соответствовать следующим требованиям:

иметь на наружной стороне конца ствола и внутренней стороне раструба не менее пяти нарезок-канавок глубиной не менее 2 мм; на отдельных участках допускается уменьшение глубины нарезки до

1 мм при условии, что суммарная длина канавок такой глубины не превышает 50 мм;

не иметь трещин и отколов и при постукивании стальным молоточком массой 200 г издавать чистый не дребезжащий звук;

овальность ствола и раструба трубы не должна превышать значений предельных отклонений от размеров их диаметров;

конусность раструба по его внутреннему диаметру не должна превышать 8 мм;

быть прямолинейными по всей длине: искривление (стрела прогиба) на 1 м ствола не должно превышать 11 мм для труб с внутренним диаметром 150—250 мм и 9 мм для труб с внутренним диаметром 300—600 мм; для труб высшей категории качества — соответственно 8 и 7 мм;

быть водонепроницаемыми и при испытании выдерживать внутреннее гидравлическое давление не менее 0,15 МПа;

при испытании внешней нагрузкой на механическую прочность выдерживать давление на 1 м длины ствола, кН/м (не менее):

	Обычной категории	Высшей категории
при внутреннем диаметре 150—250 мм . .	20	24
» » » 300—450 » . .	25	32
» » » 500—600 » . .	30	35

иметь водопоглощение не выше 8 %, а при высшей категории качества не менее 7,5 %;

иметь кислотостойкость не менее 93 %, а при высшей категории качества не менее 94 %;

иметь на наружной и внутренней поверхностях равномерное без пропусков покрытие из химически стойкой глазури;

торцовые плоскости трубы должны быть перпендикулярны к горизонтальной плоскости; отклонение от перпендикулярности плоскости торцов (перекос) не должно превышать 4 мм при внутреннем диаметре трубы 150—300 мм и 10 мм при внутреннем диаметре трубы 350—600 мм; на наружной поверхности раструба допускаются упрочняющие продольные ребра в виде утолщений.

Таблица 4.1. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ТРУБ

Показатели качества	Норма на одну трубу
Участки, не покрытые глазурью: внутренней поверхности	Общей площадью не более 1 % поверхности трубы
наружной »	То же, не более 5 %

Продолжение табл. 4.1

Показатели качества	Норма на одну трубу
Трещины несквозные шириной более 1 мм на внутренней стороне плечика	До 3 шт. размером не более полуторной ширины плечика
Трещины на торцах трубы (не выходящие на нарезки):	
несквозные (не проходящие через всю толщину стенки трубы) для труб диаметром:	
150—250 мм	До 3 шт. шириной не более 1,5 мм
300—600 »	То же, не более 2 мм
сквозные (проходящие через всю толщину стенки трубы) для труб диаметром:	
150—250 мм	До 2 шт. шириной не более 1,5 мм
300—600 »	То же, не более 2 мм
Отдельные выплавки и инородные включения на поверхности:	
внутренней	Длиной не более 10 (8) мм, глубиной не более 4 (3) мм
наружной	То же, 15 (10) мм и 4 (3) мм
Пузыри (вздутия) на внутренней поверхности ствола	До 3 шт. высотой не более 3 мм
Отбитости на торцах труб с внутренней и наружной сторон и на ребрах плечика:	
для труб всех диаметров	Глубиной до 1/3 (1/4) толщины стенки труб; глубиной не более 2/3 (1/2) длины нарезки для раструба и 1/2 длины нарезки для ствола труб; на торцах труб шириной не более 1/8 (1/10) длины окружности трубы
на плечике раструба труб диаметром 150—300 мм	Шириной не более 1/8 (1/10) длины окружности трубы
то же, 350—600 мм	То же, не более 1/6 (1/8)

Примечания: 1. Общее число видов показателей на одной трубе не должно быть более 4 шт., а на трубе высшей категории качества — 3 шт.
2. Значения, указанные в скобках, даны для труб высшей категории качества.

Трубы должны храниться раздельно по размерам, уложенным горизонтально в штабеля высотой не более 1,5 м или в контейнерах (для устойчивости края штабеля укрепляют упорами, под нижний ряд труб подкладывают деревянные подкладки).

Трубы транспортируются в специальных контейнерах предприятия-изготовителя или потребителя. Контейнеры в транспортном средстве укладывают вплотную рядами в продольном направлении по всей площади и высотой не более 2 рядов.

По соглашению между предприятием-изготовителем и потребителем трубы могут транспортироваться неупакованными:

в железнодорожных вагонах трубы укладываются в штабеля и разделяются деревянными щитами, которые расклиниваются деревянными брусками;

в цельнометаллических полувагонах вдоль стенок дополнительно устанавливают вертикально на каждый штабель по два бруска сечением, исключающим касание трубами стенок полувагона. Высота штабеля определяется исходя из условий, чтобы давление на нижний ряд не превышало его значений по механической нагрузке;

при перевозке водным транспортом трубы укладывают горизонтальными рядами и укрепляют так, чтобы при толчках они не раскатывались и не ударялись одна о другую и о стенки судна;

при перевозке автомобильным транспортом трубы устанавливают вертикально, при этом должны быть приняты меры по предохранению от механических повреждений.

Погрузку труб на транспортные средства и их выгрузку следует производить соблюдая меры предосторожности, исключающие повреждение труб и транспортных средств.

Глава 5. ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И БЕТОННЫЕ

5.1. Трубы железобетонные безнапорные

Безнапорные трубы применяются при устройстве подземных безнапорных трубопроводов, транспортирующих самотеком бытовые и атмосферные сточные воды, а также подземные воды и производственные жидкости, неагрессивные по отношению к бетоиу труб, арматуре и к уплотняющим кольцам стыковых соединений. Изготовляются эти трубы по ГОСТ 6482.0—79* и ГОСТ 6482.1—79*. Если транспортируемая жидкость или грунты являются агрессивными по отношению к бетону, то трубы должны изготовляться из бетопов, стойких к данному виду агрессии.

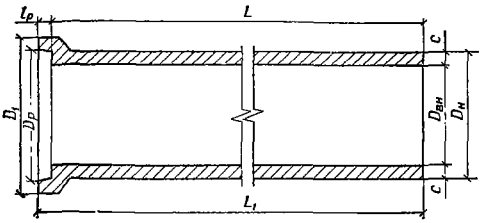
Трубы подразделяются на следующие типы:

РТ — раструбные цилиндрические со стыковыми соединениями, уплотняемыми герметиками или другими материалами (табл. 5.1);

РТБ — раструбные цилиндрические с упорным буртиком на стыковой поверхиости втулочного конца трубы и стыковыми соединениями, уплотняемыми с помощью резиновых колец (табл. 5.2);

РТС — раструбные цилиндрические со ступенчатой стыковой поверхностью втулочного конца трубы, стыковые соединения которых уплотняются с помощью резиновых колец (табл. 5.3);

Таблица 5.1. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ ТИПА РТ



Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	$D_р$	D_1	c	$l_р$	L	L_1	Масса
400	РТ4.50	400	500	530	650	50	100	5000	5100	0,95
500	РТ5.50	500	620	650	790	60				1,4
600	РТ6.50	600	720	750	890					1,7
800	РТ8.50	800	960	990	1170	80	110		5110	3
1000	РТ10.50	1000	1200	1230	1450	110				4,6
1200	РТ12.50	1200	1420	1450	1690					6,1
1400	РТ14.50	1400	1620	1650	1890					7
1600	РТ16.50	1600	1840	1870	2130	120				8,7
2000	РТ20.45	2000	2260	2300	2580	130	130	4500	4630	10,6
2400	РТ24.30	2400	2700	2740	3060	150	140	3000	3140	10,3

ФТ — фальцевые цилиндрические со стыковыми соединениями, уплотняемыми герметиками или другими материалами (табл. 5.4);

РТП — раструбные с подошвой и стыковыми соединениями, уплотняемыми герметиками или другими материалами (табл. 5.5);

РТПБ — раструбные с подошвой и с упорным буртиком на стыковой поверхности втулочного конца трубы; стыковые соединения этих труб уплотняют с помощью резиновых колец (табл. 5.6);

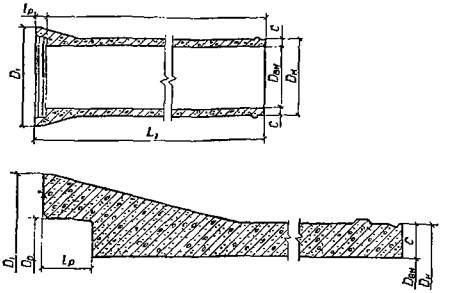
РТПС — раструбные с подошвой со ступенчатой стыковой поверхностью втулочного конца трубы и стыковыми соединениями, уплотняемыми с помощью резиновых колец (табл. 5.7);

ФТП — фальцевые с подошвой и стыковыми соединениями, уплотняемыми герметиками или другими материалами (табл. 5.8).

Трубы высшей категории качества должны быть типов РТС, РТБ, РТПС и РТПБ.

Допускаемые отклонения от проектных размеров для всех типов труб приведены в табл. 5.9—5.11.

Таблица 5.2. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ ТИПА РТБ



Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	$D_р$	D_1	c	L	L_1	Масса (справочная)
400	РТБ4.50	400	500	520	684	50	5000	5145	0,95
500	РТБ5.50	500	620	650	834	60		5160	1,5
600	РТБ6.50	600	720	750	934				1,7
800	РТБ8.50	800	960	990	1210	80			3
1000	РТБ10.50	1000	1200	1230	1498	110		5170	4,8
1200	РТБ12.50	1200	1420	1450	1740			5175	6,3
1400	РТБ14.50	1400	1620	1656	1946				7,3
1600	РТБ16.50	1600	1840	1876	2170	120		5185	9

Трубы в зависимости от их прочности подразделяют по несущей способности на две группы: первую — трубы нормальной прочности; вторую — трубы повышенной прочности.

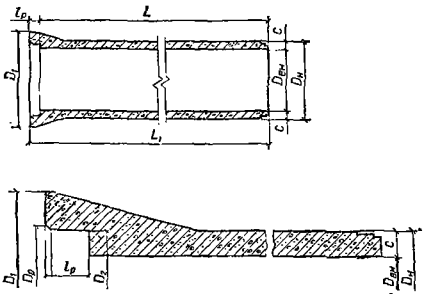
Армируют трубы цилиндрическими сварными каркасами: спиральная арматура класса А-III, арматурная проволока периодического профиля класса Вр-I и гладкая класса В-I. Продольная арматура — стержневая класса А-I.

Марки, технические показатели и армирование труб в зависимости от их несущей способности, а также арматурные изделия труб приведены в ГОСТ 6482.1—79*.

Трубы должны быть трещиностойкими. При нагрузках, равных 0,55 контрольных (табл. 5.12), наибольшая ширина раскрытия трещин на поверхности труб при их испытании не должна превышать 0,2 мм. Трубы должны быть водонепроницаемыми и выдерживать внутреннее испытательное гидравлическое давление, равное 0,05 МПа.

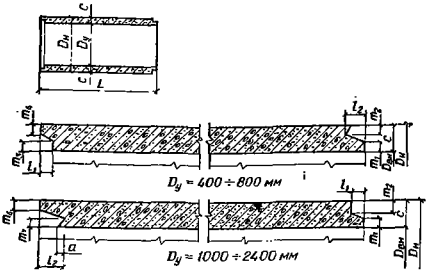
В трубах высшей категории качества не должно быть на стыковых поверхностях раковин глубиной более 2 мм и диаметром более 3 мм; на ребрах торцов труб раковины не допускаются. Трещины на внутренней и наружной поверхностях трубы не допускаются.

Таблица 5.3. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ ТИПА РТС



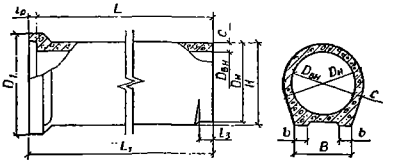
Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	$D_р$	D_1	D_2	c	L	L_1	Масса (справочная)
400	РТС4.25 / РТС4.50	400	500	507	687	496	50	2500 / 5000	2650 / 5150	0,52 / 0,98
500	РТС5.25 / РТС5.50	500	620	627	837	616	60	2500 / 5000	2660 / *5160*	0,8 / 1,5
600	РТС6.25 / РТС6.50	600	720	727	937	716	60	2500 / 5000	2660 / *5160*	0,92 / 1,7
800	РТС8.35 / РТС8.50	800	960	967	1213	956	80	2500 / 5000	3660 / 5160	2,2 / 3
1000	РТС10.35 / РТС10.50	1000	1200	1207	1499	1196	100	2500 / 5000	3670 / *5170*	3,5 / 4,8
1200	РТС12.35 / РТС12.50	1200	1420	1428	1742	1417	110	3500 / 5000	3675 / 5175	4,6 / 6,5
1400	РТС14.35 / РТС14.50	1400	1620	1628	1948	1617	110	3500 / 5000	3690 / 5190	5,3 / 7,3
1500	РТС16.35 / РТС16.50	1600	1840	1848	2172	1837	120	3500 / 5000	3690 / 5190	6,6 / 9

Таблица 5.4. РАЗМЕР, мм, И МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ ТИПА ФТ



Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	c	m_1	m_2	m_3	m_4	l_1	l_2	a	L	L_1	Масса (справочная)
400	ФТ4.50	400	500	50	16	19	20	17	25	45	5	5000	5025	0,88
600	ФТ5.50	500	520	60	20	20	24	20						1,3
600	ФТ6.50	600	720											1,6
800	ФТ8.50	800	960	80	30	30	31	30	35	50			5035	2,8
1000	ФТ10.50	1000	1200	100	39	41	37	37	55	80			5070	4,3
1200	ФТ12.50	1200	1420	110	40	48	40	43	75	100	10		5090	5,7
1400	ФТ14.50	1400	1620											6,5
1600	ФТ16.50	1600	1840	120	50	50	45	45						8,1
2000	ФТ20.45	2000	2260	130	54		50					4500	4590	9,8
2400	ФТ24.30	2400	2700	150	55	65	57	55	95	120		3000	3110	9

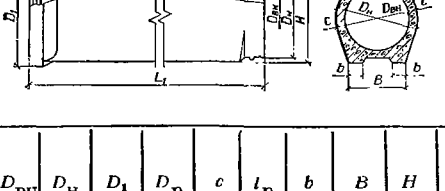
Таблица 5.5. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ ТИПА РТП



Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	D_1	$D_р$	c	b	$l_р$	l_3	B	H	L	L_1	Масса (справочная)
1000	РТП10.50	1000	1200	1450	1230	100	160	110	210	800	1230	5000	5110	5,5
1200	РТП12.50	1200	1420	1690	1450	110	190			960	1450			7,2

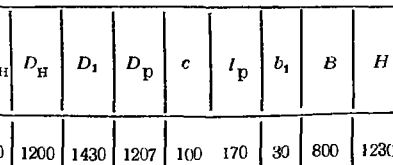
Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	D_1	$D_р$	c	b	$l_р$	$l_з$	B	H	L	L_1	Масса (справочная)
1400	РТП14.50	1400	1620	1890	1650	110	240	110	210	1200	1660	5000	5110	8,9
1600	РТП16.50	1600	1840	2130	1870	120					1880			10,5
2000	РТП20.45	2000	2260	2580	2300	130	260	130	230	1300	2310	4500	4630	12,4
2400	РТП24.30	2400	2700	3060	2740	150	320	140	240	1600	2750	3000	3140	11,9

Таблица 5.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ ТИПА РТПБ



Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	D_1	$D_р$	c	$l_р$	b	B	H	L	L_1	Масса (справочная)
1000	РТПБ10.50	1000	1200	1430	1230		170	160	800	1230		5160	5,5
1200	РТПБ12.50	1200	1420	1670	1450	110	175	190	960	1450		5170	7,2
1400	РТПБ14.50	1400	1520	1876	1656					1660	5000	5175	8,9
1600	РТПБ16.50	1600	1840	2116	1876	120	190	240	1200	1880		5185	10,5

Таблица 5.7. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ ТИПА РТПС

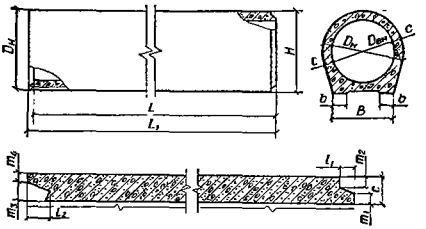


Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	D_1	$D_р$	c	$l_р$	b_1	B	H	L	L_1	Масса (справочная)
1000	РТПС10.35	1000	1200	1430	1207	100	170	30	800	1230	3500	3670	3,9
	РТПС10.50										5000	5000	5,5

Продолжение табл. 5.7

Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	D_1	$D_р$	c	$l_р$	b_1	B	H	L	L_1	Масса (справочная)
1200	РТПС12.35	1200	1420	1670	1428	110	175	30	960	1450	3500	3675	5,2
	РТПС12.50										5000	5175	7,2
1400	РТПС14.35	1400	1620	1876	1628		190	40	1200	1660		3690	6,3
	РТПС14.50											5190	8,9
1600	РТПС16.35	1600	1840	2116	1848	120				1880			7,5
	РТПС16.50												10,5

Таблица 5.8. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ ТИПА ФТП



Условный проход	Типоразмер	$D_{вн}$	$D_н$	c	m_1	m_2	m_3	m_4
1000	ФТП10.50	1000	1200	100	39	41	37	37
1200	ФТП12.50	1200	1420	110	40	48	40	43
1400	ФТП14.50	1400	1620					
1600	ФТП16.50	1600	1840	120	50	50	45	45
2000	ФТП20.45	2000	2260	130	54		50	
2400	ФТП24.30	2400	2700	150	55	65	57	55

Продолжение табл. 5.8

Условный проход	Типоразмер	l_1	l_2	b	B	H	L	L_1	Масса (справочная)
1000	ФТП10.50	55	80	160	800	230	5000	5070	5,2
1200	ФТП12.50			190	960	450			6,9
1400	ФТП14.50	75	100	240	1200	1660		5090	8,6
1600	ФТП16.50					1880			10,1
2000	ФТП20.45	95	120	260	1300	2310	4500	4590	11,8
2400	ФТП24.30			320	1600	2750	3000	3110	11

Таблица 5.9. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ОТ ПРОЕКТНЫХ РАЗМЕРОВ ТРУБ ТИПОВ РТ, РТП, ФТ И ФТП

Условный проход	Допускаемые отклонения							
	по внутреннему диаметру трубы	по толщине стенки трубы	по длине трубы	по наружному диаметру втулочного конца	по внутреннему диаметру раструба	по глубине раструба	по глубине фальцев	по диаметрам конусной части фальцев
400 500 600	±4	±4	+10; −5	±4	±4	±5	±2	±2
800 1000 1200 1400 1600	±5	±5		±5	±5			
2000 2400	±6	±5	+15; −5	±6	±6			±4 ±6

Таблица 5.10. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ПРОЕКТНЫХ РАЗМЕРОВ, мм, ТРУБ ТИПОВ РТБ, РТС, РТПБ И РТПС

Условный проход	Допускаемые отклонения						
	по внутреннему диаметру трубы	по толщине стенки трубы	по длине трубы	по наружному диаметру втулочного конца	по внутреннему диаметру раструба	по наружному диаметру бурта на втулочном конце	по глубине раструба
400 500 600 800	±4	±4	+10; −5	±2	±2	±2	±3

Продолжение табл. 5.10

Условный проход	Допускаемые отклонения						
	по внутреннему диаметру трубы	по толщине стенки трубы	по длине трубы	по наружному диаметру втулочного конца	по внутреннему диаметру раструба	по наружному диаметру буртика на втулочном конце	по глубине раструба
1000 1200 1400 1600	±5	±5	+10; −5	±3	±3	±2	±3

Таблица 5.11. ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО КАЧЕСТВУ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ

Поверхность	Категория поверхности по ГОСТ 13015—75**	Допускаемые отклонения размеров				
		раковин		местных наплывов (высота) и впадин (глубина)	околов бетона (торцов)	
		диаметр	глубина		глубина	длина на 1 м ребра
Боковая наружная и внутренняя	А7	15	5	5	—	—
Стыковая в трубах типов РТБ, РТС, РТПБ и РТПС	А4	4	3	1	—	—
Торцовая	А6	—	—	5	5	50
	А7	15	5	5	—	—

Таблица 5.12. КОНТРОЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ (РАЗРУШАЮЩИЕ) ПРИ ИСПЫТАНИИ ТРУБ НА ПРОЧНОСТЬ

Условный проход	Контрольная равномерно распределенная нагрузка, кН/м, на трубы группы		Условный проход	Контрольная равномерно распределенная нагрузка, кН/м, на трубы группы	
	первой	второй		первой	второй
400	33	39	1200	72	102
500	34,5	42	1400	80	115
600	36	45	1600	100	145
800	48	64	2000	135	—
1000	60	83	2400	150	—

5.2. Трубы бетонные безнапорные

Трубы этого вида предназначены для прокладки подземных безнапорных трубопроводов для транспортирования самотеком бытовых и атмосферных сточных вод, а также подземных вод и производст-

Таблица 5.13. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ТРУБ

Марка труб					Условный проход D_y	Полезная длина труб					Ширина подошвы	
ТБ	ТБС	ТБПС	ТБФ	ТБПФ		ТБ	ТБС	ТБПС	ТБФ	ТБПФ	ТБПС	ТБПФ
ТБ10.10					100	1000						
ТБ15.10	—		—		150		—		—			
ТБ20.15		—			200			—			—	
ТБ30.15			ТБФ30.15	—	300	1500			1500	—		—
ТБ40.15	ТБС40.15		ТБФ40.15		400		1500					
ТБ50.20	ТБС50.20		ТБФ50.20		500							
ТБ60.20	ТБС60.20	ТБПС60.20	ТБФ60.20		600				2000		560, 540, 520	
ТБ80.20	ТБС80.20	ТБПС80.20	ТБФ80.20		800	2000	2000	2000			730, 700, 680	
ТБ100.20	ТБС100.20	ТБПС100.20	—	ТБПФ100.20	1000				—	2000	920, 880, 860, 840	920, 880, 860, 840

Примечание. Ширина подошвы труб ТБПС и ТБПФ зависит от проектной марки бетона по прочности на осевое растяжение.

Трубы обозначают маркамн в соответствии с ГОСТ 23009—78. Первая группа марки содержит обозначение трубы и номинальные габаритные размеры: диаметр условного прохода в сантиметрах и полезную длину в дециметрах. Во второй группе марки указывают группу по несущей способности. Третья группа марки содержит обозначения дополнительных характеристик, отражающих условия эксплуатации труб. Например, для труб, применяемых в условиях воздействия агрессивных сред, — характеристики степени плотности бетона (Н — нормальная плотность, П — повышенная плотность, О — особоплотный бетон) и вид агрессии (Щ — щелочная, К—кислотная и др.). Пример условного обозначения: ТБ60.20-2—трубы типа ТБ диаметром условного прохода 600 мм, полезной длиной 2000 мм, 2-й группы по несущей способности, предназначенные для эксплуатации в обычных условиях.

венных жидкостей, иеагрессивных по отношению к бетону труб и уплотняющим материалам стыковых соединнений. Изготовляются эти трубы по ГОСТ 20054—82.

Трубы в завнсимости от вида их соединения подразделяются на следующие типы (табл. 5.13—5.16):

ТБ — раструбные цилиндрнческие со стыковыми соединениями, уплотняемые герметиками или другими материалами;

ТБС — раструбиые цилиидрические со ступенчатой стыковой поверхностью втулочного конца трубы, стыковые соединения которых уплотняются резиновыми кольцами;

ТБПС — то же, с подошвой;

ТБФ — фальцевые цилиндрические со стыковыми соединениями, уплотняемые герметиками или другими материалами;

ТБПФ — то же, с подошвой.

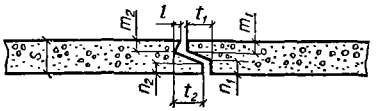
Отклонение от прямолинейности профиля продольного сечения труб (измеряемое по образующей цилиндрической части) не должно превышать 3 мм при ее номинальной полезной длине до 2500 мм и 5 мм при номиинальной длине свыше 2500 мм. Отклонеиия от перпенднкулярности торцовых и боковых поверхностей трубы не должно превышать, мм, прн днаметре условиого прохода трубы:

100—300	мм	3
400	»	4
500	»	5
600	»	6
800	»	8
1000	»	10

Таблица 5.14. РАЗМЕРЫ, мм, РАСТРУБА

Условный проход	Глубина раструба $l_р$	Кольцевой зазор $h_р$	Условный проход	Глубина раструба $l_р$	Кольцевой зазор $h_р$
100	50	11	400	100	15
150			500		
200			600		
300	80		800	110	
			1000		

Таблица 5.15. РАЗМЕРЫ, мм, ФАЛЬЦЕВОГО СТЫКОВОГО СОЕДИНЕНИЯ



Толщина стенки труб s	l	m_1	m_2	n_1	n_2	t_1	t_2	Толщина стенки труб s	l	m_1	m_2	n_1	n_2	t_1	t_2
40	5	14	18	16	12	25	45	80	10	30	30	34	30	35	60
50	5	17	19	20	16	25	45	90	10	35	35	39	35	45	70
60	5	20	20	24	20	25	45	100	10	37	37	41	37	55	80
70	10	23	23	31	27	30	55	110	10	40	40	48	43	75	100

Таблица 5.16. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, СТЫКОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ОТ ПРОЕКТНЫХ РАЗМЕРОВ

Диаметр условного прохода	Предельные отклонения от номинальных размеров труб типов									
	всех			ТБ			ТБФ и ТБПФ		Т. С и ТБПС		
	внутренний диаметр	толщина стенки	полезная длина	глубина раструба	наружный диаметр на втулочном конце	внутренний диаметр раструба	диаметр конусной части фальца	глубина фальцев	наружный диаметр на втулочном конце	внутренний диаметр раструба	глубина раструба
100—300	±3	±3	+10; −5	±3	±3	±3	±2	±2	±2	±2	±3
400—600	±4	±4		±4	±4	±4					
800—1000	±5	±5		±5	±5	±5					

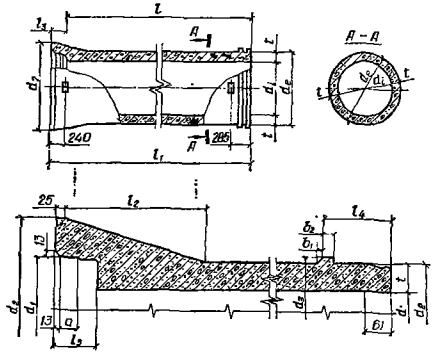
Контрольные нагрузки при испытании труб на прочность (без разрушения) в зависимости от диаметра условного прохода имеют следующие значения:

Диаметр условного прохода трубы	100	150	200	300	400	500	600	800	1000
Контрольная линейная нагрузка, кН/м:									
при 1-й группе по несущей способности . . .	15,7	16,7	18,6	28,4	34,3	38,2	42,2	50,0	57,9
при 2-й группе .	—	—	—	39,2	47,1	53,9	60,8	74,5	88,3

5.3. Трубы железобетонные напорные

Железобетонные напорные трубы применяются при устройстве подземных напорных трубопроводов, транспортирующих жидкости, неагрессивные по отношению к бетону труб, арматуре и к уплотняющим кольцам стыковых соединений. Эти трубы изготовляются методами виброгидропрессования по ГОСТ 12586.0—83 (табл. 5.17 и 5.18) и центрифугирования (табл. 5.19 и 5.20).

Таблица 5.17. РАЗМЕРЫ, мм, МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ МЕТОДОМ ВИБРОГИДРОПРЕССОВАНИЯ ПО ГОСТ 12586.0—83



Условный проход	Марка трубы	Размеры трубы														Масса трубы (справочная)	Код ОКП
		d_i	d_e	d_1	d_2	d_3	l	l_1	t	l_2	l_3	l_4	a	b_1	b_2		
500	ТН50-0 ТН50-1 ТН50-11	500	610	634	790	628		5185	55	485	185	145	112		24	1,32	58 6111 0070 58 6111 0001 58 6111 0002

600	*TH60-0* TH60-I TH60-II	600	730	754	940	748	5000	5195	65	565	195	155	122	9	29	1,89	58 6111 0071 58 6111 0004 58 6111 0005
800	TH80-I TH80-II TH80-III	800	930	955	1152	948				625						2,48	58 6111 0007 58 6111 0008 58 6111 0009
1000	TH100-1 TH100-II TH100-III	1000	1150	1175	1384	1168			75	655						3,55	58 6111 0010 58 6111 0011 58 6111 0012
1200	TH120-1 TH120-II TH120-III	1200	1370	1397	1660	1390			85	775				10		4,95	58 6111 0013 58 6111 0014 58 6111 0015
1400	TH140-1 TH140-II TH140-III	1400	1590	1617	1900	1610		5225	95	845	225	165	145			6,65	58 6111 0016 58 6111 0017 58 6111 0018
1600	TH160-I TH160-II TH160-III	1600	1810	1841	2140	1834			105	920				12		8,20	58 6111 0019 58 6111 0020 58 6111 0072

Обозначения: ТН — труба напорная, арабские цифры — диаметр условного прохода трубы, см; римские цифры — класс трубы.

Таблица 5.18. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ОТ ПРОЕКТНЫХ РАЗМЕРОВ ТРУБ

Условный проход	Допускаемые отклонения				
	по внутреннему диаметру трубы	по толщине стенки цилиндрической части трубы	по наружному диаметру втулочного конца и буртика	по внутреннему диаметру раструба	по длине калиброванной части раструба
500, 600, 800	±4	±4	±2	±2	+35; −5
1000, 1200, 1400, 1600	±5	±5	±25	±25	—

Таблица 5.19. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, т, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ МЕТОДОМ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

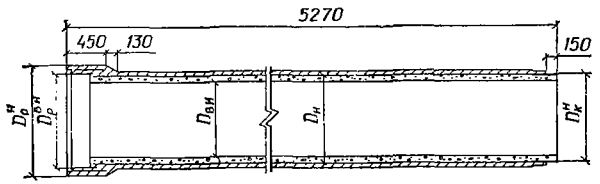
Марка трубы	Условный проход	Толщина стенки сердечника	Полезная длина трубы	Внутренний диаметр раструба	Наружный диаметр				Масса (справочная)
					раструба (без защитного слоя)	втулочного конца	буртика	сердечника	
ЦТН50-I ЦТН50-II ЦТН50-III	500	40	5000	636	750	610	630	580	1,43
ЦТН60-I ЦТН60-II ЦТН60-III	600	45	5000	756	880	730	750	690	1,95
ЦТН80-I ЦТН80-II ЦТН80-III	800	55	5000	957	1100	930	950	910	3
ЦТН100-I ЦТН100-II ЦТН100-III	1000	65	5000	1177	1340	1150	1170	1130	4,14
ЦТН120-I ЦТН120-II ЦТН120-III	1200	80	5000	1399	1590	1370	1392	1360	6,12
ЦТН140-I ЦТН140-II ЦТН140-III	1400	90	5000	1619	1830	1590	1612	1580	7,7
ЦТН160-I ЦТН160-II ЦТН160-III	1600	100	5000	1843	2070	1810	1836	1800	9,63

Таблица 5.20. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ОТ ПРОЕКТНЫХ РАЗМЕРОВ ТРУБ

Условный проход	Допускаемые отклонения						
	по толщине стенки	по длине трубы	по наружному диаметру		по внутреннему диаметру		по толщине защищенного слоя бетона
			втулочного конца трубы	бурта	раструба	трубы	
500	±2	±5	±2	±2	±2	±5	+3; −2
600							
800	±3						
1000							
1200							
1400	±4	±6				±8	
1600							

Примечание. Наружный диаметр трубы с защитным слоем бетона на расстоянии 20 мм от буртика не должен превышать наружного диаметра буртика.

Таблица 5.21. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ СО СТАЛЬНЫМ ЦИЛИНДРОМ



Условный проход	Диаметр					Длина трубы (полезная)	Масса (справочная)
	внутренний		наружный с защитным слоем		наружный гладкого конца		
	трубы $D_{вн}$	раструба $D_р^{вн}$	трубы $D_н$	раструба $D_р^н$	$D_к^н$		
600	600±5	747±2	760±10	860±10	717±2	2246	
700	700±5	867±2	880±10	990±10	837±2	2928	
800	800±5	967±2	980±10	1100±10	937±2	3306	
900	900±10	1087±2	1100±10	1250±10	1057±2	4049	5000
1000	1000±10	1187±2	1200±10	1350±10	1157±2	4511	
1200	1200±15	1427±2	1440±15	1580±15	1397±2	6340	
1500	1500±15	1767±2	1780±15	1990±15	1737±2	9464	

Примечание. Трубы изготовляются по чертежам Мосннжпроекта на давление до 1 МПа.

Железобетоиные напорные трубы, изготовляемые методом виброгидропрессования, в зависимости от расчетного внутреннего давления в трубопроводе, подразделяются на четыре класса.

Испытание труб на трещиностойкость должно проводиться внутренним гидростатическим давлением $p_т$, принимаемым в соответствии с утвержденными рабочими чертежами.

Глубина заложения труб всех классов — 2—4 м до верха трубы.

Железобетонные напорные трубы, изготовляемые методом центрифугирования в зависимости от расчетного внутреннего давления в трубопроводе, подразделяются на три класса: I — на давление 1,5 МПа; II — на давление 1 МПа; и III — на давление 0,5 МПа. Трубы I класса испытываются на водонепроницаемость внутренним гидростатическим давлением 1,8 МПа; II класса — 1,3 МПа и III класса — 0,7 МПа. Трубы должны испытываться на трещиностойкость внутренним гидростатическим давлением, величина которого указана в рабочих чертежах.

Отдельными предприятиями изготовляются методом вибрации напорные железобетонные трубы со стальным цилиндром (табл. 5.21) и полимержелезобетонные напорные трубы.

Глава 6. ТРУБЫ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ И ВИНИПЛАСТОВЫЕ

Напорные полиэтиленовые трубы изготовляют по ГОСТ 18599—83* из полиэтилена высокого (ПВД) и низкого (ПНД) давления. Предназначены они для трубопроводов, транспортирующих воду, в том числе и хозяйственно-питьевого назначения, при температуре воды до 30 °С, воздух и другие жидкие и газообразные вещества, к которым полиэтилен химически стоек (табл. 6.1—6.5). Показатели технического уровня, установленные ГОСТ 18599—83*, соответствуют требованиям к трубам высшей категории. Исключение составляют трубы, изготовляемые с предельными отклонениями в соответствии с допусками, установленными в приложении 3 ГОСТ 18599—83*, показатели технического уровня которых соответствуют требованиям к трубам первой категории (табл. 6.6).

Полиэтиленовые трубы выпускают четырех типов в зависимости от максимального допускаемого давления транспортируемой воды при температуре 20 °С (срок службы до 50 лет):

						Тип труб
при	давлении	воды	0,25	МПа	. .	Л — легкий
»	»	»	0,4	»	. .	СЛ — среднелегкий
»	»	»	0,6	»	. .	С — средний
»	»	»	1	»	. .	Т — тяжелый

Таблица 6.1. РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ВОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ И СРОКА СЛУЖБЫ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ

Срок службы, годы	Температура, °С	Рабочее давление воды, МПа							
		в трубах из ПНД типа				в трубах из ПВД типа			
		Л	СЛ	С	Т	Л	СЛ	С	Т
50	20	0,25	0,4	0,6	1	0,25	0,4	0,6	1
	30	0,16	0,25	0,4	0,63	0,16	0,25	0,4	0,63
	40	0,1	0,16	0,25	0,4	0,1	0,16	0,25	0,4
	50	—	—	—	—	0,06	0,1	0,16	0,25
	60	—	—	—	—	—	0,06	0,1	0,16
25	20	0,28	0,45	0,67	1,12	0,28	0,45	0,67	1,12
	30	0,18	0,3	0,45	0,75	0,2	0,32	0,5	0,8
	40	0,12	0,18	0,28	0,45	0,12	0,2	0,32	0,5
	50	—	—	—	—	0,08	0,12	0,2	0,32
	60	—	—	—	—	0,05	0,1	0,15	0,25
10	20	0,3	0,5	0,75	1,25	0,3	0,5	0,7	1,2
	30	0,22	0,35	0,53	0,9	0,25	0,4	0,6	1
	40	0,14	0,22	0,35	0,6	0,18	0,3	0,42	0,71
	50	0,8	0,12	0,2	0,32	0,12	0,18	0,28	0,45
	60	—	—	—	—	0,08	0,12	0,2	0,32
5	20	0,32	0,53	0,8	1,32	0,32	0,53	0,8	1,3
	30	0,25	0,4	0,6	1	0,28	0,42	0,63	1,1
	40	0,16	0,25	0,4	0,67	0,2	0,32	0,5	0,85
	50	0,1	0,16	0,25	0,4	0,15	0,25	0,35	0,6
	60	0,06	0,1	0,16	0,25	0,1	0,16	0,25	0,4
1	20	0,36	0,6	0,85	1,4	0,36	0,6	0,85	1,4
	30	0,3	0,5	0,7	1,2	0,3	0,5	0,75	1,2
	40	0,24	0,38	0,56	0,95	0,25	0,4	0,6	1
	50	0,16	0,27	0,4	0,65	0,2	0,3	0,5	0,8
	60	0,1	0,16	0,25	0,4	0,15	0,25	0,4	0,6

Примечание. При температуре воды менее 20 °С рабочее давление следует принимать таким же, как и при температуре 20 °С.

Таблица 6.2. РАЗМЕРЫ ТРУБ, мм, ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО ДИАМЕТРАМ И ТОЛЩИНЕ СТЕНКИ

Средний наружный диаметр		Номинальная толщина стенки трубы типа				
		Л	СЛ	С	Т	
10	+0,3	—	—	—	2+0,4	
12		—	—	—		
16		—	—	—		
20		—	—	—		
25		—	—	2+0,4	2,3	+0,5
32		—	—		3	

Продолжение табл. 6.2

Средний наружный диаметр	Номинальная толщина стенки трубы типа			
	Л	СЛ	С	Т
40+0,4 50+0,5	—	2+0,4	2,3 } +0,5 2,9 }	3,7+0,6 4,6+0,7
63+0,6 75+0,7	2+0,4	2,5 } +0,5 2,9 }	3,6+0,6 4,3+0,7	5,8+0,8 6,9+0,9
90+0,9 110+1	2,2 } +0,5 2,7 }	3,5+0,6 4,3 } +0,7 4,9 }	5,1+0,8 6,3+0,9	8,2+1,1 10 +1,2
125+1,2 140+1,3 160+1,5	3,1 } +0,6 3 5 } 3,9 }	5,4+0,8	7,1 } +1 8 } 9,1+1,2	11,4+1,4 12,8+1,5 14,6+1,7
180+1,7 200+1,8	4,4 } +0,7 4,9 }	6,2 } +0,9 7 } 7,7+1	10,2+1,3 11,4+1,4	16,4+1,9 18,2+2,1
225+2,1	5,5+0,8	8,7+1,1	12,8+1,5	20,5+2,3
250+2,3 280+2,6	6,1 } +0,9 6,9 }	9,7+1,2 10,8+1,3	14,2+1,7 15,9+1,8	22,8+2,5 25,5+2,8
315+2,9	7,7+1	12,2+1,5	17,9+2	28,7+3,1
355+3,2	8,7+1,1	13,7+1,6	20,1+2,3	32,3+3,5
400+3,6	9,8+1,2	15,4+1,7	22,7+2,5	36,4+3,9
450+3,8	11 +1,3	17,4+1,9	25,5+2,8	41 +4,3
500+4	12,2+1,5	19,3+2,2	28,3+3,1	45,5+4,8
560+4,2	13,7+1,6	21,6+2,4	31,7+3,4	—
630+4,5	15,4+1,8	24,3+2,7	35,7+3,8	—
710+4,9	17,4+2	27,4+3	40,2+4,3	—
800 900 } +5 1000	19,6+2,2 22 +2,4 24,4+2,7	30,8+3,3 34,7+3,7 38,5+4,1	45,3+4,8 — —	— — —
1200+8	29,3+3,3	46,2+4,9	—	—

Таблица 6.3. МАССА, кг, ТРУБ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

Средний наружный диаметр, мм	Масса 1 м трубы типа				Средний наружный диаметр, мм	Масса 1 м трубы типа			
	Л	СЛ	С	Т		Л	СЛ	С	Т
10	—	—	—	0,052	200	3,26	4,71	6,81	10,4
12	—	—	—	0,065	225	3,88	5,98	8,59	13,2
16	—	—	—	0,092	250	5,19	7,4	10,6	16,3
20	—	—	—	0,118	280	6,01	9,22	13,3	20,4
25	—	—	0,151	0,172	315	8,04	11,7	16,8	25,1
32	—	—	0,197	0,28	355	9,59	14,8	21,3	32,8
40	—	0,248	0,286	0,432	400	12,1	18,7	27	41,8
50	—	0,315	0,443	0,669	450	15,3	23,8	34,1	52,6
63	0,401	0,497	0,691	1,06	500	18,8	29,11	42,1	64,8
75	0,48	0,678	0,981	1,49	560	23,7	36,7	52,7	—
90	0,643	0,982	1,39	2,11	630	30	46,5	66,8	—
110	0,946	1,47	2,09	3,16	710	38,1	59	84,7	—
125	1,24	1,89	2,69	4,1	800	48,3	74,6	108	—
140	1,55	2,33	3,35	5,11	900	61	94,6	—	—
160	1,96	3,06	4,37	6,7	1000	75,2	117	—	—
180	2,5	3,85	5,5	8,46	1200	108	168	—	—

Примечание. Теоретическая масса 1 м труб вычислена при средней плотности 0,95 г/см³ с учетом половины допуска на толщину стенки и средний наружный диаметр.

Таблица 6.4. РАЗМЕРЫ ТРУБ, мм, ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО ДИАМЕТРАМ И ТОЛЩИНЕ СТЕНКИ

Средний наружный диаметр	Номинальная толщина стенки трубы типа			
	Л	СЛ	С	Т
10	—	—	—	2+0,4
12	—	—	—	
16	—	—	2+0,4	2,7+0,5
20	—	—		3,4+0,6
25	—	2+0,4	2,7+0,5	4,2+0,7
32	2+0,4	2,4 } +0,5	3,5+0,6	5,4+0,8
40+0,4		3 }	4,3+0,7	6,7+0,9
50+0,5	2,4 } +0,5	3,7+0,6	5,4+0,8	8,4+1,1
63+0,6	3 }	4,7+0,7	6,8+0,9	10,5+1,3
75+0,7	3,6+0,6	5,6+0,8	8,1+1,1	12,5+1,5
90+0,9	4,3+0,7	6,7+0,9	9,7+1,2	15 +1,7
110+1	5,3 } +0,8	8,2+1,1	11,8+1,4	18,4+2,1
125+1,2	6 }	9,3 } +1,2	13,4+1,6	20,9+2,3
140+1,3	6,7+0,9	10,4 }	—	—
160+1,5	7,7+1	11,9+1,4	—	—

Таблица 6.5. МАССА, кг, ТРУБ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Средний наружный диаметр, мм	Масса 1 м трубы типа				Средний наружный диаметр, мм	Масса 1 м трубы типа			
	Л	СЛ	С	Т		Л	СЛ	С	Т
10	—	—	—	0,051	50	0,364	0,534	0,745	1,07
12	—	—	—	0,063	63	0,564	0,85	1,17	1,68
16	—	—	0,089	0,112	75	0,805	1,2	1,67	2,38
20	—	—	0,125	0,176	90	1,15	1,72	2,38	3,42
25	—	1,146	0,189	0,271	110	1,73	2,54	3,54	5,11
32	0,19	0,226	0,311	0,441	125	2,2	3,31	4,56	6,71
40	0,241	0,364	0,477	0,682	140	2,76	4,14	—	—
					160	3,61	5,39	—	—

Примечание. Теоретическая масса 1 м труб вычислена при средней плотности 0,92 г/см³ по среднему наружному диаметру с учетом половины допуска на толщину стенки.

Таблица 6.6. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО НАРУЖНЫМ ДИАМЕТРАМ ТРУБ ПЕРВОЙ КАТЕГОРИИ

Средний наружный диаметр	Предельное отклонение (+)	Средний наружный диаметр	Предельное отклонение (+)	Средний наружный диаметр	Предельное отклонение (+)
10	0,4	63	1,1	180	2,7
12		75	1,3	200	2,8
16		90	1,6	225	2,9
20	0,5	110	1,8	250	3
25	0,6	125	2,1	280	3,1
32	0,7	140	2,3	315	3,3
40	0,8	160	2,6	355	3,4
50	1				

Выбор типа труб для транспортирования других сред при любой температуре производится по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Трубы изготовляют длиной 6, 8, 10 и 12 м с отклонением по длине не более 50 мм. Допускается изготовление труб длиной 5,5 и 11,5 м. Трубы диаметром $\leqslant$160 мм допускается изготовлять в бухтах и на катушках. Концы труб должны быть отрезаны (без заусенцев) перпендикулярно оси трубы. Цвет труб — черный.

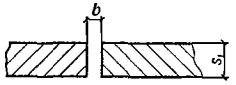
Поверхность труб должна быть ровной и гладкой. Допускаются незначительные следы от формующего и калибрующего инструментов и незначительная сыпь на наружной поверхности трубы, а также углубления от маркирующего устройства глубиной не более 0,5 мм. На поверхности и по торцу не допускаются трещины, пузыри, раковины и посторонние включения, видимые без увеличительного стекла, следы холодных спаев и разложения материала.

Трубы, поставляемые в виде прямых отрезков, должны быть связаны в пакеты массой до 1 т по ГОСТ 21929—76*. При поставке труб в бухтах внутренний диаметр бухты должен быть не менее 20 наружных диаметров труб типов Т и С; для труб типов СЛ и Л — соответственно не менее 25 и 30 наружных диаметров труб. Из пакетов допускается формировать блок-пакеты массой до 5 т.

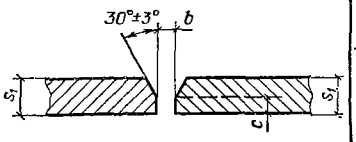
Трубы следует хранить в горизонтальном положении на стеллажах. Высота штабеля не должна превышать 2 м. Условия хранения должны исключать возможность механического повреждения труб и действия на них прямых солнечных лучей.

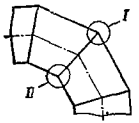
7.1. Стальные фасонные части (табл. 7.1)

Таблица 7.1. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ, КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И РАЗМЕРЫ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНЫХ СВАРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ПО ГОСТ 16037—80

Тип соединения	Форма кромок	Шов	Условное обозначение шва	Конструкция кромок	Способ сварки	Толщина стенок, мм		Зазор b, мм		Притупление c, мм		Параметры сварного шва, мм			
												ширина		усиление	
						s_1	s_2	номинальный	предельное отклонение	номинальное	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение	номинальное	предельное отклонение
I. Бесшовные привариные фасонные части по ГОСТ 17380—83															
Присоединительные концы	Без скоса	Односторонний	С2		ЗП; Р	2	—	0,5	+0,5	—	—	4	+2	—	—
						3		1							
						4—5		—							
					Ф	4		1,5				8			
						6						10			
					ЗП	2—3		0	±0,3			—	—		
					Г	1—1,6		0,5	±0,3			3	+1	0,5	+0,5
						2—3		1	±0,5			4	+2	1	±0,5

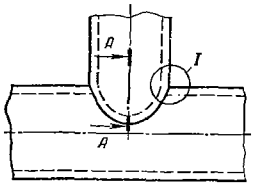
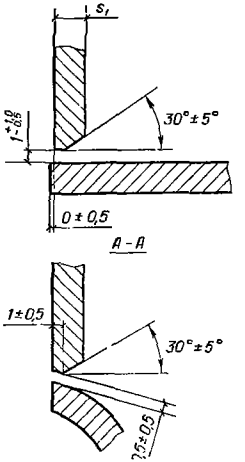
Продолжение табл. 7.1

Тип соединения	Форма кромок	Шов	Условное обозначение шва	Конструкция кромок	Способ сварки	Толщина стенок, мм		Зазор b, мм		Притупление c, мм		Параметры сварного шва, мм				
												ширина			усиление	
						s_1	s_2	номинальный	предельное отклонение	номинальное	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение		номинальное	предельное отклонение
Присоединительные концы	Со скосом	Односторонний	С17		ЗП; Р; ЗН; Г	3 4 5 6 7		1 1,5	+0,5	0,5 1	±0,5	7 8 9 11 12	+2 +3		1,6	+1,5; −1
					ЗП; Р; ЗН	8 10 12 14 16 18 20	—	2	+1 +1,5	1,5		13 16 18 21 23 26 28	+4 +6		2	+2; −1,5
II. Сварные отводы и тройники из углеродистой стали																
Кольца отводов						3 4 5 6		1,5	+1,5 −0,5	—		8 9 10 12	+2 +3		1,5	+1,5; −1

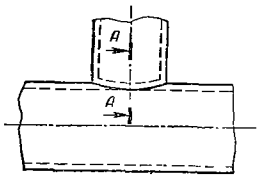

I
II

| | | |

Продолжение табл. 7.1

Тип соединения	Форма кромок	Шов	Условное обозначение шва	Конструкция кромок	Способ сварки	Толщина стенок, мм		Зазор b, мм		Притупление c, мм		Параметры сварного шва, мм			
												ширина		усиление	
						s_1	s_2	номинальный	предельное отклонение	номинальное	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение	номинальное	предельное отклонение
Угловое соединение штуцера 	Со скосом одной кромки	Односторонний	У19		ЗП; Р; ЗН	4 5 6 8 10 12 14 16 18 20 22 25		—	—	—	—	8 10 11 14 16 19 22 24 26 28 30 33	+2 +3 +4 +5 +6	3	+2

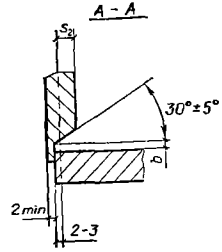
Угловое соединение штуцера



Со скосом одной кромки

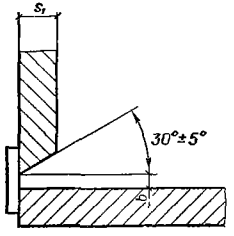
Односторонний на цилиндрическом усс

У20



Односторонний на съемной подкладке

У21



ЗП; Р; ЗН	s_2		b			s_1		s_2	
	4–5	3	+1; −0,5			11	+4	2,5	+1
	6					14		4	
	8	4				16	+5	6	
	10			—	—	19		8	+3
—	12		±1			21	+7	9	
	14					24		10	
	16	5				26	+8	11	
	18					28		13	+4
	20					30		14	
	4–5	3	+1; −0,5			10	+2	2,5	+1
	6					11	+4	4	
	8	4				14		6	
	10			—	—	16	+5	8	+3
—	12					19	+7	9	
	14		±1			21		10	
	16	5				24		11	
	18					26	+8	13	+4
	20					28		14	

Примечания: 1. Условные обозначения: ЗП — дуговая сварка в защитном газе плавящимся электродом; ЗН — дуговая сварка в защитном газе неплавящимся электродом; Р — ручная дуговая сварка; Г — газовая сварка.

2. При способе сварки ЗН зазор b в сварном соединении типа С17 равен 0+0,5; типа У21 — 2+0,5.

3. Значение s_2 в сварном соединении типа У20 приведено после расточки.

4. Длина протачиваемой части сварного соединения типа У20, входящей в трубу, устанавливается при проектировании соединения.

7.2. Бесшовные приварные фасонные части (табл. 7.2—7.6)

Бесшовные приварные трубопроводные фасонные части из углеродистой стали (отводы крутоизогнутые с углом 45, 60 и 90°; тройники проходные и переходные; переходы концентрические и эксцентрические; седловины и заглушки) предназначены для соединения труб технологических трубопроводов, включая трубопроводы, на которые распространяются Правила Госгортехнадзора СССР, с условным давлением до 10 МПа и температурой от —70 до +450 °С. Технические условия на изготовление фасонных частей определены ГОСТ 17380—83, типы и основные параметры — ГОСТ 17374—83, конструкции и размеры — ГОСТ 17375—83*, ГОСТ 17376—83*, ГОСТ 17377—83*, ГОСТ 17379—83*, давление условное — по ГОСТ 356—80.

Бесшовные приварные фасонные части изготовляются из труб по ГОСТ 8731—87 (группа В), ГОСТ 8733—87 (группа В) и ГОСТ 550—75* или из листовой стали по ГОСТ 16523—70* (категория 4) и ГОСТ 1577—81*, ГОСТ 17066—80*, ГОСТ 19282—73*, ГОСТ 5520—79*. Материал — сталь марки 20 по ГОСТ 1050—74**, марки 10Г2 по ГОСТ 4543—71* и марки 09Г2С по ГОСТ 19282—73*.

Согласно ГОСТ 17374—83, минимальная температура применения фасонных частей, изготовленных из стали марки 20, — минус 40 °С, из стали марок 10Г2 и 09Г2С — минус 70 °С.

Допускается изготовлять фасонные части из труб или из листовой стали по другим стандартам или техническим условиям, если установленные в них требования не ниже, чем в перечисленных ГОСТах.

Присоединительные концы фасонных частей должны иметь форму кромок по ГОСТ 16037—80 и соответствовать при толщине стенки до 5 мм типу С2 (без скоса кромок под односторонний шов), при толщине стенки свыше 5 мм типу С17 (со скосом кромок под односторонний шов). Допускается по соглашению между изготовителем и потребителем изготовлять фасонные части с кромкой другой формы.

Фасонные части должны выдерживать без разрыва, потения и течи пробное гидравлическое давление $p_{пр}=1{,}5\,p_у$ (где $p_у$ — максимальное условное давление для деталей, изготовленных по ГОСТ 17375—83*, ГОСТ 17376—83*, ГОСТ 17377—83*, ГОСТ 17378—83*, ГОСТ 17379—83*).

Разностенность, волнистость, гофры, забоины, вмятины, риски и следы зачистки дефектов не должны выводить размеры фасонных частей за пределы допускаемых отклонений. На поверхности фасонных частей не допускаются трещины, плены, рванины и закаты.

Таблица 7.2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО ВНУТРЕННЕМУ ДИАМЕТРУ ТОРЦОВ ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ (ВКЛЮЧАЯ ФАСОННЫЕ ЧАСТИ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ СО ЗНАКОМ КАЧЕСТВА) ПО ГОСТ 17380—83*

Внутренний диаметр, мм	Предельные отклонения (±) при толщине стенок, мм				
	до 3	более 3 до 4,5	более 4,5 до 6	более 6 до 8	более 8
До 65	0,5	1	1,5	—	—
Более 65 до 200	—	1,5	1,5	2	2,5
» 200 » 400	—	—	—	3	3
» 400	—	—	—	—	4,5

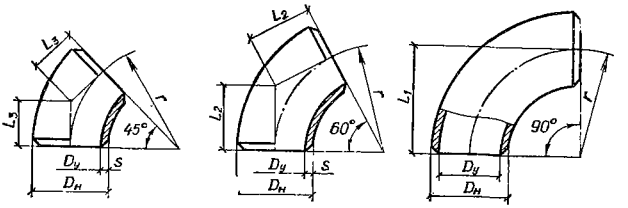
Примечания: 1. По требованию потребителя допускается в качестве контролируемого размера применять наружный диаметр торцов вместо внутреннего. При этом предельные отклонения должны быть не более установленных для наружного диаметра труб по ГОСТ 8732—78* и ГОСТ 8734—75*.

2. Толщина стенки фасонных частей должна быть не менее 85 % номинального размера.

3. Толщина стенки на торцах фасонных частей не должна превышать номинальный размер более чем на 30 % и более чем на 4 мм.

4. Предельные отклонения наружных диаметров фасонных частей в неторцовых сечениях должны быть не более ±3,5 % номинального размера.

Таблица 7.3. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ОТВОДОВ КРУТОИЗОГНУТЫХ БЕСШОВНЫХ, ПРИВАРНЫХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ, С УГЛОМ 45, 60 И 90° ПО ГОСТ 17375—83*



$D_у$	$D_н$	r; L_1	L_2	L_3	s	$p_у$, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более) отводов с углом		
						неагрессивных	среднеагрессивных	паре и горячей воде	90°	60°	45°
40	45	60	35	25	2,5 4	10	2,5 10	10	0,3 0,5	0,2 0,3	0,2 0,3
50	57	75	43	30	3 5	10	4 10	10	0,5 0,8	0,3 0,5	0,3 0,4
(50)		100	57	41	5	10	10	10	1,1	0,7	0,6

Продолжение табл. 7.3

$D_у$	$D_н$	r; L_1	L_2	L_3	s	$p_у$, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более) отводов с углом		
						неагрессивных	среднеагрессивных	паре и горячей воде	90°	60°	45°
65	76	100	57	41	3,5	10	4	10	1	0,7	0,5
					6		10		1,7	1,1	0,9
80	89	120	69	50	3,5	10	4	6,3	1,4	0,9	0,7
					6		10	10	2,4	1,6	1,2
100	108	150	87	62	4	10	4	6,3	2,5	1,7	1,3
					6		10	10	3,8	2,5	1,9
					8				4,7	3,1	2,4
(114)					6				3,8	2,5	1,9
125	133	190	110	79	4	6,3	4	4	3,8	2,5	1,9
					5			6,3	4,8	3,2	2,4
					8	10	10	10	8,2	5,5	4,1
					10				10,3	6,9	5,2
150	159	225	130	93	4,5	6,3	4	4	6,1	4,1	3,1
					6	10	6,3	6,3	8,4	5,6	4,2
					8		10	10	10,5	7	5,3
					10				13,1	8,7	6,6
					6		6,3	6,3	9,7	6,5	4,9
(168)					8		10	10	13,3	8,9	6,7
200	219	300	173	124	6	6,3	4	4	14,9	10	7,5
					8	10	6,3	6,3	19,9	13,3	10
					10		10	10	25,3	16,9	12,7
					12				28,9	19,3	14,5
250	273	375	217	155	7	6,3	4	4	30,8	20,5	15,4
					10	10	6,3	6,3	39,4	26,3	19,7
					12		10	10	46,7	31,1	23,4
					16				62	41,3	31

Продолжение табл. 7.3

$D_у$	$D_н$	r; L_1	L_2	L_3	s	$p_у$, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более) отводов с углом		
						неагрессивных	среднеагрессивных	пара и горячей воде	90°	60°	45°
300	325	450	260	186	8	6,3	4	4	43,9	29,3	22
					10	8	6,3	6,3	54,9	36,6	27,5
					12	10	8	8	65,9	43,9	33
					16		10	10	87,3	58,2	43,8
350	377	525	303	217	10	6,3	4	4	74,6	49,7	37,3
					12	8	6,3	6,3	89	59,3	44,5
					16	10	10	8	117,5	78,3	58,8
400	426	600	346	248	10	6,3	4	4	121	80,7	60,5
					12*	8	6,3	6,3	145,2	96,8	72,6
					14				169,4	112,9	84,7
					16	10	8	8	173,5	115,7	86,8
500	530	500	289	207	10	4	2,5	2,5	120	80	60
					12		4	4	130	86,7	65
					16*	8	6,3	6,3	173,3	115,5	85,7
					18				195	130	97,5
					20*	10	8	8	216,7	144,5	108,4
600	630	600	345	248	10	2,5	2,5	2,5	163,5	109	81,8
					12	4			195,5	130,3	97,8
					20*	8	6,3	6,3	325,8	217,2	162,9

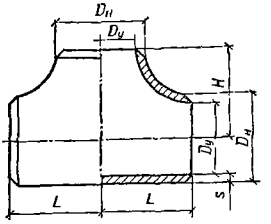
Примечания: 1. Отводы, размеры которых указаны в скобках, для вновь проектируемых трубопроводов применять не рекомендуется.

2. Отводы, толщина стенки которых отмечена звездочкой, изготовляются только из стали 09Г2С.

3. Толщина стенок фасонных частей, предназначенных для среднеагрессивных сред, принята с прибавлением 2 мм.

4. Овальность отводов в любом сечении должна быть не более $0{,}04D_н$.

Таблица 7.4. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРОЙНИКОВ РАВНОПРОХОДНЫХ БЕСШОВНЫХ ПРИВАРНЫХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПО ГОСТ 17376—83*



$D_у$	$D_н$	L	H	s	$p_у$, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более)
					неагрессивных	среднеагрессивных	паре и горячей воде	
40	45	40	40	2,5 4	10	2,5 10	6,3 10	0,5 0,7
50	57	50	45	3 5	10	4 10	6,3 10	0,8 1
65	76	65	60	3,5 6	6,3 10	4 10	4 10	1,5 2,3
80	89	80	70	3,5 6	6,3 10	2,5 10	4 10	2,6 3,7
100	108	100	80	4 6 8	6,3 10	4 6,3 10	4 6,3 10	3,2 5,5 7,3
125	133	110	95	4 6 8	6,3 8 10	2,5 6,3 10	2,5 4 10	4,3 7 9,4
150	159	130	110	4,5 6 8	4 6,3 10	2,5 4 8	2,5 4 6.3	6,5 9 11,9
200	219	160	140	6 8 10	4 6,3 10	2,5 4 8	2,5 4 6,3	13,5 16,4 21,2

Продолжение табл. 7.4

$D_у$	$D_н$	L	H	s	$p_у$, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более)
					неагрессивных	среднеагрессивных	пар и горячей воде	
250	273	190	175	8 10 12	4 6,3 10	4 6,3 10	2,5 4 6,3	31,3 36 40,9
300	325	220	200	8 10 12	4 6,3 10	2,5 6,3 8	2,5 4 6,3	40,1 46 53
350	377	240	225	9 12	4 10	2,5 8	2,5 6,3	53,5 73,3
400	426	270	250	10 16	4 10	4 8	2,5 4	75,5 105,9

Примечание. То же, что в п. 3 табл. 7.3.

Таблица 7.5. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРОЙНИКОВ ПЕРЕХОДНЫХ БЕСШОВНЫХ ПРИВАРНЫХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПО ГОСТ 17376—83*



$D_у \times d_у$	$D_н$	$d_н$	L	H	s_1	s_2	$p_у$, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более)
							неагрессивных	среднеагрессивных	пар и горячей воде	
50×40	57	45	50	45	3 5	2,5 4	10	6,3 10	6,3 10	0,7 1

Продолжение табл. 7.5

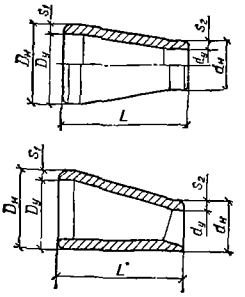
$D_у \times d_у$	$D_н$	$d_н$	L	H	s_1	s_2	$p_у$, МПа (не более) при транспортируемых веществах			Масса (не более)
							неагрессивных	средне-агрессивных	пара и горячей воде	
65×50	76	57	65	60	3,5 6	3 5	6,3 10	4 10	4 10	1,6 2,4
65×40	76	45	65	60	3,5 6	2,5 4	6,3 10	4 10	4 10	1,5 2,3
80×65	89	76	80	70	3,5 6	3,5 6	6,3 10	2,5 10	4 10	2,2 3,2
80×50	89	57	80	70	3,5 6	3 4	6,3 10	4 10	4 10	1,9 2,8
100×80	108	89	100	80	4 6 8	4 6 8	6,3 10	4 6,3 10	4 6,3 10	3,1 4,7 6,3
100×65	108	76	100	80	4 6 8	3,5 5 8	6,3 10	4 6,3 10	4 6,3 10	3,1 4,5 6
125×100	133	108	110	95	4 6 8	4 5 6	6,3 8 10	2,5 6,3 10	2,5 4 10	4,1 7,1 9,4
125×80	133	89	110	95	4 6 8	3,5 5 6	6,3 8 10	2,5 6,3 10	2,5 4 10	3,8 7,2 9,6
150×125	159	133	130	110	4,5 6 8	4 5 6	4 6,3 10	2,5 4 8	2,5 4 6,3	6,1 9,3 12,2
150×100	159	108	130	110	4,5 6 8	4 5	4 6,3 10	2,5 4 8	2,5 4 6,3	6 9,5 14,2
200×150	219	159	160	140	6 8 10	4,5 6 8	4 6,3 10	2,5 4 8	2,5 4 6,3	13,2 18,7 20,3

Продолжение табл. 7.5

$D_у \times d_у$	$D_н$	$d_н$	L	H	s_1	s_2	$p_у$, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более)
							неагрессивных	средне-агрессивных	пара и горячей воде	
200×125	219	133	160	140	6 8 10	4 5 8	4 6,3 10	2,5 4 8	2,5 4 6,3	13,7 20 23,7
250×200	273	219	190	175	8 10 12	6 8 10	6,3 8 10	4 6,3 10	2,5 4 6,3	27,6 32,9 43,3
250×150	273	159	190	175	8 10 12	4,5 6 8	6,3 8 10	4 6,3 10	2,5 4 6,3	23,1 28,5 44,8
300×250	325	273	220	200	8 10 12	7 10	4 6,3 10	4 6,3 8	2,5 4 6,3	35,6 45,7 55,9
300×200	325	219	220	200	8 10 12	6 8	4 8 10	4 6,3 10	2,5 4 6,3	38 45,2 59,7
350×300	377	325	240	225	9 12	8 10	4 10	4 8	2,5 6,3	53,9 79,5
350×250	377	273	240	225	9 12	8 10	4 10	4 8	2,5 6,3	55,5 82
400×350	426	377	270	250	10 16	8 10	4 10	4 8	2,5 4	67,7 111
400×300	426	325	270	250	10 16	8 10	4 10	4 8	2,5 4	70,7 114,7

Примечание. То же, что в п. 3 табл. 7.3.

Таблица 7.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ПЕРЕХОДОВ КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ И ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИХ БЕСШОВНЫХ ПРИВАРНЫХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПО ГОСТ 17378—83



$D_у \times d_у$	$D_н$	$d_н$	L	s_1	s_2	$p_у$, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более)
						неагрессивных	средне-агрессивных	паре и горячей воде	
40×25	45	32	80	2,5 4	2 4	10	2,5 10	10	0,1 0,2
40×20	45	25	80	2,5 4	1,6 3	10	2,5 10	10	0,1 0,2
50×40	57	45	45	4 5	2,5 4	10	6,3 10	10	0,2 0,3
50×32	57	38	45	4 5	2 4	10	6,3 10	10	0,2 0,3
50×25	57	32	45	4 5	2 3	10	6,3 10	10	0,2 0,3
50×20	57	25	45	4 5	1,6 3	10	6,3 10	10	0,2 0,3
65×50	76	57	70	3,5 6	3 5	10	4 10	10	0,4 0,7
65×40	76	45	70	3,5 6	2,5 4	10	4 10	10	0,4 0,6

Продолжение табл. 7.6

$D_у \times d_у$	$D_н$	$d_н$	L	s_1	s_2	$p_у$, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более)
						неагрессивных	средне-агрессивных	пара и горячей воде	
65×32	76	38	55	3,5 6	2,5 3	10	4 10	10	0,3 0,5
80×65	89	76	75	3,5 6 8	3,5 5 6	10	4 10	6,3 10	0,6 0,9 1,1
80×50	89	57	75	3,5 6 8	3 7 5	10	4 10	6,3 10	0,6 0,9 1,1
80×40	89	45	75	3,5 6	2,5 4	10	4 6,3	6,3 10	0,6 0,8
100×80	108	89	80	4 6	3,5 6	10	4 10	6,3 10	1 1,4
100×65	108	76	80	4 6	3,5 5	10	4 10	6,3 10	0,9 1,1
100×50	108	57	80	4 6	3 4	10	4 10	6,3 10	0,9 1,2
125×100	133	108	100	5 8	4 6	10	4 10	6,3 10	1,7 2,6
125×80	133	89	100	4 6 8	3,5 5 6	6,3 8 10	4 6,3 10	4 6,3 10	1,5 1,8 2,4
125×65	133	76	100	5 8	3,5 5	10	4 10	6,3 10	1,6 2
125×50	133	57	100	4 8	3 4	6,3 10	4 10	4 10	1 2

Продолжение табл. 7.6

$D_y \times d_y$	$D_н$	$d_н$	l	s_1	s_2	p_y, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более)
						неагрессивных	средне-агрессивных	паре и горячей воде	
150×125	159	133	130	4,5 8	4 8	6,3 10	4 10	4 10	2,6 4,1
150×100	159	108	130	4,5 8	4 6	6,3 10	4 10	4 10	2,4 3,7
150×80	159	89	75	4,5 8	3,5 6	6,3 10	4 10	4 10	1,8 2,7
150×65	159	76	75	4,5 8	3,5 4	6,3 10	4 10	4 10	1,5 2,6
150×50	159	57	75	4,5 8	3 4	6,3 10	4 10	4 10	1,5 2,6
200×150	219	159	140	6 10	4,5 8	6,3 10	4 10	4 10	5,3 7,2
200×125	219	133	140	6 10	4 8	6,3 10	4 10	4 10	4,2 6,8
200×100	219	108	95	6 10	4 6	6,3 10	4 10	4 10	2,9 4,6
200×80	219	89	95	6 10	3,5 5	6,3 10	4 10	4 10	2,9 4,6
200×65	219	76	95	6 10	3,5 5	6,3 10	4 10	4 10	2,9 4,6
200×50	219	57	95	6 10	3 4	6,3 10	4 10	4 10	2,9 4,6
250×200	273	219	180	7 10 12	6 8 10	6,3 10	4 6,3 10	4 6,3 10	8,6 11,3 14,6
250×150	273	159	180	7 10 12	4,5 6 10	6,3 10	4 6,3 10	4 6,3 10	8,1 10,2 12,3

Продолжение табл. 7.6

$D_y \times d_y$	$D_н$	$d_в$	L	s_1	s_2	p_y, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более)
						неагрессивных	средне-агрессивных	пара и горячей воде	
250×125	273	133	140	8	4	6,3	4	4	6,8
				10	6	10	6,3 8	6,3 8	8,5 8,5
250×100	273	108	140	8	4	6,3	4	4	6,8
				10	5	10	6,3 8	6,3 8	8,5 8,5
300×250	325	273	180	8 10 12	8 10 12	6,3 8 10	4 6,3 8	4 6,3 8	12,2 14,6 17,2
300×200	325	219	180	10 12	8 10	8 10	6,3 8	6,3 8	14 16,1
300×150	325	159	140	8 12	4,5 8	6,3 10	4 8	4 8	11,4 15,6
300×125	325	133	140	8 12	5 8	6,3 10	4 8	4 8	11,2 15,6
300×100	325	108	140	10 12	4 6	8 10	6,3 8	6,3 8	13,1 15,7
350×300	377	325	220	10 12 16	8 10 16	6,3 8 10	4 6,3 10	4 6,3 8	20,7 24,9 32,8
350×250	377	273	220	10 12 16	8 10 12	6,3 8 10	4 6,3 10	4 6,3 8	19,4 23,3 30,6
350×200	377	219	220	12 16	8 10	8 10	6,3 10	6,3 8	21,6 28,4
350×150	377	159	220	12 16	6 8	8 10	6,3 10	6,3 8	20 26,2
400×350	426	377	220	10 12* 16	10 12* 16	6,3 8 10	4 6,3 8	4 6,3 8	27,9 38,4 54,3

Продолжение табл. 7.6

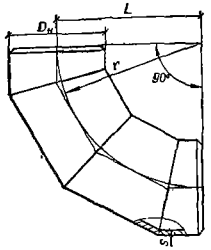
$D_y \times d_y$	$D_н$	$d_в$	L	s_1	s_2	p_y, МПа (не более), при транспортируемых веществах			Масса (не более)
						неагрессивных	средне-агрессивных	паре и горячей воде	
400×300	426	325	220	10	8	6,3	4	4	26
				12*	10*	8	6,3	6,3	31,2
				16	12	10	8	8	36,1
400×250	425	277	220	12	8	6,3	4	4	29,5
				12*	10*	8	6,3	6,3	31,2
				16	10	10	8	8	34,4
400×200	426	219	220	12	6	6,3	4	4	27,7
				12*	8*	8	6,3	6,3	32,3
				16	10	10	8	8	44,9
400×150	426	159	220	12	8	6,3	4	4	31,9
				12*	8*	8	6,3	6,3	37,2
				16	10	10	8	8	53,2
500×400	530	426	300	14	12	6,3	4	4	61,7
				14*	12*	8	6,3	6,3	61,7
				16*	16*	10	8	8	71,6
500×350	530	377	300	14	12	6,3	4	4	57,9
				14*	12*	8	6,3	6,3	57,9
				16*	16*	10	8	8	70,3

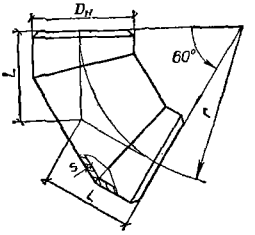
Примечания: 1. Присоединительные концы переходов должны быть прямыми на длине не менее 5 мм.

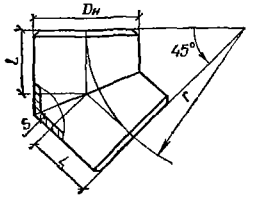
2. То же, что в пп. 1 и 3 табл. 7.3.

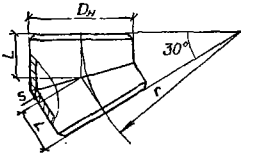
7.3. Стальные сварные фасонные части (табл. 7.7—7.10)

Таблица 7.7. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ОТВОДОВ СВАРНЫХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ С УГЛОМ 30, 45, 60 И 90° НА $p_y \leqslant 10$ МПа









D_y	$D_н$	s	r	Отводы с углом 30° L	30° масса	45° L	45° масса	60° L	60° масса	90° L	90° масса
Отводы с радиусом $r=1{,}5D_y$											
700	720	8 9 11	1050	281	80,02 89,95 109	435	123 138 168	605	160 181 219	1050	240 271 328
800	820	9 12	1200	322	117 156	497	180 240	694	234 312	1200	352 468
900	920	9 10 12	1350	362	148 164 198	560	227 254 303	780	295 328 394	1350	442 497 592
1000	1020	9 10 11 14	1500	402	182 202 222 283	620	282 312 342 435	865	364 404 444 565	1500	545 606 666 847

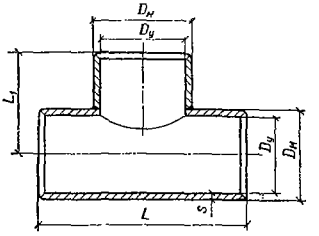
Продолжение табл. 7.7

$D_у$	$D_н$	s	r	Отводы с углом 30° L	30° масса	45° L	45° масса	60° L	60° масса	90° L	90° масса
1200	1220	10 12 14	1800	482	290 347 404	746	446 537 624	1040	580 695 809	1800	871 1044 1217

Отводы с радиусом $r=D_у$

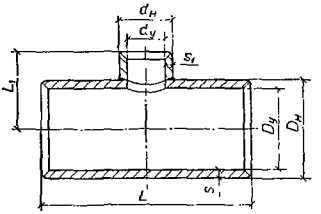
700	720	8 9 11	700	188	53,6 60,59 73,57	290	82,3 93,1 113	404	107 121 147	700	161 182 221
800	820	9 12	800	214	78,48 105	331	120 161	462	157 210	800	235 315
900	920	9 10 12	900	241	98,92 110 132	373	152 169 203	520	198 220 264	900	297 329 397
1000	1020	9 10 11 14	1000	268	122 135 149 189	414	189 210 230 293	578	244 271 298 378	1000	365 408 448 567
1200	1220	10 12 14	1200	322	194 233 272	497	298 359 418	693	388 466 542	1200	583 699 800
1400	1420	10 12	1400	375	263 316	580	407 488	808	525 631	1400	788 947

Таблица 7.8. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРОЙНИКОВ ПРОХОДНЫХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ НА $p_у \leqslant 10$ МПа



$D_у$	L	L_1	$D_н$	s	Масса	$D_у$	L	L_1	$D_н$	s	Масса
450 500	1000 1100	440 4:0	478 529	9	126 154	900	1900	720	920	9	438
600	1300	555	630	9 10	213 237	1000	2100	790	1020	10 14	595 823
700	1500	600	720	9 11	276 339	1200	2500	910	1220	12 14	1003 1170
800	1700	670	820	9 12	354 471	1400	2900	1010	1420	14	1559

Таблица 7.9. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРОЙНИКОВ ПЕРЕХОДНЫХ СВАРНЫХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ НА $p_у \leqslant 10$ МПа



$D_у \times d_у$	$D_н$	$d_н$	s	s_1	L	L_1	Масса
450×250	478	273	9	7	900	410	98,8
450×300		325		9			103
450×350		377				430	105
500×300		325					136
500×350	529	377			1100	450	138
500×400		426				470	140

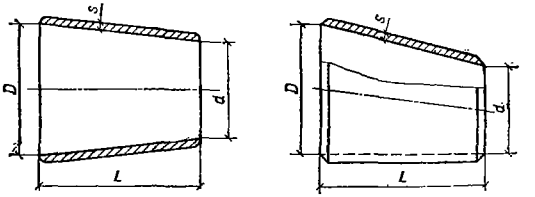
Продолжение табл. 7.9

$D_у \times d_у$	$D_н$	$d_н$	s	s_1	L	L_1	Масса
600×300 600×350	630	325 377	10	9	1300	480	205 210
600×400	630	426	9 10	9	1300	510	192 210
600×450	630	478	9 10	9	1300	520	194 213
600×500	630	529	9 10	9	1300	540	198 215
700×350	720	377	11	9	1500	550	248
700×400	720	426	9 11	9	1500	550	248 298
700×450	720	478	9 11	9	1500	560	250 299
700×500	720	529	9 11	9	1500	600	256 305
700×600	720	630	9 11	9	1500	600	290 307
800×400	820	426	9 12	9	1700	600	317 414
800×450	820	478	9 12	9	1700	610	390 416
800×500	820	529	9 12	9	1700	635	323 418
800×600	820	630	9 12	9	1700	550	327 421
800×700	820	720	9 12	9	1700	650	331 422
900×450	920	478	9 14	9	1900	660	396 600
900×500 900×600 900×700 900×800	920	529 630 720 820	9	9	1900	660 700 720	403 404 407 414

Продолжение табл. 7.9

$D_у \times d_у$	$D_н$	$d_н$	s	s_1	L	L_1	Масса
1000×500	1020	529	10 14	9	2100	750	539 739
1000×600	1020	630	10 14	9	2100	750	542 737
1000×700	1020	720	10 14	9	2100	750	542 736
1000×800	1020	820	10 14	9	2100	750	546 737
1000×900	1020	920	10 14	9 10	2100	770	549 735 743
1200×700	1220	720	12 14	9	2500	850	904 1045
1200×800	1220	820	12 14	9	2500	870	906 1045
1200×900	1220	920	12 14	9 10	2500	870	906 1051
1200×1000	1220	1020	12 14	9 10	2500	870	909 1054

Таблица 7.10. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ПЕРЕХОДОВ СВАРНЫХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ И ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИХ НА $p_у \leqslant 4$ МПа



$D_у \times d_у$	D	d	s	L	L_1	Масса переходов	
						концентрических	эксцентрических
600×300 600×350	618	305 357	8	733 615	733 614	70,2 62	70,9 62,7

Продолжение табл. 7.10

$D_у \times d_у$	D	d	s	L	L_1	Масса переходов	
						концентрических	эксцентрических
600×400	618	410	8	490	489	52	52,6
600×450		462		368	366	40,8	41,6
600×500		513		247	247	28,8	29,3
600×300	614	303	10	733	733	87,5	88,4
600×350		355		610	610	76,8	77,5
600×400		410		481	480	64	64
600×450		462		358	358	50,4	49,5
600×500		513		238	238	34,8	34,3
700×400	708	413	8	695	694	80,7	81
700×450		465		572	572	67,8	70,3
700×500		516		453	452	57	57,7
700×600		614		222	221	30	30,5
700×350	706	355	10	822	826	114	115
700×400		410		697	696	80,7	102
700×450		462		575	574	69,5	87,9
700×500		513		455	454	57,4	72,5
700×600		610		226	226	30,8	38,9
800×400	806	410	10	933	931	147	148
800×450		662		810	809	133	134
800×500		513		690	689	118	119
800×600		612		457	456	83,7	84,8
800×700		702		245	245	47,8	48,2
800×400	799	406	12	926	924	174	175
800×450		458		803	802	157	159
800×500		509		683	682	139	140
800×600		608		450	449	98	99,6
800×700		696		243	242	56,2	56,9
900×450	904	462	10	1041	1040	183	186
900×500		513		921	920	168	170
900×600		612		688	687	134	136
900×700		702		476	475	98,4	99,7
900×800		800		245	245	54,2	54,4
900×450	899	458	12	1039	1037	220	221
900×500		509		919	917	201	204
900×600		608		686	685	160	162
900×700		696		478	478	118	120
900×800		793		250	249	65,5	66,2
1000×500	1004	513	10	1157	1155	226	228
1000×600		617		912	910	190	192
1000×700		707		700	699	154	156
1000×800		804		471	470	109	111
1000×900		900		245	245	59,3	60,8

Продолжение табл. 7.10

$D_y \times d_y$	D	d	s	L	L_1	Масса переходов	
						концентрических	эксцентрических
1000×500	1002	513	12	1152	1150	272	285
1000×600		612		919	917	230	244
1000×700		702		707	706	187	202
1000×800		800		476	475	134	148
1000×900		898		245	245	73	87
1000×500	995	509	14	1145	1143	314	317
1000×600		608		912	910	266	268
1000×700		696		704	703	217	219
1000×800		793		476	475	155	156
1000×900		893		240	240	82,4	83,1
1200×600	1202	617	10	1378	1376	324	326
1200×700		707		1166	1164	268	290
1200×800		804		938	936	242	245
1200×900		900		712	710	193	194
1200×1000		1000		476	475	135	136
1200×600	1199	610	12	1388	1385	389	393
1200×700		700		1176	1174	345	350
1200×800		800		940	939	291	293
1200×900		898		709	708	231	232
1200×1000		998		474	473	161	162
1200×600	1195	608	14	1383	1381	454	456
1200×700		696		1176	1174	405	407
1200×800		793		947	946	342	344
1200×900		893		712	710	270	272
1200×1000		989		485	485	193	193
1400×700	1402	700	10	1654	1651	446	452
1400×800		800		1418	1416	401	404
1400×900		900		1183	1181	349	354
1400×1000		1000		947	946	291	295
1400×1200		1198		481	480	158	161
1400×700	1399	707	12	1530	1627	526	536
1400×800		804		1402	1400	471	482
1400×900		902		1171	1169	411	420
1400×1000		998		945	943	344	353
1400×1200		1198		473	473	184	189

7.4. Полиэтиленовые фасонные части (табл. 7.11 и 7.12)

Таблица 7.11. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРЕСТОВИН, ТРОЙНИКОВ И МУФТ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА

Условный проход	Масса (не более)			
	крестовин прямых	тройников прямых	угольников прямых	муфт
6	—	0,004	0,003	0,003
8	—	0,006	0,005	0,005
10	0,015	0,009	0,008	0,006
15	0,02	0,016	0,013	0,008
20	0,03	0,029	0,023	0,014
25	0,07	0,054	0,041	0,022
32	0,075	0,065	0,052	0,025
32	0,11	0,095	0,075	0,035
40	0,135	0,115	0,095	0,042
40	0,19	0,165	0,14	0,065
50	0,24	0,21	0,18	0,07
50	0,34	0,29	0,24	0,105
70	—	0,362	0,29	0,114
80	—	0,57	0,475	0,196
100	—	0,97	0,825	0,31
125	—	1,35	0,9	0,34
150	—	1,93	1,29	0,465

Таблица 7.12. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ПЕРЕХОДОВ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА

Условный проход	Масса (не более)	Условный проход	Масса (не более)	Условный проход	Масса (не более)
10×6	0,002	32×20	0,02	80×50	0,2
10×8	0,004	32×25	0,025	80×70	0,125
15×8	0,005	40×25	0,037	100×70	0,205
15×10	0,005	40×32	0,044	100×80	0,2
20×10	0,007	50×32	0,054	125×80	0,3
20×15	0,008	50×40	0,058	125×100	0,333
25×15	0,013	75×40	0,085	150×100	0,425
25×20	0,016	75×50	0,08	150×125	0,43

7.5. Винипластовые фасонные части (табл. 7.13—7.16)

Таблица 7.13. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРЕСТОВИН, ТРОЙНИКОВ, УГОЛЬНИКОВ И МУФТ ИЗ ВИНИПЛАСТА

Условный проход	Масса (не более)			
	крестовин прямых	тройников прямых	угольников прямых	муфт
6	—	0,013	0,008	0,006
8	—	0,016	0,013	0,007

Продолжение табл. 7.13

Условный проход	Масса (не более)			
	крестовин прямых	тройников прямых	угольников прямых	муфт
10	0,025	0,025	0,016	0,012
15	0,04	0,04	0,03	0,018
20	0,065	0,072	0,055	0,028
25	0,12	0,102	0,065	0,05
32	0,22	0,19	0,15	0,15
40	0,38	0,315	0,26	0,2
50	0,65	0,535	0,425	0,235
70	—	0,7	0,55	0,32
80	—	1,17	0,92	0,52
100	—	1,95	1,57	0,79
125	—	3,28	2,61	1,38
150	—	4,77	3,8	1,98

Таблица 7.14. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРОЙНИКОВ ПЕРЕХОДНЫХ И ПЕРЕХОДОВ ИЗ ВИНИПЛАСТА

Условный проход	Масса (не более, ориентировочная)		Условный проход	Масса (не более, ориентировочная)	
	тройников переходных	переходов		тройников переходных	переходов
10×6	—	0,006	32×20	0,14	0,045
10×8	—	0,007	32×25	0,16	0,055
15×6	—	0,008	40×20	0,205	0,08
15×8	—	0,01	40×25	0,235	0,085
15×10	0,03	0,012	40×32	0,27	0,09
20×8	—	0,012	50×25	0,315	0,12
20×10	0,045	0,013	50×32	0,405	0,14
20×15	0,055	0,015	50×40	0,465	0,145
25×10	0,07	0,02	70×40	0,53	0,22
25×15	0,08	0,022	70×50	0,62	0,25
25×20	0,11	0,03	80×50	0,9	0,34
32×15	0,13	0,045	80×70	—	0,26

Таблица 7.15. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ФУТОРОК И НИППЕЛЕЙ ИЗ ВИНИПЛАСТА

Условный проход	Масса (не более, ориентировочная)		Условный проход	Масса (не более, ориентировочная)	
	футорки	ниппеля		футорки	ниппеля
10	0,012	0,013	32	0,06	0,09
15	0,014	0,022	40	0,105	0.16
20	0,025	0,04	50	0,108	0,25
25	0,045	0,07			

Таблица 7.16. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ОТВОДОВ ИЗ ВИНИПЛАСТА

Условный проход	Масса отводов (не более) с углом поворота		Условный проход	Масса отводов (не более) с углом поворота	
	45°	90°		45°	90°
6	0,006	0,007	40	0,267	0,379
8	0,01	0,011	50	0,523	0,778
10	0,015	0,019	70	0,923	1,405
15	0,024	0,032	80	1,565	2,425
20	0,036	0,05	100	2,81	4,4
25	0,058	0,105	125	5,55	8,65
32	0,14	0,206	150	9,17	14,52

Глава 8. ПРОКЛАДКИ И ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Материал для изготовления прокладок выбирают в зависимости от транспортируемой среды, ее рабочего давления и температуры, а также от конструкции фланцев. Как правило, материал прокладок должен быть мягче материала фланцев. На прокладках не должно быть переломов, рванин и загрязнений.

Величина прокладок должна соответствовать размеру уплотнительных поверхностей фланцев, при этом наружный размер прокладки должен быть таким, чтобы она касалась болтов, но не мешала свободной установке их в отверстия фланцев, а внутренний должен быть на 2—3 мм больше внутреннего диаметра трубопроводов или арматуры.

При установке мягких прокладок во фланцах типа выступ-впадина внутренний диаметр прокладки должен быть больше внутрен-

него диаметра фланца на 2—3 мм при D_y фланца до 125 мм включительно и на 3—4 мм при D_y фланца более 125 мм, а наружный диаметр прокладки должен быть больше диаметра впадины соответственно на 2 и 3—4 мм.

В зависимости от формы уплотнительных поверхностей применяют прокладки следующих типов: линзовые, овальные, зубчатые гофрированные и гладкие.

Линзовые и овальные прокладки, изготовляемые из углеродистых и легированных сталей, используют в трубопроводах при давлении 6,3 МПа и выше и при температуре среды до 530 °С.

Зубчатые прокладки, также изготовляемые из углеродистых и легированных сталей, применяют в трубопроводах диаметром до 1800 мм при $p_y=4\div20$ МПа и температуре среды до 530 °С.

Гофрированные прокладки представляют собой оболочки с мягкой набивкой. Оболочки изготовляют из мягкого отожженного алюминиевого листа толщиной 0,3 мм или из листа мягкой отожженной низколегированной стали толщиной 0,3 мм. Набивку изготовляют из цельного листового асбеста (ГОСТ 2850—80*). Гофрированные прокладки применяют в трубопроводах при $p_y<20$ МПа и при температуре среды до 530 °С.

Мягкие прокладки с гладкими уплотнительными поверхностями, изготовляемые из асбестового и прокладочного картона, технической резины и паронита, предназначены для работы при давлении до 6,3 МПа.

Картон асбестовый (ГОСТ 2850—80*) в зависимости от назначения изготовляют трех марок: КАОН-1 и КАОН-2 (картон асбестовый прокладочный общего назначения) и КАП (картон асбестовый прокладочный). Асбестовый картон марки КАОН-1 используют для теплоизоляции при температуре поверхности до 500 °С, а марки КАОН-2— для уплотнения соединений приборов, аппаратуры и коммуникаций, работающих при предельном давлении среды 0,6 МПа и с температурой от 120 до 500 °С. Картон марки КАП применяется для карбюраторных и дизельных двигателей. Асбестовый картон марки КАОН-1 изготовляют в виде листов размерами 600×1000; 800×1000; 900×900; 900×1000 и 1000×1000; толщиной 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8 и 10 мм, а марки КАОН-2 — размерами 800×1000; 850×1040; 900×900; 900×1000; 980×750 и 1000×1000, толщиной 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8 и 10 мм.

Картон прокладочный (ГОСТ 9347—74*) изготовляют двух марок: А — пропитанный и Б — непропитанный. Толщина картона: марки А — 0,3; 0,5; 0,8; 1; 1,5 мм; марки Б — 0,3; 0,5; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5 мм. Плотность картона 0,8—0,85 г/см^3. Картон мар-

ки А толщиной до 0,8 мм включительно вырабатывают в листах и рулонах, толщиной 1 и 1,5 мм — в листах. Картон марки Б толщиной 0,3 и 0,5 мм вырабатывают в рулонах, толщиной 0,8 мм и более — в листах. Отклонение по длине и ширине листа не должно превышать ±10 мм. Ширину рулонов и размер листов устанавливают по соглашению сторон. Картон прокладочный используют для прокладок при транспортировании сред с температурой до 100 °С.

Листовой картон при транспортировании следует упаковывать в рамки или в мягкую упаковку. Диаметр рулона должен быть 600—800 мм. Готовые прокладки связывают по 100 шт. одного обозначения и укладывают в картонные коробки. Картон и прокладки из него должны храниться в закрытых вентилируемых помещениях, защищенных от воздействия осадков и почвенной влаги, при температуре 25±10 °С и относительной влажности воздуха 65±10 %. Бросать рулоны, кипы и коробки в складах и при транспортировании воспрещается.

Пластины резиновые и резинотканевые (ГОСТ 7338—77*) в зависимости от условий эксплуатации и степени твердости выпускают трех марок (ТМКЩ — тепломорозокислотощелочестойкая, МС — маслостойкая; МБС — *маслобензостойкая*) и трех степеней твердости (М — мягкая, С — средней твердости, П — повышенной твердости). Пластины резиновые и резинотканевые всех марок и степеней твердости сохраняют работоспособность в условиях эксплуатации в пределах температур от —30 до +80 °С. Пластины резиновые (I тип) и резинотканевые (II тип) используют для прокладок в трубопроводах при транспортировании воды (пресной и морской), промышленных и сточных вод (без органических растворителей и смазочных веществ). Пластины выпускаются в виде листов и рулонов размерами (мм):

	Листы	Рулоны
Длина	250—3000	500—30 000
Ширина	250—1000	200—1350
Толщина	2—60	0,5—50

При транспортировании пластин в температурных условиях ниже — 30 °С не допускается воздействие ударных нагрузок на пластины и их деформация. Распаковывать пластины после транспортирования при низких температурах следует после выдержки их в течение суток при температуре хранения.

Паронит (табл. 8.1). (ГОСТ 481—80*) изготовляют из смеси асбестовых волокон, растворителя, каучука и наполнителей и выпускают в зависимости от назначения следующих марок: ПОН и ПОН-1 (паронит общего назначения), ПМБ и ПМБ-1 (паронит маслобензо-

стойкий), ПА (паронит армированный сеткой) и ПК (паронит кислотостойкий). Паронит марок ПМБ, ПМБ-1 и ПК не должен быть коррозионноактивным. Паронит марок ПОН, ПОН-1, ПМБ, ПМБ-1 и ПК выпускают в листах (табл. 8.2) и в виде прокладок, при этом конфигурация и размеры прокладок определяются по соглашению сторон.

Паронит должен быть работоспособен в условиях Крайнего Севера и тропического климата. Для условий тропического климата паронит изготовляют с применением фунгицидов и на каждый лист паронита кроме обычного штампа наносят дополнительно желтой краской букву Т.

Таблица 8.1. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПАРОНИТА

Марка	Рабочая среда	Температура рабочей среды, °С	Давление рабочей среды, МПа
ПОН	Пресная перегретая вода	250	6,3
	Пар	450	6,3
	Воздух	От — 50 до + 100	1
	Водные растворы солей	От — 15 до + 100	2,5
ПОН-1	Пресная перегретая вода	250	4,5
	Пар	450	4,5
ПМБ	Морская вода	50	4
	Воздух	От — 50 до + 200	1,6
ПМБ-1	Пресная вода	100	10
	Морская вода	От — 2 до + 50	10
	Пар	250	4
ПА	Пресная перегретая вода	250	10
	Пар	450	10
	Воздух	250	7,5
ПК	Воздух	200	2,5

Таблица 8.2. РАЗМЕРЫ, мм, ЛИСТОВ ПАРОНИТА

Марка	Длина	Ширина	Толщина	Марка	Длина	Ширина	Толщина
ПОН	400	300	0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,5; 2; 3; 3,5; 4; 5; 6	ПОН-1	500	500	2; 2,5; 3
	500	500			1000	750	
	750	500			1000	1500	
	1000	750			1500	1500	
	1500	1000			3000	1500	
	1500	1500					
	3000	1500					

Продолжение табл. 8.2

Марка	Длина	Ширина	Толщина	Марка	Длина	Ширина	Толщина
ПМВ	500 1000 1500	500 750 1000	0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,5; 2; 2,5; 3	ПА	400 500 500 750 1000 1000 1500	300 400 500 500 750 900 1000	0,8; 1; 1,2
ПМБ-1	400 500 1000 1000 1000	400 500 600 700 750	0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,2; 1,5; 2; 2,5; 3	ПК	400 500 750 1000 1500 1500 3000 3000 3000	300 500 500 750 1000 1500 465 500 1500	1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 7,5

Паронит необходимо хранить в закрытых помещениях при температуре не более 35 °С (для хранения паронита марки ПА — не более 65 %-ной относительной влажности воздуха), защищая от действия прямых солнечных лучей. Расстояние от теплоизлучающих приборов должно быть не менее 1 м. Гарантийный срок хранения паронита — два года с момента его изготовления. При хранении и транспортировании паронита при температуре ниже 0 °С прокладки можно изготовлять только после его выдержки в течение 24 ч при комнатной температуре. Паронит необходимо устанавливать в узел уплотнения при температуре узла и окружающего воздуха не ниже 0 °С.

Поставляется паронит листами (при толщине листа до 2 мм) и в рулонах. Листы паронита транспортируют в деревянных ящиках массой не более 500 кг. Пароиит в виде прокладок в пачках от 25 до 100 шт. поставляется в деревянных ящиках или картонных коробках массой не более 50 кг. При транспортировании в универсальных контейнерах или при внутригородских перевозках допускается отгрузка пароиита в листах, сложенных стопами.

9.1. Требования к трубопроводной арматуре

Межреспубликанские технические условия МРТУ 26-07-02-66 «Арматура трубопроводная общего назначения. Поставка промышленной трубопроводной арматуры» устанавливают следующие условия поставки и комплектность трубопроводной арматуры общего назначения:

фланцевая арматура поставляется комплектно с ответными фланцами, прокладками и крепежными деталями;

фланцевая арматура поставляется с просверленными отверстиями для болтов (шпилек); по заказу потребителя допускается изготовление фланцев без отверстий под болты (шпильки);

заводская консервация арматуры и комплектующих изделий должна обеспечивать защиту от коррозии при транспортировании и хранении в соответствии со сроком гарантии;

арматура условным диаметром от 300 мм поставляется упаковкой в тару или в контейнеры, более 300 мм — в открытом виде, закрепленной на прочном деревянном основании.

В собранной арматуре концы болтов (шпилек) должны выступать из гаек не менее чем на один шаг резьбы. При этом в одном фланцевом соединении концы болтов (шпилек) должны выступать из гаек на одинаковую высоту. Все гайки должны быть затянуты равномерно без перекоса сопрягаемых деталей, влияющего на работоспособность арматуры.

9.2. Технические условия к задвижкам (табл. 9.1—9.4)

Технические требования (ГОСТ 5762—74*) предусматривают:

условные проходы — по ГОСТ 9698—86;

условные, пробные и рабочие давления — по ГОСТ 356—80;

строительные длины — по ГОСТ 3706—83*;

требования безопасности — по ГОСТ 12.2.063—81*;

герметичность затворов — по ГОСТ 9544—75*;

муфтовые концы — по ГОСТ 6527—68*;

допускаемое отклонение от параллельности на каждые 100 мм диаметра уплотнительной поверхности присоединительных фланцев задвижек:

0,2 мм для задвижек на p_y =1,6 МПа и D_y=200 мм
0,3 » » » » p_y =1,6 МПа и D_y >200 »
0,2 » » » » p_y =2,5÷4 МПа для всех размеров задвижек
0,1 » » » » p_y =6,3 МПа и D_y =200 мм
0,15 » » » » p_y =6,3 МПа и D_y >200 »

Маркировка и отличительная окраска задвижек определена ГОСТ 4666—75*, а упаковка, транспортирование и хранение — ГОСТ 5762—74*.

ГОСТ 9698—86 определяет исполнения задвижек с параметрами P_y=0,1÷25 МПа; D_y=15÷2400 мм при температуре рабочей среды 35—600 °С:

по виду привода — ручные и электрические;

по виду присоединения к трубопроводу — муфтовые (с D_y= =15÷50 мм, p_y=2,5 МПа и D_y=15÷40 мм, p_y=16 МПа); раструбные (с D_y=100, 150, 200 мм, p_y=6,3 МПа); фланцевые (с $D_y \geqslant 40$ мм, $P_y \leqslant 16$ МПа); под приварку (стальные и титановые всех размеров на $p_y \leqslant 25$ МПа).

Основные параметры электроприводов определены ГОСТ 22309—77*. Согласно этому стандарту, для управления запорной промышленной трубопроводной арматурой предусматриваются многооборотные электроприводы с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента.

Задвижки могут устанавливаться в любом положении, за исключением положения — гидроприводом, электроприводом, редуктором и маховиком вниз. При установке задвижек с электроприводом в наклонном или горизонтальном положении под приводом должна быть предусмотрена дополнительная опора. Корпус электропривода должен быть заземлен в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», утвержденными Государственным производственным комитетом по промышленной энергетике и электрификации СССР.

Температура окружающей среды регламентируется стандартами на изготовление задвижек (см. табл. 9.1), а относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды до 35 °С не должна превышать 95 %. Задвижки с электроприводом запрещается устанавливать в подземных помещениях с повышенной влажностью или периодически затопляемых.

Задвижки относятся к классу ремонтируемых изделий (нормируемый срок службы и наработка на отказ указаны в табл. 9.1). Для обеспечения заданных показателей надежности и гарантийной наработки необходимо производить регламентное обслуживание задвижек.

Таблица 9.1. ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗАДВИЖЕК

Номер стандарта	Количество исполнений	Герметичность затвора (ГОСТ 9544—75*) — класс точности	Материал		Температура окружающего воздуха, °С	Средний срок службы, год	Средний ресурс, циклы / ч	Наработка на отказ, циклы / ч	Гарантийный срок службы со дня ввода в эксплуатацию	
			корпусных деталей	уплотнения в затворе					мес	циклы / ч
ГОСТ 8437—75*	5	III	Серый чугун	Латунь для исп. 1, 3, 5; серый чугун для исп. 2 и 4	От —30 до +40 для задвижек с электроприводом	5	1 500 / 40 000	300 / 9000	18	350 / 10 000
ГОСТ 12673—71*	3	II (для воды и пара)	То же	Латунь — для воды и пара; серый чугун для топливного и нефтяного газов	—	⩾7	1800 / —	500 / —	12	600 / —
ГОСТ 9919—75*	7	III	»	Латунь для исп. 1, 3 5, 7; серый чугун для исп. 2, 4, 6	От —30 до +40 для задвижек с электроприводом	10	1 500 / 80 000	300 / 9000 (*не менее*)	18	400 / 12 000
ГОСТ 10042—75*	2	III	»	Латунь	От —30 до +40	⩾7	*700* / — (не менее)	200 / 7000	12	250 / 8760
ГОСТ 10738—76*	4	III	Сталь	Коррозионностойкая сталь	От —40 до +40	⩾10	2 000 / 80 000 для $D_y \leqslant 300$ 1 500 / 80 000 (не менее) для $D_y > 300$	400 / 8000 для $D_y \leqslant 300$ 300 / 8000 (не менее) для $D_y > 300$	12	500 / 8000

Продолжение табл. 9.1

Номер стандарта	Количество исполнений	Герметичность затвора (ГОСТ 9544—75*)—класс точности	Материал: корпусных деталей	Материал: уплотнения в затворе	Температура окружающего воздуха, °С	Средний срок службы, год	Средний ресурс, циклы / ч	Наработка на отказ, циклы / ч	Гарантийный срок службы со дня ввода в эксплуатацию: мес	Гарантийный срок службы со дня ввода в эксплуатацию: циклы / ч
ГОСТ 10194—78*	8	II (для воды и пара)	Сталь	Углеродистая коррозионностойкая сталь	От —40 до +40 для задвижек с электроприводом	≥10	2 000 / 80 000 (не менее)	—	18	500 / 12 000
ГОСТ 10926—75*	4	I для исп. 2; II для исп. 1, 3 и 4	»	Электрод ЦН-6 для исп. 1 и 4; ЦН-12М для исп. 2; коррозионностойкая сталь для исп. 3	От —40 до +40 для задвижек с электроприводом и ручным управлением, D_y =300 и 400 мм; от —50 до +40 для исп. 1 и 2 с ручным управлением	≥5	2 000 / 40 000 (не менее)	400 / 6000 (не менее)	12	500 / 8000

Примечания: 1. Задвижки по ГОСТ 12673—71* изготовляются с герметичностью затвора по I классу точности ГОСТ 9544—75*) при применении их на трубопроводах для топливного и коксового газов.

2. Задвижки по ГОСТ 10194—78* изготовляются с герметичностью затвора по I классу точности (ГОСТ 9544—75*) при применении их на трубопроводах для жидких и газообразных нефтепродуктов. Температура окружающего воздуха для задвижек из углеродистой стали с ручным управлением должна быть не ниже —40 °С; для задвижек из нержавеющей стали — не ниже —50 °С.

3. Задвижки по ГОСТ 10926—75* исполнения 1, 3 и 4 по требованию заказчика могут быть выполнены с герметичностью затвора по I классу точности.

Требования безопасности:

запрещается производить работы по устранению дефектов и перенабивку сальника при наличии давления в трубопроводе, а также при необесточенном электрическом приводе;

места установки задвижек должны иметь достаточную освещенность, а проход между задвижкой и строительной конструкцией должен обеспечивать движение;

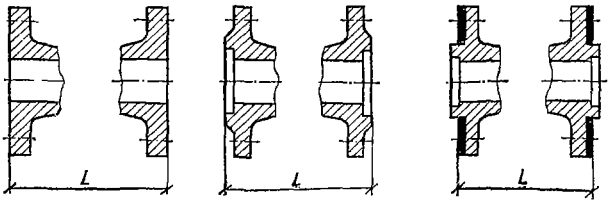
запрещается использовать электрический привод в длительном режиме работы под максимальной нагрузкой при ПВ более чем ПВ электрического двигателя;

обслуживающий персонал, производящий работы по консервации и реконсервации задвижек с электрическим приводом, должен иметь индивидуальные средства защиты и соблюдать требования противопожарной безопасности; на пульте управления должна быть вывешена табличка с надписью «Не включать, работают люди».

Упаковка должна обеспечить защиту задвижки во время перевозок всеми видами транспорта, при перевалках и хранении. При наличии на задвижках обводов, электрических приводов или невстроенных других приводов последние должны быть упакованы в ту же или в другую тару.

Задвижки можно транспортировать без упаковки в тару или в контейнеры, а также без установки на основание. При этом установка задвижек на транспортные средства должна исключать возможность ударов их друг о друга; внутреннюю поверхность необходимо предохранять от загрязнений, а привалочные поверхности и навесные устройства — от повреждений; стропить задвижки следует за корпус, крышку или стойку.

Таблица 9.2. СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА, мм, ЛИТЫХ ФЛАНЦЕВЫХ ЗАДВИЖЕК ИЗ ЧУГУНА И СТАЛИ ПО ГОСТ 3706—83*



Продолжение табл. 9.2

D_y, мм	Строительная длина L задвижек							
	чугунных					стальных		
	при p_y, МПа							
	до 0,4	0,63	1	1,6	2,5	до 1,6	2,5	4—10
40	140	140	170	240	240	170 (240)	240	240
50	150	150 (180)	180	250	250	180 (250)	250	250
65	170	170	200	270	290	200 (270)	270	290
80	180	180 (210)	210	280	300	210 (280)	280	310
100	190	190 (230)	230	330	330	230 (300)	300	350
125	200	200 (255)	255	360	360	255 (325)	325	400
150	210	210 (280)	280	400	400	280 (350)	350	450
200	230	230 (330)	330	460	480	330 (400)	400	550
250	250	250 (450)	450	530	550	450	450	650
300	270	500	500	630	630	500	500	750
350	290	550	550	700	700	550	550	850
400	310	600	600	750	780	600	600	950
500	350	700	700	800	930	700	700 1150*	1150
600	390	800	800	1000	—	800	800 1350*	1350
800	470	1000	1000	1250	—	1000	1000 1750*	1750
1000	550	1200	1200	1500	—	1200	1900	2150
1200	700 630**	1400	1400	—	—	1400	2200	—
1400	900 710**	1600	1900	—	—	1600	2500	—
1600	1000 790**	1800	2200	—	—	1800	—	—
2000	1500 950**	2200	2900	—	—	2900	—	—

Примечания: 1. Длины, указанные в скобках, при новом проектировании не применять.

2. Длины, отмеченные одной звездочкой, принимаются только для задвижек с круглым корпусом, двумя звездочками — для задвижек с суженнем в затворе.

3. Допускается применять строительные длины стальных задвижек на p_y<1,6 МПа по данным, установленным для чугунных фланцевых задвижек на то же давление.

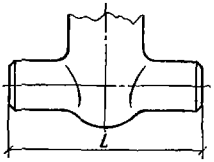
4. По ГОСТ 3706—83* не нормируются задвижки для трубопроводов специального назначения.

5. Строительные длины задвижек на p_y=2,5 МПа из высокопрочного чугуна (ГОСТ 7293—85) допускается принимать равными строительным длинам стальных фланцевых задвижек на p_y=2,5 МПа.

Таблица 9.3. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЛИНЕ ФЛАНЦЕВЫХ И ПОД ПРИВАРКУ ЗАДВИЖЕК ПО ГОСТ 3706—83*

Строительная длина, мм	Отклонения (±) по длине задвижек		Строительная длина, мм	Отклонения (±) по длине задвижек	
	фланцевых	под приварку		фланцевых	под приварку
≤200	1	2	800	3,5	7
250 и 300	1,5	3	1000 и 1200	4	8
350 и 400	2	4	1400	5	10
500	2,5	5	>1500	7	14
600	3	6			

Таблица 9.4. СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА, мм, ЛИТЫХ ПОД ПРИВАРКУ ЗАДВИЖЕК ПО ГОСТ 3706—83*



D_y, мм	Строительная длина задвижек L при P_y, МПа		
	до 2,5	4—10	16
50	250	250	300
65	270	290	360
80	280	310	390
100	300	350	450
125	325	400	525
150	350	450	600
200	400	550	750
250	450	650	900
300	500	750	1050
350	550	850	1200
400	600	950	1350
500	700 1150*	1150	1650
600	800 1350*	1350	1950
800	1000	1750	—
1000	1200	2150	—
1200	1400	2150	—

Примечания: 1. Размеры, отмеченные звездочкой, принимаются только для задвижек с круглым корпусом.

2. Строительные длины задвижек под приварку установлены без учета длины приварных патрубков.

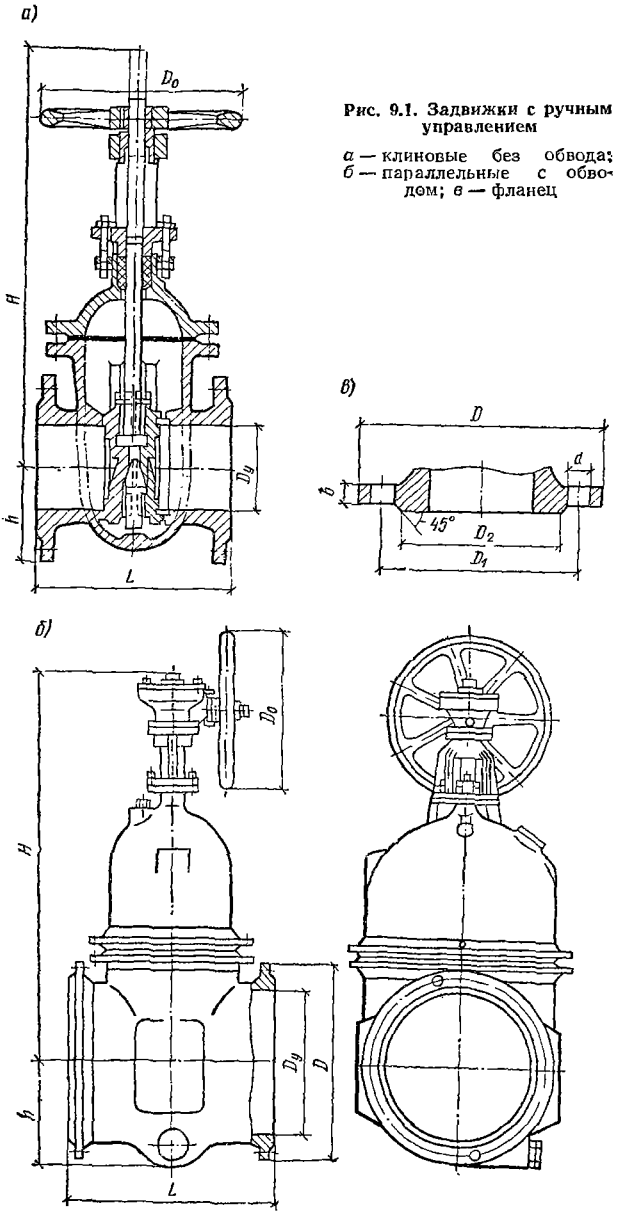


Рис. 9.1. Задвижки с ручным управлением

а — клиновые без обвода; *б* — параллельные с обводом; *в* — фланец

9.3. Задвижки с ручным управлением (табл. 9.5—9.11)

Таблица 9.5. РАЗМЕРЫ, мм, МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК (исполнение *1* и *2*) параллельных с выдвижным шпинделем чугунных (рис. 9.1) на $p_у$ = 1 МПа по ГОСТ 8437—75* (привод—маховик)

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12817—80)							Масса задвижек
$D_у$	H	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	
50	376	160	160	125	102	17	4	18	16	18,4
80	456	160	195	160	133	19	8* 4	18	16	29
100	538	200	215	180	158	19	8	18	16	39,5
125	650	240	245	210	184	21	8	18	16	58,5
150	735	240	280	240	212	21	8	22	20	77
200	920	280	335	295	268	23	8	22	20	129
250	1105	320	390	350	320	25	12	22	20	179
300	1290	360	440	400	370	25	12	22	20	253
350	1500	400	500	460	430	26	12	22	20	344
400	1682	500	565	515	482	28	16	26	24	460

Примечания: 1. Задвижки применяются на трубопроводах для воды и пара с температурой до 225 °С.

2. Количество болтов (шпилек), отмеченное звездочкой, соответствует требованиям поставок арматуры и фланцев на экспорт (при указании в заказе-наряде)

3. Условные обозначения: D — наружный диаметр фланцев; $D_у$ — условный проход задвижек; D_0 — диаметр маховика; D_1 — диаметр окружности, по которой расположены болты (шпильки); D_2 — диаметр соединительного выступа; d — диаметр отверстий болтов (шпилек); d_1 — то же, резьбы болтов (шпилек); n — количество болтов (шпилек) на одно фланцевое соединение; b — толщина фланца; H — высота от оси задвижки до верха шпинделя; h — расстояние от оси задвижки до низа фланца; L — длина задвижки.

Условное обозначение задвижек: например 30ч906бр — первые две цифры соответствуют номеру таблицы каталога 6. Главармолита для данного вида изделий; следующая за первыми цифрами буква указывает на материал корпуса (чугун); следующие за буквой цифры указывают номер фигуры по каталогу, характеризующей конструктивные особенности изделия (при наличии привода перед номером фигуры ставится цифра, обозначающая вид привода); последние две буквы указывают на примененный для уплотнения материал (бронза).

Таблица 9.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК КЛИНОВЫХ С ВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ ЧУГУННЫХ ПО ГОСТ 12673—71*

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12817—80)							Масса задвижек
$D_у$	H	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	
Задвижки на $p_у$ =0,25 МПа; исполнение А; привод—маховик										
500	2120	400	640	600	570	25	20* 16	22	20	594
600	2530	500	755	705	670	25	20	26	24	928
Задвижки на $p_у$ =0,16 МПа; исполнение Б; фланцы на $p_у$ =0,25 МПа; привод — конический редуктор с маховиком										
800	3174	400	1075	990	880	25	24	30	27	1768

Примечания: 1. Присоединительные фланцы изготовляются с уплотнительными поверхностями исполнения 1 по ГОСТ 12815—80*.
2. Задвижки применяются на трубопроводах для воды и пара с температурой до 225 °С.
3. См. примечание 2 к табл. 9.5.

Таблица 9.7. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК КЛИНОВЫХ С НЕВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ ЧУГУННЫХ

Размеры задвижек				Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12817—80)							Масса задвижек
$D_у$	H	h	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	
Задвижки на $p_у$ =1 МПа											
Задвижки исполнения 1 и 2; привод — конический редуктор											
500	1350	—	450	670	620	585	30	20	26	24	820
600	1575	—	640	780	725	685	31	20	30	27	1160
800	2050	—	800	1010	950	905	39	24	33	30	2500
Задвижки исполнения 3 и 4; привод — червячный редуктор											
1000	2305	—	1000	1220	1150	1110	45	28	36* 33	33* 30	4190
1200	2720	—	800	1450	1380	1330	51	32	39	36	7935
Задвижки на $p_у$ =0,25 МПа; исполнение 1; привод — маховик											
500	1265	370	400	640	600	570	25	20* 16	22	20	595
600	1420	420	450	755	705	670	25	20	26	24	765
800	1740	545	640	975	920	680	25	24	30	27	1810

Примечания: 1. Задвижки на $p_у$ =1 МПа применяются на трубопроводах для воды, масел и нефтепродуктов с температурой до 115 °С; на $p_у$ = =0,25 МПа — для воды с температурой до 100 °С.
2. Количество болтов (шпилек) n, размеры диаметров отверстий a и болтов d_1, отмеченные звездочкой, соответствуют требованиям поставок арматуры и фланцев на экспорт (при указании об этом в заказе-наряде).

Таблица 9.8. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК КЛИНОВЫХ С ВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ СТАЛЬНЫХ НА p_y =2,5 МПа ПО ГОСТ 10788—76*

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12821—80*)							Масса задвижек	
D_y	H	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку
Задвижки исполнения 4 фланцевые и 1 под приварку; привод—маховик											
100	675	280	230	190	158	21	8	22	20	74	62
150	895	340	300	250	212	25	8	26	24	140	120
200	1140	430	360	310	268	27	12	26	24	230	203
250	1165	430	425	370	320	29	12	30	27	365	211
Задвижки исполнения 5 фланцевые и 2 под приварку; привод—редуктор с конической передачей											
300	1365	580	510	430	390	32	16	30	27	475	428
400	1395	580	610	550	505	40	16	36* 33	33* 30	595	507
500	2095	835	730	660	615	44	20	36* 39	33* 36	1320	1187

Примечания: 1. По согласованию с заказчиком допускается изготовлять присоединительные фланцы по ГОСТ 12822—80 (с впадиной).

2. Задвижки применяются на трубопроводах для воды, пара, масел и нефтепродуктов с температурой до 300 °С.

3. См. примечание 2 к табл. 9.7.

Таблица 9.9. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК КЛИНОВЫХ С ВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ СТАЛЬНЫХ p_y =1,6 МПа ПО ГОСТ 10194—78*

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12819—80)							Масса задвижек	
D_y	H (не более)	D_0 (не более)	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку
Задвижки исполнения 5 фланцевые и 1 под приварку; привод—маховик											
50	480	240	160	125	102	14	4	18	16	25	—
80	600	240	195	160	138	17	4	18	16	38	—
100	680	240	215	180	158	17	8* 4	18	16	55	52
150	920	400	280	240	212	21	8	22	20	100	137
200	1220	400	335	295	268	23	12	22	20	145	137
250	1400	560	405	355	320	27	12	26	24	290	270
300	1500	560	460	410	370	27	12	26	24	420	400
350	1580	560	520	470	430	30	16	26	24	495	460
400	1580	640	580	525	482	32	16	30	27	520	460

Продолжение табл. 9.9

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12819—80)							Масса задвижек	
$D_у$	H (не более)	D_0 (не более)	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку
Задвижки исполнения 6 фланцевые и 2 под приварку; привод—конический редуктор											
400	2060	640	580	525	482	32	16	30	27	675	615
500	2480	1000	710	650	585	40	20	33	30	1260	1156
600	2950	1000	840	770	685	43	20	36* 39	33* 36	1775	1620

Примечания: 1. Присоединительные фланцы по ГОСТ 12819—80 изготовляются с уплотнительными поверхностями исполнения 1 по ГОСТ 12815—80*. Допускается изготовлять фланцы с уплотнительными поверхностями исполнений *3* и *5* по ГОСТ 12815—80*.

2. Задвижки $D_у$ =350 мм при новом проектировании не применять.

3. Допускается изготовлять задвижки $D_у$=100 мм исполнения *5* с круглым корпусом, при этом масса не должна превышать 72 кг.

4. См. примечание 2 к табл. 9.7.

Таблица 9.10. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК КЛИНОВЫХ С ВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ СТАЛЬНЫХ НА $p_у$ =6,3 МПа ПО ГОСТ 10926—75*

Размеры вадвижек				Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12819—80)							Масса задвижек	
$D_у$	H	h	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку
Задвижки исполнения 3; привод — маховик												
50	480	65	280	175	135	102	23	4	22	20	45	28,5
80	600	94	280	210	170	133	27	8	22	20	80	69,5
100	720	106	400	250	200	158	29	8	26	24	129	103
150	910	145	500	340	280	212	35	8	33	30	246	185
200	1070	188	640	405	345	285	41	12	36* 33	33* 30	324	270
250	1120	188	640	470	400	345	45	12	36* 39	33* 36	359	290

Продолжение табл. 9.10

Размеры задвижек				Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12819—80)							Масса задвижек	
D_y	H	h	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку
Задвижки исполнения 3; привод — конический редуктор												
300	1585	—	1000	530	460	410	50	16	36* 39	33* 36	1250	1110
400	1585	—	1000	670	585	535	56	16	42* 45	39* 42	1380	1200

Примечания: 1. Задвижки применяются на трубопроводах для воды пара, масел и нефтепродуктов с температурой до 300 °С.
2. В зависимости от транспортируемой среды задвижки выпускаются четырех исполнений.
3. См. примечание 2 к табл. 9.7.

Таблица 9.11. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК (исполнение 3 фланцевые и 4 под приварку) клиновых с невыдвижным шпинделем стальных на p_y=2,5 МПа (привод — конический редуктор)

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12821—80*)							Масса задвижек	
D_y	H	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку
500	1670	1000	730	660	615	44	20	36* 39	33* 36	1390	1280
600	1800	1000	840	770	720	49	20	39	36	1985	1800
800	2210	1000	1075	990	930	53	24	48* 45	45* 42	3910	3780

Примечания: 1. В технически обоснованных случаях допускается установка обводов.
2. Задвижки применяются на трубопроводах для воды и пара с температурой до 300 °С.
3. См. примечание 2 к табл. 9.7.

9.4. Задвижки с электрическим приводом (табл. 9.12—9.14)

Таблица 9.12. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК (исполнение 3 и 4) параллельных чугунных 30ч906бк и 30ч906бр с выдвижным шпинделем на $p_у$=1 МПа по ГОСТ 8437—75*

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12817—80)							Масса задвижек	Электропривод					
											тип	ТУ 26-07-1025-75		ТУ 26-07-015-74		ТУ 26-07-1066-77
												исполнение				
$D_у$	H	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1			нормальное	взрывозащищенное	нормальное	взрывозащищенное	нормальное
100	765	140	215	180	158	19	8	18	16	80	А	—	ЭВП-10-Г, исп. II	ТЭ099.058-04М	ТЭ099.059-04М	—
150	940	140	280	240	212	21	8	22	20	110						
200	1125	240	335	295	268	23	8	22	20	190	Б	Г099.059, исп. I	ЭВ-25М, исп. I	Б099.098-03М	П099-099-03М	СК099-146
250	1255	240	390	350	320	25	12	22	20	250						
300	1430	240	440	400	370	25	12	22	20	325	Б	То же, исп. II	То же, исп. II	То же	То же	То же
400	1685	240	565	515	482	28	16	26	24	510						

Примечание. Задвижки применяются на трубопроводах для воды и пара с температурой до 225 °С.

Таблица 9.13. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК С ВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ СТАЛЬНЫХ И ЧУГУННЫХ

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев							Масса задвижек		Электропривод				
													ТУ 26-07-1025-75		ТУ 26-07-015-74	
													исполнение			
D_y	H	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку	тип	нормальное	взрывозащищенное	нормальное	взрывозащищенное
Задвижки чугунные на p_y=0,16 МПа (ГОСТ 12673—71*, исполнение В); фланцы на p_y=0,25 МПа (ГОСТ 12817—80)																
800	3250	—	975	920	880	25	24	30	27	1820	—	В	Б099. 054 исп. 1	ЭП80, исп. II	Б099. 100-12М	Б099.101-12М
600	2560	—	755	705	670	25	20	26	24	1030	—					
Задвижки стальные на p_y =1,6 МПа (ГОСТ 10194—78*); фланцы (ГОСТ 12819—80)																
Исполнение 8 фланцевые и 4 под приварку																
50	900	—	160	125	102	14	4	18	16	120	—	А	—	ЭПВ-10-7 исп. II и III	—	Б099.059-05М
80	1000	—	195	160	133	17	4	18	16	140	—					Б099.059-05М
100	1050	—	215	180	158	17	8* 4	18	16	150	147					Б099.059-011М
150	1280	—	280	240	212	21	8	22	20	220	210	А	—	ЭПВ-10-7 исп. III	—	Б099.059-011М
200	1450	—	335	295	268	23	12	22	20	280	272	Б	—	ЭВ-25М, исп. II	—	Б099.099-06М
250	1580	—	405	355	320	27	12	26	24	430	460					Б099.099-06М
300	1680	—	460	410	370	27	12	26	24	580	560					Б099.101-06М

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев							Масса задвижек		Электропривод				
													ТУ 26-07-1025-75		ТУ 26-07-015-74	
													исполнение			
$D_у$	H	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку	тип	нормальное	взрывозащищенное	нормальное	взрывозащищенное
350	1950	—	520	470	430	30	16	20	24	650	615	В	—	ЭВ-25М**, исп. II; ЭБ-80, исп. I	—	Б099.101-06М
400	2170	—	580	525	482	32	16	30	27	800	740	В	—	ЭВ-25М**, исп. II; ЭВ-80, исп. II	—	Б099.101-05М-Б099.101-06М
500	2650	—	710	650	585	40	20	33	30	1500	1395	Г	—	ЭПВ-150Г, исп. I	—	Б099.103-03М
600	3270	—	840	770	685	43	20	36* 39	33* 36	1975	1820				—	Б099.103-03М; Б099.103-06М
800	3650	—	1020	950	905	47	24	39	36	5000	4750	Г	—	ЭПВ-850Г, исп. I	—	Б099.105-03М
1000	3700	—	1255	1170	1110	51	28	42* 45	39* 42	5570	5950	Д				
1200	5320	—	1485	1390	1330	53	32	48* 52	45* 48	7030	6490	Д	—	ЭПВ-1000Г	—	Б099.105-06М

Исполнение 7 фланцевые и 3 под приварку

50 80	740 870	— —	160 195	125 160	102 133	14 17	4 4	18 18	16 16	57 71	— —	А	87 008/20к	—	ТЭ-099. 058-05М	—
100 150	1000 1190	— —	215 280	180 240	158 212	17 21	8* 4 8	18 22	16 20	90 160	87 150	А	87 008/40к	—	ТЭ099. 058-011М	—
200 250 300	1300 1530 1530	— — —	335 405 460	295 355 410	268 320 370	23 27 27	12 12 12	22 26 26	20 24 24	255 350 460	247 330 440	Б	Б099. 059, исп. II	—	Б099. 098-06М Б099. 100-05М	—

Задвижки стальные на p_y =2,5 МПа (ГОСТ 10738—76*), фланцы (ГОСТ 12821—80*)

Исполнение 6 фланцевые и 3 под приварку

100 150	925 1115	240 240	230 300	190 250	158 212	21 25	8 8	22 26	20 24	145 195	135 175	Б	Б099. 059, исп. I	—	Б099. 098-02М	—
200 250	1330 1330	240 240	360 425	310 370	278 335	27 29	12 12	26 30	24 27	290 310	260 270	Б	Б099. 059, исп. II	—	Б099. 098-03М	—
300 400	1720 1740	400 400	485 610	430 550	390 505	32 40	16 16	30 36* 33	27 33* 30	545 645	495 550	В	ЭВ-80, исп. I	—	Б099. 100-06М	—
500	2490	400	730	660	615	44	20	36* 39	33* 36	1590	1460	Г	Б099. 053	—	Б099. 101-06М	—

Продолжение табл. 9.13

Раамеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев							Масса задвижек		Электропривод				
													ТУ 26-07,1025-75		ТУ 26-07-015-74	
													исполнение			
$D_у$	H	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку	тип	нормальное	взрывозащищенное	нормальное	взрывозащищенное
300	1740	400	485	430	390	32	16	30	27	625	580	В	—	ЭВ-80, исп. I	—	Б099.100-06М
400	1770	400	610	550	505	40	16	36* 33	33* 30	720	635					
500	2595	400	730	660	615	44	20	36* 39	33* 36	1640	1510	Г	—	ЭПВ-250-Г	—	Б099.103-06М
Задвижки на $p_у$ = 6,3 МПа (ГОСТ 10926—75*); фланцы (ГОСТ 12819—80)																
50	765	180	175	135	102	23	4	22	20	125	115	А	—	—	Т:099. 058-011М	—
80	905	180	210	170	133	27	8	22	20	160	150					
100	985	180	250	200	158	29	8	26	24	200	180					
150	1210	240	340	280	212	35	8	33	30	286	236	Б	—	—	Б099. 098-05М	—
200	1680	400	405	345	285	41	12	36* 33	33* 30	510	440	В	—	—	Б099. 100-06М	—
250	1680	400	470	400	345	45	12	36* 39	33* 36	520	455					
300	2110	400	530	460	410	50	16	36* 39	33* 36	1370	1125	Г	—	—	В090, 102-06М	—

400	2716	400	670	585	535	62	16	42* 45	39* 42	2310	2025	Д	—	—	Б099. 104-03М	—
50 80 100	795 935 1015	180 180 180	175 210 250	135 170 200	102 133 158	23 27 29	4 8 8	22 22 26	20 20 24	175 210 250	165 200 230	А	—	ЭПВ-10-Г, исп. 11	—	ТЭ099.059-05М ТЭ099.059-06М ТЭ099.059-011М
150	1210	240	340	280	212	35	8	33	30	305	255	Б	—	ЭВ-25М, исп. 11	—	Б099.099-05М
200	1540	400	405	345	285	41	12	36* 33	33* 30	550	480	В	—	ЭВ-80, исп. 11	—	Б099.101-06М
250	1540	400	470	400	345	45	12	35* 39	33* 36	590	525					
300	2025	400	530	460	410	50	16	36* 39	33* 36	1385	1140	Г	—	ЭПВ-150Г	—	Б099.103-06М
400	2640	400	670	585	535	62	16	42* 45	39* 42	2335	2050	Д	—	ЭПВ-850Г	—	Б099.105-03М

Примечания: 1. Задвижки по ГОСТ 12673—71* диаметром 800 мм изготовляются на p_y=0,16 МПа, диаметром 600 мм — на p_y=0,25 МПа. Присоединительные фланцы по ГОСТ 12817—80 изготовляются с уплотнительными поверхностями исполнения 1 по ГОСТ 12815—80*.

2. Задвижки на p_y=1,6 МПа (ГОСТ 10194—78*) с D_y=350 мм при новом проектировании не применять.

3. Фланцы по ГОСТ 12819—80 для задвижек на p_y=1,6 МПа (ГОСТ 10194—78*) изготовляются с уплотнительными поверхностями исполнения 1 по ГОСТ 12815—80*; допускается изготовлять эти фланцы с уплотнительными поверхностями исполнения 3 и 5 по ГОСТ 12815—80*.

4. Электродвигатели, отмеченные двумя звездочками, применяются для задвижек с суженными затворами ($D_y \leqslant$ $\leqslant$300 мм).

5. Электроприводы по ТУ 26-07-1025-75 во взрывозащищенном исполнении для задвижек на p_y=1,6 МПа (ГОСТ 10194—78*) изготовляются с выключателем ВП-701-II, кроме задвижек с $D_y \leqslant$200 мм, электроприводы которых изготовляются с выключателем ВП-701-1.

6. По требованию заказчика задвижки по ГОСТ 10738—76* должны изготовляться с фланцами по ГОСТ 12822—80 (с впадиной).

7. См. примечание 2 к табл. 9.7.

8. Задвижки по ГОСТ 10926—75* в зависимости от транспортируемой среды выпускаются в четырех исполнениях. Для транспортирования воды, пара, масел и нефтепродуктов с температурой до 300 °С применяются задвижки в исполнении 3.

9. Задвижки по ГОСТ 12673—71* применяются на трубопроводах для воды и пара с температурой до 225 °С; задвижки по ГОСТ 10738—76* — для воды, пара, масел и нефтепродуктов с температурой до 300 °С.

Таблица 9.14. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК КЛИНОВЫХ С НЕПОДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ ЧУГУННЫХ И СТАЛЬНЫХ

Размеры задвижек			Размеры присоединительных фланцев							Масса задвижек	Электропривод				
											тип	ТУ 26-07-1025-75		ТУ 26-07-015-74	
												исполнение			
D_y	H	D_0	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1			нормальное	взрывозащищенное	нормальное	взрывозащищенное
Задвижки 30ч925бр на p_y=0,25 МПа (ГОСТ 10042—75*, исполнение 2); фланцы (ГОСТ 12817—80)															
800	2000	320	975	920	880	25	24	30	27	1875	В	Б099.054. исп.I	ЭВ-80, исп. I	Б099.100-12М	Б099.101-12М
1000	2405	320	1175	1120	1080	25	28	30	27	2810		Б099.054, исп.II	ЭВ-80, исп. II	Б099.100-08М	Б099.101-03М
1200	2930	400	1375	1320	1280	25	32	30	27	4580	Г	Б099.053, исп. I	ЭПВ-150Г, исп. I		Б099.103-03М
1400	3255	400	1575	1520	1480	25	36	30	27	5145		Б099.053, исп.II	—	Б099.102-03М	—
1600	3410	400	1785	1730	1690	27	40	30	27	6350		Б099.053, исп.II	—		—
2000	4350	400	2190	2130	2090		48	30	27	12710	Д	Б099.060, исп. I	—	Б099.104-03М	—
Задвижки 30ч915бр на p_y=1 МПа (исполнение 5 и 6); фланцы (ГОСТ 12817—80)															
500	1710	400	670	620	585	30	20	26	24	845	В	Б099.054, исп.II	ЭВ-80, исп. II	Б099.100-16М	Б099.101-16М
600	1840	400	780	725	685	31	20	30	27	1180					
800	2445	400	1010	950	905	39	24	33	30	2660	Г	Б099.053, исп.II	ЭПВ-250Г, исп. I	Б099.102-06М	Б099.103-06М
1000	2715	400	2220	1160	1110	45	28	36* 33	33* 30	4400					

1200	2920	400	1450	1380	1330	51	32	39	36	7935	Д	Б099.060, исп.II	ЭПВ-850Г, исп.I	Б099.104-06М	Б099.105-03М
1400	3705	400	1675	1590	1530	57	36	42* 45	39* 42	9120					
1600	3675	400	1915	1820	1750	63	40	48* 52	45* 48	9940					

Задвижки на p_y=2,5 МПа (исполнение 1); фланцы (ГОСТ 12821—80*)

500	1945	500	730	660	615	44	20	36* 39	33* 36	1600	Г	Б099.053. исп.II	ЭПВ-250Г, исп. I	Б099.102-03М	Б099.103-03М
600	2080	500	840	770	720	49	20	39	36	2185				Б099.102-06М	
800	2645	500	1075	990	930	53	24	48* 45	45* 42	4450	Д	Б099.060, исп.II	ЭПВ-850, исп.I	Б099.104-03М	Б099.105-03М

Задвижки на p_y=2,5 МПа (исполнение 2), под приварку

500	1945	500	—	—	—	—	—	—	—	1543	Г	Б099.053, исп.II	ЭПВ-250Г, исп. I	Б099.102-03М	Б099.103-03М
600	2080	500	—	—	—	—	—	—	—	2000				Б099.102-06М	
800	2645	500	—	—	—	—	—	—	—	4320	Д	Б099.060, исп.II	ЭПВ-850, исп.I	Б099.104-03М	Б099.105-03М

Примечания: 1. Установка задвижек на p_y=0,25 МПа и на p=2,5 МПа на открытых площадках должна производиться под навесом.

2. На задвижках на p =2,5 МПа в *технически обоснованных случаях* допускается установка обводов.

3. См. примечание 2 к табл. 9.7.

4. Задвижки на p_y=1 МПа исполнения 5 применяются на трубопроводах для воды с температурой до 115 °С; исполнения 6 — для масел и нефтепродуктов с температурой до 90 °С.

5. Задвижки на p_y=0,25 МПа применяются на трубопроводах для воды с температурой до 100 °С; на p =2,5 МПа — для воды и пара с температурой до 300 °С.

9.5. Задвижки с гидравлическим приводом (табл. 9.15)

Таблица 9.15. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ И КЛИНОВЫХ ЧУГУННЫХ НА $p_y = 1$ МПа

Размеры задвижек		Размеры присоединительных фланцев (ГОСТ 12817—80)							Масса задвижек (не более)
D_y	H	D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	
Задвижки 30ч706бр параллельные с выдвижным шпинделем									
50	454	160	125	102	17	4	18	16	31
80	518	195	160	133	19	8* 4	18	16	43
100	576	215	180	158	19	8	18	16	56
125	642	245	210	184	21	8	18	16	69
150	709	280	240	212	21	8	22	20	87
200	858	335	295	268	23	8	22	20	164
250	992	390	350	320	25	12	22	20	216
300	1117	440	400	370	25	12	22	20	305
350	1333	500	460	430	25	16	22	20	520
400	1408	565	515	482	25	16	26	24	565
Задвижки клиновые с невыдвижным шпинделем									
500	2260	670	620	585	30	20	26	24	1125
600	2740	780	725	685	31	20	30	27	1320
800	3180	1010	950	905	39	24	33	30	3405

Примечания: 1. Задвижки применяются на трубопроводах для воды температурой до 50 °С.

2. См. примечание к табл. 9.5.

9.6. Затворы

Затворы должны изготовляться в соответствии с требованиями ГОСТ 13547—79*, стандартов или технических условий на затворы конкретных типов и по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке. Затворы допускается устанавливать на трубопроводе в любом положении.

При ручном управлении затворы должны закрываться вращением маховика или рукоятки по часовой стрелке. Непараллельность уплотнительных поверхностей присоединяемых фланцев затворов и уплотнительных поверхностей других типов присоединительных устройств не должна превышать на каждые 100 мм диаметра:

для затворов с диаметром условного прохода ≤200 мм — 0,2 мм;

для затворов с диаметром условного прохода >200 мм — 0,3 мм;

В собранных затворах концы болтов и шпилек должны выступать из гаек не менее чем на один шаг резьбы.

После окончательного уплотнения асбестовой сальниковой набивки втулка (кольцо) сальника должна войти в гнездо не более чем на 30 %.

Истечение среды через металл или его «потение», а также истечение сред через прокладочные или сальниковые соединения не допускаются. Партия затворов, отгружаемых в один адрес, должна сопровождаться не менее чем двумя комплектами эксплуатационной документации по ГОСТ 2.601—68*, содержащей паспорт, техническое описание и инструкцию по эксплуатации. По требованию потребителя предприятие-изготовитель обязано прилагать эксплуатационную документацию в необходимом количестве.

Условные проходы и давление указаны в ГОСТ 12521—77* (табл. 9.16); строительные длины — в рабочих чертежах на затворы конкретных типов.

Таблица 9.16. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗАТВОРОВ

p_y, МПа	D_y, мм	Материал
0,25	50, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800*, 2000, 2200*, 2400, 2800**, 3000 400*, 800*, 1000*, 1200*, 1400*, 1600	Углеродистая и коррозионностойкая сталь Чугун
0,6	400*, 600*, 800*, 1000*, 1200*, 1400*, 1600*, 2000* 1000*, 1400*, 2200* 100, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200	Углеродистая и коррозионностойкая сталь Чугун Титан

Продолжение табл. 9.16

p_y, МПа	D_y, мм	Материал
1	250, 300, 400, 500, 600, 800, 1200, 1000, 1400, 1600, 2000, 2200**, 2400, 2800**	Углеродистая и коррозионностойкая сталь
	40*, 50, 65*, 80, 100, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200	Чугун
1,6	50, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2200**, 2400	Углеродистая и коррозионностойкая сталь
	50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000	Чугун
2,5	100, 150, 200, 250, 800, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600	Углеродистая и коррозионностойкая сталь

* При новом проектировании не применять.
** Для арматуры общепромышленного назначения не применять.

Температура рабочей среды для затворов из углеродистой стали принимается от —30 до +200 °С; из низколегированной стали — от —60 до +200 °С; из легированной стали и титана — от —60 до +300 °С; из коррозионностойкой стали — от —30 до +300 °С; из чугуна — от —30 до +100 °С.

Глава 10. КЛАПАНЫ

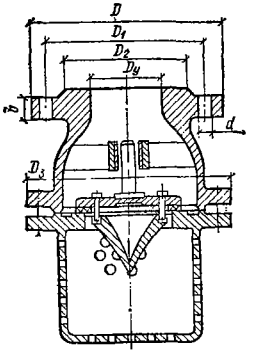
10.1. Клапаны обратные приемные

Клапаны обратные приемные (табл. 10.1) устанавливают на конце вертикальных всасывающих трубопроводов насосных установок для воды, нефти и других жидких неагрессивных сред с температурой до 50 °С. Допускаемая температура окружающего воздуха от —30 °С до +50 °С. Допускаемая относительная влажность до 95 % при температуре воздуха 35 °С. Рабочее положение клапана — сеткой вниз.

Клапаны обратные приемные выпускают двух типов: тип 1 — с неразъемным корпусом и D_y=50÷200 мм; тип 2 — с разъемным корпусом по фланцу и D_y=250÷400 мм.

Технические условия на клапаны обратные приемные (ГОСТ 10371—77*) предусматривают:

Таблица 10.1. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНОВ ОБРАТНЫХ ПРИЕМНЫХ ФЛАНЦЕВЫХ ЧУГУННЫХ С СЕТКОЙ НА $p_у$=0,25 МПа ПО ГОСТ 10371--77*



D_y	H	D_3	Размеры присоединительных фланцев по ГОСТ 12817—80						Масса
			D	D_1	D_2	b	n	d	
50	165	—	140	110	90	13	4	14	3,8
80	235	—	185	150	128	15	4	18	8
100	285	—	205	170	148	15	4	18	11
150	395	—	260	225	202	17	8	18	24
200	485	—	315	280	258	19	8	18	42
250	575	470	370	335	312	20	12	18	98
300	665	555	435	395	365	20	12	22	145
400	778	770	535	495	465	24	16	22	210

условные проходы — по СТ СЭВ 254—76;

условные и пробные давления — по ГОСТ 356—80;

маркировку и окраску — по ГОСТ 4666—75*;

нормирование пропуска среды через затвор, который не должен превышать значений:

Диаметр условного прохода, мм	50	80—100	150	200—250	300—400
Пропуск воды (не более), см³/мин . .	1	4	7	15	25

материал корпусных деталей — серый чугун не ниже марки СЧ18 по ГОСТ 1412 — 85.

материал уплотнения резина МБ-А-С (ГОСТ 7338—77*).

Допускается изготовление корпусных деталей и уплотнительных поверхностей из других марок материалов, обеспечивающих надежность эксплуатации.

Испытание на герметичность должно производиться водой давлением $p_y = 0{,}25$ МПа при подаче воды на захлопку. При гидравлическом испытаии должно быть обеспечено вытеснение воздуха из внутренних полостей деталей клапана.

Таблица 10.2. НОРМАТИВНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ, СРЕДНИЙ РЕСУРС И НАРАБОТКА КЛАПАНОВ ЧУГУННЫХ И СТАЛЬНЫХ

Стандарт, определяющий конструкцию, размеры и массу клапанов	Срок службы (не менее), год	Ресурс до списания (не менее), цикл / ч	Наработка на отказ, цикл / ч	Средняя наработка до первого отказа (не менее), цикл	Гарантийные: срок, мес	Гарантийные: наработка, цикл / ч
ГОСТ 10371—77*	8	— / 60 000	— / 8000	—	12	—
ГОСТ 19827—74*	5	См. примечание 1		—	18	—
ГОСТ 18580—73*	5	2500 / —	450 / —	600	18	—
ГОСТ 18581—73*	5	2500 / — для исп. 1, 2, 3 и 4; 2000 / — для исп. 5 и 6	450 / —	600 для исп. 1, 2, 3, 4; 550 для исп. 5 и 6	18	—
ГОСТ 18584—73*	5	2000 / —	450 / —	550	12	—
ГОСТ 9789—75*	10	750 / —	120 / 10 000	—	18	150 / 12 000
ГОСТ 10019—74*	10	3000 / —	1100 / —	1500	18	—

Примечания: 1. Ресурс клапанов (не менее):

для клапанов	исп. А, В, Г, Е с $D_y = 50 \div 300$ мм	2500 циклов
» »	» Б, Д с $D_y = 50 \div 300$ мм	4000 »
» »	» всех исполнений с $D_y \geqslant 400$ мм	1500 »

Наработка на отказ (не менее):

для клапанов	исп. А, В, Г, Е с $D_y = 50 \div 300$ мм	400 циклов
» »	» Б, Д с $D_y = 50 \div 300$ мм	1200 »
» »	» всех исполнений с $D_y \geqslant 400$ мм	1500 »

Ресурс клапанов, аттестованных государственным Знаком качества, исполнений Б, Д и исполнений Г, Е ($D_y = 50 \div 300$ мм) увеличен до 5000 циклов, а наработка на отказ — до 1500 циклов.

2. Гарантийный срок со дня ввода клапанов в эксплуатацию, аттестованных государственным Знаком качества, по ГОСТ 18581—73* исполнений 5 и 6 увеличен до 18 мес; клапанов по ГОСТ 9789—75* — до 24 мес.

3. Наработка на отказ клапанов, аттестованных государственным Знаком качества, по ГОСТ 18581—73*, должна быть не менее 500 циклов, а клапанов по ГОСТ 9789—75* — не менее 135 циклов (11 250 ч).

При транспортировании клапанов захлопка должна быть опущена на седло и неподвижно закреплена. Клапаны можно транспортировать в таре и без упаковки, при этом установка их на транспортные средства должна исключать возможность ударов друг о друга, внутренние поверхности должны быть предохранены от загрязнений, а наружные поверхности — от повреждений.

Нормативный срок службы; средний ресурс и наработка клапанов обратных приемных, а также обратных поворотных и предохранительных пружинных приведены в табл. 10.2.

10.2. Клапаны обратные поворотные

Параметры обратных клапанов (табл. 10.3—10.9) устанавливаются по ГОСТ 22445—77*. условные проходы $D_y \geqslant 50$ м, условные

Таблица 10.3. НОРМЫ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ЗАТВОРОВ КЛАПАНОВ ОБРАТНЫХ ПОВОРОТНЫХ (ГОСТ 13252—73*)

p_y, МПа	Допустимое количество пропускаемой в 1 мин воды, см³ (воздуха, дм³), для клапанов с условным проходом									
	50	80—100	125—150	200—250	300—400	500—600	800—1000	1200	1400—1800	⩾2000
<4	—	—	—	—	—	—	80	150	250	500
⩾4	1	3	5	7	12	20	40	—	—	—

Примечания: 1. При испытании клапанов керосином пропуск должен быть в 1,5 раза меньше, чем для воды.

2. Испытания на герметичность затвора и прокладочных соединений должны производиться при подаче среды в направлении, противоположном стрелке, открытом втором патрубке и закрытом запорном устройстве обвода (при его наличии). При этом смазывание уплотнительных поверхностей затвора не допускается.

Таблица 10.4. ПРЕДЕЛЬНЫЙ ПРОПУСК ВОДЫ ЧЕРЕЗ ЗАТВОР С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ УПЛОТНЕНИЕМ ПО ГОСТ 19827—74*

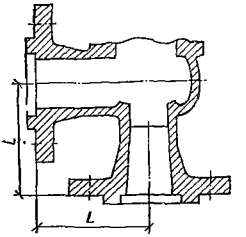
D_y, мм	Пропуск воды (не более), см³/мин	D_y, мм	Пропуск воды (не более), см³/мин
50	1	200 и 250	15
50—100	4	300 и 400	25
150	7	500, 600, 800 и 1000	45

Примечания: 1. Для клапанов с мягким уплотнением пропуск среды через затвор не допускается.

2. Истечение среды через металл и его «потение», а также истечение среды через прокладочные соединения не допускаются.

давления $p_y \leqslant 25$ МПа; вид присоединения к трубопроводам: бесфланцевое ($D_y \leqslant 300$ мм, $p_y \leqslant 16$ МПа), фланцевое и с концами под приварку (для всех размеров).

Таблица 10.5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ДЛИНЫ, мм, ЛИТЫХ ПРОХОДНЫХ И УГЛОВЫХ ФЛАНЦЕВЫХ (ЗАПОРНЫХ И ОБРАТНЫХ) КЛАПАНОВ ИЗ СЕРОГО И КОВКОГО ЧУГУНА И СТАЛИ С КРЕПЛЕНИЕМ КРЫШКИ НА БОЛТАХ (ШПИЛЬКАХ) ПО ГОСТ 3326—86



D_y	Строительные длины L клапанов							
	из серого чугуна		из ковкого чугуна		стальных			
	проходных	угловых	проходных	угловых	проходных	угловых	проходных	угловых
	при p_y, МПа							
	от 0,63 до 1,6		от 1,6 до 4		от 1,6 до 4		от 6,3 до 16	
40	200	115	200	115	200	115	260	130
50	230	125	230	125	230	125	300	150
65	290	145	290	145	290	145	340	170
80	310	155	310	155	310	155	380	190
100	350	175	—	—	350	175	430	215
125	400	200	—	—	400	200	200	250
150	480	225	—	—	480	225	550	275
200	600	275	—	—	600	275	650	325
250	730	325	—	—	730	325	—	—
300	850	375	—	—	850	375	—	—
350	980	425	—	—	980	425	—	—
400	1100	475	—	—	1100	475	—	—

Примечания: 1. Стандарт не распространяется на клапаны диафрагмовые, футерованные, с электромагнитным приводом, специального назначения и для атомных электростанций.

2. Конструктивное расположение размеров строительных длин клапанов обратных аналогично расположению размеров строительных длин задвижек (см. эскизы к табл. 9.2 и 9.4).

3. Предельные отклонения строительных длин клапанов см. табл. 9.3.

Таблица 10.6. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ДЛИНЫ, мм, ЛИТЫХ И ШТАМПОВАННЫХ ПРОХОДНЫХ КЛАПАНОВ (ЗАПОРНЫХ И ОБРАТНЫХ) ПОД ПРИВАРКУ ПО ГОСТ 3326—86

$D_у$	Строительные длины клапанов L при $p_у$, МПа		$D_у$	Строительные длины клапанов L при $p_у$, МПа	
	2,5—4	6,3—16		2,5—4	6,3—16
40	200	225	150	480	550
50	230	300	200	600	650
65	290	340	250	730	790*
80	310	380	300	850	—
100	350	430	350	980	—
125	400	500			

* Только для $p_у$=6,3 МПа.

Примечания: 1. См. примечания к табл. 10.5.
2. Строительные длины клапанов (запорных и обратных) под приварку установлены без учета длины приварных патрубков.

Таблица 10.7. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КЛАПАНОВ ОБРАТНЫХ ПОВОРОТНЫХ ОДНОДИСКОВЫХ

Тип и вид присоединения	Исполнение	$D_у$, мм	$p_у$, МПа	Основная рабочая среда	Температура среды (не более), °С
1 — фланцевые (ГОСТ 19827—74*)	А	50; 80; 100; 150 200; 250; 300; 400; 500; 600	1,6 1	Вода, пар	225
	Б	50; 80; 100; 150 200; 250; 300; 400; 500; 600	1,6 1	Вода	50
	В	50; 80; 100; 150 200; 300; 400; 500; 600	1,6 1	Нефть, маслянистые жидкости	300
2 — без присоединительных фланцев (ГОСТ 19827—74*)	Г	50; 65; 80; 100; 150 200; 250; 300; 400; 500; 600	1,6 1	Вода, пар	225
	Д	50; 65; 80; 100; 150 200; 250; 300; 400; 500; 600	1,6 1	Воды	50 120

Продолжение табл. 10.7

Тип и вид присоединения	Исполнение	D_y, мм	P_y, МПа	Основная рабочая среда	Температура среды (не более), °С
2 — без присоединительных фланцев (ГОСТ 19827—74*)	Е	50; 65; 80; 100; 150; 200; 250 300; 400; 500; 600	1,6 1	Нефть, маслянистые жидкости	300
2 — с присоединительными фланцами (ГОСТ 19827—74*)	Ж	800; 1000	1	Вода, пар	120
Без обвода, фланцевые (ГОСТ 18580—73*)	1 2	50; 80; 100; 150; 200	4	Вода, пар	425 450
	5 6	300; 400; 600			425 450
Без обвода, под приварку (ГОСТ 18580—73*)	3 4	50; 80; 100; 150; 200	4	Вода, пар	425 450
	7	800; 400; 600			450
Без обвода, фланцевые (ГОСТ 18581—73*)	1 3	50; 80; 100; 150; 200 300; 400; 600	4	Коррозионные среды	425
	5	50; 80; 100; 150; 200		Нефтепродукты	600
	6			Нефтепродукты с высокой агрессивностью	200
Без обвода, под приварку (ГОСТ 18581—73*)	2 4	50; 80; 100; 150; 200 300; 400; 600	4	Коррозионные среды	425
Без обвода, фланцевые (ГОСТ 18584—73*)	1 2	50; 80; 100; 150	16	Нефтепродукты	450 600
	3			Нефтепродукты с высокой агрессивностью	600

Технические условия (ГОСТ 13252—73*) на клапаны обратные поворотные фланцевые, под приварку и без присоединительных фланцев стальных предусматривают:

условные проходы — по СТ СЭВ 254—76;

условные, пробные и рабочие давления — по ГОСТ 356—80;

строительные длины — по ГОСТ 3326—86;

маркировку и окраску — по ГОСТ 4666—75*;

маркировку транспортной тары — по ГОСТ 14192—77*;

герметичность затворов — см. табл. 10.3;

присоединительные размеры магистральных фланцев — по ГОСТ 12815—80*;

конструкцию и размеры магистральных фланцев и технические условия к ним — по соответствующим стандартам на фланцы;

допускаемые отклонения, мм, от параллельности на каждые 100 мм диаметра уплотнительной поверхности:

для клапанов на $p_y \leqslant 4$ МПа	0,2
» » » $p_y > 4$ МПа и $D_y \leqslant 200$ мм	0,1
» » » $p_y > 4$ МПа и $D_y > 200$ мм	0,15

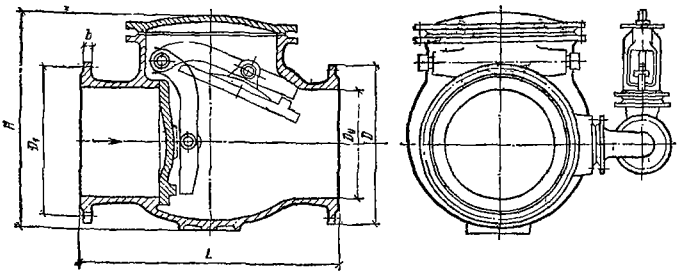
температуру транспортируемой среды — до 500 °С;

рабочее положение: на горизонтальном трубопроводе — крышкой вверх или в соответствии с маркировкой «Верх» на корпусе клапана; на вертикальном трубопроводе — уплотнительной поверхностью затвора корпуса вверх; при этом направление стрелки, выполненной на корпусе клапана, должно соответствовать направлению движения среды.

При упаковке, транспортировании и хранении диски клапанов должны быть предохранены от ударов об уплотнения корпуса.

Клапаны (ГОСТ 19827—74*) исполнений А, Б и В устанавливают на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх или в соответствии с маркировкой «Верх» на корпусе клапанов, на вертикальном трубопроводе — уплотнительной поверхностью затвора корпуса вверх; исполнений Г, Д и Е — на горизонтальном трубопроводе так, чтобы ось вращения захлопки была параллельна горизонтальной плоскости и находилась выше оси трубопровода при $D_y = 50 \div 250$ мм и ниже оси трубопровода при $D_y = 300 \div 600$ мм, а на вертикальном трубопроводе — входным патрубком вниз; исполнения Ж — на горизонтальном трубопроводе основанием вниз. Направление движения среды — под диск. Допускаемые отклонения от непараллельности и неперпендикулярности на каждые 100 мм диаметра уплотнительных поверхностей присоединительных фланцев не должно превышать: 0,2 мм для клапанов $D_y \leqslant 200$ мм и 0,3 мм клапанов $D_y > 200$ мм.

Таблица 10.8. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНОВ ОБРАТНЫХ ПОВОРОТНЫХ ОДНОДИСКОВЫХ ЧУГУННЫХ ПО ГОСТ 19827—74*



$D_у$	H	L	Размеры присоединительных фланцев по ГОСТ 12815—80*				Масса клапанов
			D_1	n	d	d_1	
Клапаны на $p_у$=1,6 МПа (тип 1, исполнения А, Б и В)							
50	220	230	125	4	18	16	14,2
80	272	310	160	8* 4	18	16	33
100	284	350	180	8	18	16	40,8
150	375	460	240	8	22	20	74,8
Клапаны на $p_у$=1 МПа (тип 1, исполнения А, Б и В)							
250	440	500	295	8	22	20	107
250	510	600	350	12	22	20	148
300	580	700	400	12	22	20	209,8
400	760	900	515	16	26	24	381
500	900	1100	620	20	26	24	631
600	1095	1300	725	20	30	27	962
Клапаны на $p_у$=1,6 МПа (тип 2, исполнения Г, Д и Е)							
50	—	60	125	4	18	16	2,4
65	—	65	145	4	18	16	3,9
80	—	70	160	8* 4	18	16	4,9
100	—	80	180	8	18	16	6
150	—	100	240	8	22	20	11,6
200**	—	140	195	12	22	20	25
250**	—	150	355	12	26	24	38

Продолжение табл. 10.8

$D_у$	H	L	Размеры присоединительных фланцев по ГОСТ 12815—80*				Масса клапанов
			D_1	n	d	d_1	
Клапаны на $p_у$=1 МПа (тип 2, исполнения Г, Д и Е)							
200***	—	140	295	8	22	20	25
250***	—	150	350	12	22	20	38
300	—	130	400	12	22	20	45
400	—	170	515	16	26	24	128
500	—	200	620	20	26	24	183
600	—	240	725	20	30	27	237
Клапаны с противовесом на $p_у$=1 МПа (тип 2, исполнение Ж)							
800	—	350	950	24	33	30	808
1000	—	400	1160	28	36* 33	33* 30	1176

* См. примечание 2 к табл. 9.7.
** Только для клапанов исполнения Е.
*** Только для клапанов исполнений Г и Д.

Примечание. В зависимости от габаритов корпуса клапана и присоединительных фланцев размер H может отсчитываться от дна корпуса или от нижней точки поверхности фланца.

Таблица 10.9. РАЗМЕРЫ, мм, и МАССА, кг, КЛАПАНОВ ОБРАТНЫХ ПОВОРОТНЫХ ОДНОДИСКОВЫХ СТАЛЬНЫХ

$D_у$	H_1	L	Размеры присоединительных фланцев по ГОСТ 12819—80							Масса клапанов	
			D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку
Клапаны на $p_у$=4 МПа (ГОСТ 18580—73*)											
Исполнения 1 и 2 — фланцевые; исполнения 3 и 4 — под приварку											
50	135	230	160	125	102	17	4	18	16	16	11
80	160	310	195	160	133	19	8	18	16	26	19
100	175	350	230	190	158	21	8	22	20	40	29
150	225	480	300	250	212	27	8	26	24	82	55
200	280	550	375	320	285	35	12	30	27	154	100
Исполнения 5 и 6 — фланцевые; исполнение 7 — под приварку											
300	245**	450	510	450	410	42	16	33	30	170	100
400	300**	500	655	585	532	54	16	39 48*	36 45*	340	160
600	400**	650	890	795	735	58	20	52	48	700	410

$D_у$	H_1	L	Размеры присоединительных фланцев по ГОСТ 12819—80							Масса клапанов	
			D	D_1	D_2	b	n	d	d_1	фланцевых	под приварку
Клапаны из коррозионностойкой стали на $p_у$=4 МПа (ГОСТ 18581—73*)											
Исполнение 1 — фланцевые											
50	135	230	160	125	102	17	4	18	16	16	—
80	160	310	195	160	133	19	8	18	16	26	—
100	175	350	230	190	158	21	8	22	20	40	—
150	225	480	300	250	212	27	8	26	24	82	—
200	280	550	375	320	285	35	12	30	27	154	—
Исполнение 3 — фланцевые											
300	—	450	510	450	410	42	16	33	80	170	—
400	—	500	655	585	532	54	16	39	36	340	—
								48*	45*		
600	—	650	890	795	735	58	20	52	48	700	—
Исполнения 5 и 6 — фланцевые											
50	170	230	160	125	102	17	4	18	16	26	—
80	185	310	195	160	133	19	8	18	16	43	—
100	225	350	230	190	158	21	8	22	20	68	—
150	285	480	300	250	212	27	8	26	24	116	—
200	340	550	375	320	285	35	12	30	27	206	—
Исполнение 2 — под приварку											
50	135	230	—	—	—	—	—	—	—	—	11
80	160	310	—	—	—	—	—	—	—	—	19
100	175	350	—	—	—	—	—	—	—	—	29
150	225	480	—	—	—	—	—	—	—	—	55
200	280	550	—	—	—	—	—	—	—	—	100
Исполнение 4 — под приварку											
300	245	450	—	—	—	—	—	—	—	—	100
400	300	500	—	—	—	—	—	—	—	—	160
600	400	650	—	—	—	—	—	—	—	—	410
Клапаны на $p_у$=16 МПа (ГОСТ 18584—73*, исполнения 1, 2, 3)											
50	250	300	—	—	—	—	—	—	—	61	—
80	280	380	—	—	—	—	—	—	—	90	—
100	315	430	—	—	—	—	—	—	—	140	—
155	415	550	—	—	—	—	—	—	—	310	—

Примечания: 1. Клапаны по ГОСТ 18580—73* исполнений *1*, *2*, *5* и *6* и по ГОСТ 18581—73* исполнений *1*, *3*, *5* и *6* должны изготовляться с магистральными фланцами по ГОСТ 12819—80 с уплотнительными поверхностями исполнения 3 по ГОСТ 12815—80*. При наличии указаний в заказе-наряде магистральные фланцы допускается изготовлять с уплотнительными поверхностями исполнения 2 по ГОСТ 12815—80*.

2. Клапаны по ГОСТ 18584—73* должны изготовляться с магистральными фланцами по ГОСТ 12819—80 с уплотнительными поверхностями исполнения 7 по ГОСТ 12815—80*. При наличии указаний в заказе-наряде допускается изготовление этих клапанов с магистральными фланцами с уплотнительными поверхностями исполнений *2* и *3* по ГОСТ 12815—80*.

3. Присоединительные концы клапанов под приварку должны выполняться по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

4. Строительные длины клапанов исполнений *1*, *2*, *3* и *4* (ГОСТ 18580—73*) и исполнений *1*, *2*, *5* и *6* (ГОСТ 18581—73*) приняты по ГОСТ 3326—86; исполнений *5*, *6* и *7* (ГОСТ 18580—73*) и *3*, *4* (ГОСТ 18581—73*) определены соответственными стандартами на клапаны.

5. См. примечание к табл. 9.7.

6. Строительные длины, отмеченные двумя звездочками, относятся только к клапанам исполнения 7 с концами под приварку.

7. Материал уплотнительных поверхностей затвора для клапанов на p_y=4 МПа (ГОСТ 18580—73*) — электрод ЦН-6Л по ГОСТ 10051—75, сталь марок 20Х13 и 30Х13 по ГОСТ 5632—72*; клапанов на p_y=4 МПа (ГОСТ 18581—73*) и клапанов на p_y=16 МПа (ГОСТ 18584—73*) — сталь.

При упаковке, транспортировании и хранении диски следует предохранять от ударов об уплотнения корпуса, а неокрашенные или не имеющие покрытий наружные обработанные поверхности деталей клапанов из углеродистой стали должны быть подвергнуты консервации.

Клапаны могут транспортироваться без упаковки в тару, а также без установки на основание. При этом установка клапанов на транспортные средства должна исключать возможность ударов их друг о друга.

10.3. Клапаны предохранительные пружинные фланцевые стальные

Для автоматического выпуска рабочей среды при повышении давления сверх установленного в сосудах и трубопроводах для агрессивных и неагрессивных сред с температурой от —50 ° до +600 °С применяют клапаны предохранительные (табл. 10.10 и 10.11).

Параметры предохранительных клапанов прямого действия (пружинных) установлены ГОСТ 12532—79:

условные проходы — 10÷200 мм (по СТ СЭВ 254—76);

условные давления — $p_y \leqslant 32$ МПа;

типы исполнений (малого, среднего и полного подъема) и основную конструкцию (клапаны должны быть угловыми);

пределы рабочих давлений p_p, МПа:

при условном	давлении	p_y = 1,6 МПа и $D_y \leqslant$ 150 и 200 мм*	0,05—1,6
»	»	p_y = 2,5 » D_y = 50, 80, 100 и 125 мм**	0,07—4
»	»	p_y = 4 » D_y = 15, 25, 50, 80 и 150 мм	0,8—4
»	»	p_y = 6,3 » D_y = 15, 25, 40, 50, 80, 100 мм	2,5—6,3

* Давление настройки должно быть не более 1,2 МПа.

** Клапаны с Dy=125 мм при новом проектировании не применять.

пределы высоты подъема золотника клапана:

для клапанов	малого подъема	. . . от 1/40 до 1/20	диаметра седла
» »	среднего »	. . . » 1/20 » 1/4	» »
» »	полного »	. . . более 1/4	» »

материал корпуса (седла) клапана — чугун для клапанов на $p_y = 1{,}6$ МПа и $D_y \leqslant 150$ мм при температуре среды — 15° до 300 °С; углеродистая, коррозионностойкая и жаропрочная сталь, титан при температуре среды от —50 до +600 °С.

Таблица 10.10. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНОВ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ ПРУЖИННЫХ ПОЛНОПОДЪЕМНЫХ ФЛАНЦЕВЫХ СТАЛЬНЫХ ПО ГОСТ 9789—75*

Условный проход фланца		Внутренний диаметр седла	Строительная длина	Расстояние от оси бокового фланца до основания	Клапаны исполнений							
					1, 3 и 4		*2*		*5 и 7*		*6*	
входного	выходного				высота	масса	высота	масса	высота	масса	высота	масса
Клапаны на $p_y = 1{,}6$ МПа												
25	40	17	100	120	540	25	585	29	500	24	540	27
40	65	25	115	145	595	28	645	31	545	26	605	28
50	80	30	130	155	600	30	665	33	550	27	610	29
80	100	40	150	175	690	41	760	44	635	39	705	41
100	125	50	165	205	845	55	945	60	770	55	870	58
150	200	72	205	250	1055	123	1225	148	955	120	1125	130
200	300	142	280	320	1360	250	1480	265	1200	230	1380	245
Клапаны на $p_y = 4$ МПа												
25	40	17	100	120	545	28	540	31	505	26	550	28
40	65	25	115	145	600	31	650	33	550	28	610	30
50	80	30	130	155	600	33	655	37	555	29	615	31
80	100	40	150	175	690	44	760	49	635	42	705	44
100	125	50	165	205	855	63	955	70	775	61	880	65
150	200	72	205	250	1070	130	1230	156	965	125	1130	135

Примечания: 1. Конструкция, размеры и технические требования входных магистральных фланцев для клапанов исполнений 1 и 5 на $p_y = 1{,}6$ МПа приняты по ГОСТ 12821—80* и на $p_y = 4$ МПа — по ГОСТ 12822—80; выходных фланцев для клапанов этих исполнений на $p_y = 1{,}6$ МПа — по ГОСТ на $p_y = 0{,}6$ МПа и клапанов на $p_y = 4$ МПа — по ГОСТ 12821—80* на $p_y = 1{,}6$ МПа.

2. Для клапанов исполнений 2, 3, 4, 6 и 7 магистральные фланцы приняты по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

3. Уплотнительные поверхности присоединительных фланцев должны быть перпендикулярны к осевой линии прохода. Отклонение от перпендикулярности не должно превышать 2°.

Таблица 10.11. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНОВ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ ПРУЖИННЫХ НЕПОЛНОПОДЪЕМНЫХ СТАЛЬНЫХ НА p_y=1,6 МПа ПО ГОСТ 10019—74*

Условный проход клапанов	Расстояние от вертикальной оси до торца горизонтального присоединительного фланца	Высота	Диаметр		Масса (не более)
			внутренний суженного прохода в затворной части	присоединительных фланцев	
50	100	370	40	160	14,9
65	110	622	60	180	33,2
80	110	670	70	195	46
100	130	700	80	215	56

Примечания: 1. Присоединительные фланцы клапанов выполняются по ГОСТ 12821—80*.
2. Уплотнительные поверхности присоединительных фланцев должны быть перпендикулярны к осевой линии прохода. Отклонения от перпендикулярности не должны превышать 2°.

Пружинные предохранительные полноподъемные клапаны по ГОСТ 9789—75* изготовляют в семи исполнениях: исполнения 1, 2, 3, 4 — с приспособлениями для принудительного открывания; исполнения 5, 6, 7 — без приспособлений. Клапаны исполнений 3 и 7 предназначены для работы при температуре среды до 200 °С; исполнения 4 — до 240 °С; исполнений 1 и 5 — до 450 °С; исполнений 2 и 6 — до 600 °С.

Технические условия (ГОСТ 9789—75*) предусматривают:
основные параметры клапанов — по ГОСТ 12532—79;
условные проходы — по СТ СЭВ 254—76;
условные и пробные давления — по ГОСТ 356—80;
строительные длины — по ГОСТ 16587—71*;
маркировку и окраску — по ГОСТ 4666—75*;
материал уплотнительных поверхностей затвора — сталь.

Принудительное открывание клапана в рабочих условиях должно производиться при рабочем давлении среды. Допускается производить принудительное открывание клапана при давлении на 10 % ниже рабочего давления.

Клапаны предохранительные пружинные неполноподъемные одинарные фланцевые по ГОСТ 10019—74* устанавливаются на сосудах, аппаратах, резервуарах или трубопроводах для жидких и газообразных неагрессивных токсичных сред при температуре рабочей среды от —40 до +225 °С и окружающего воздуха от —40 до +50 °С. Предназначены эти клапаны для автоматического выпуска среды при повышении давления сверх установленного. Рабочее положение кла-

пана на трубопроводе — колпачком вверх. Клапаны поставляются отрегулированными на рабочее давление в пределах 0,05—0,2; 0,2—0,4; 0,4—0,8 и 0,8—1,6 МПа (по условиям заказа). Клапаны должны открываться и обеспечивать автоматический выпуск среды при повышении рабочего давления не более чем на 0,05 МПа для рабочих давлений $p_р \leqslant 0{,}3$ МПа и не более чем на 15 % для рабочих давлений $p_р \leqslant 1{,}6$ МПа. Обратная посадка золотника на седло должна происходить при уменьшении рабочего давления не ниже чем на 20 %. Основные параметры клапанов должны соответствовать ГОСТ 12532—79; маркировка клапанов — по ГОСТ 4666—75*, тары — по ГОСТ 14192—77*. Материал литого корпуса и крышки — сталь марки 20Л-II и 25Л-II по ГОСТ 977—75*.

Глава 11. ГИДРАНТЫ ПОЖАРНЫЕ

11.1. Гидранты пожарные по ГОСТ 8220—85Е

Пожарные гидранты этого типа устанавливаются на водопроводных сетях для отбора воды с помощью пожарных колонок (ГОСТ 7499—71*) на пожарные нужды.

Основные параметры пожарных гидрантов

Условное давление, МПа	1
Условный проход, мм	125
Число оборотов штанги до полного открытия	12—15
Ход клапана гидранта, мм	24—30
Высота гидранта (с интервалом через 250 мм), мм	500—2500
Масса гидранта при высоте 750 мм (увеличение массы на каждые 250 мм высоты не более 13 кг), кг	90

Гидранты в сборе должны обеспечивать герметичность при гидравлическом давлении 1,5 МПа. При открытом гидранте не должно быть течи воды через сливное отверстие в корпусе (колонке) гидранта. Количество оставшейся воды в гидранте после работы не должно быть более 50 см^3. По требованию заказчика гидранты, предназначенные для установки в мокрых (водонаполняющих) колодцах, должны поставляться с обратными клапанами в сливном отверстии, обеспечивающими герметичность от проникания подземных вод.

Наружные поверхности гидранта окрашиваются водостойкой краской, слой краски должен быть ровным, без наплывов, пузырей, трещин и потеков.

Гидранты транспортируют в крытых вагонах или контейнерах, при этом открытую резьбу и все обработанные поверхности деталей покрывают перед упаковкой гидранта антикоррозионной смазкой.

11.2. Гидранты пожарные

Гидранты московского типа с внутренним диаметром колонки 125 мм состоят из двух основных частей: нижней, устанавливаемой стационарно, и верхней переносной — стендера.

Рабочее давление для гидранта 0,8 МПа. Изготовитель — московский завод «Водоприбор». Масса гидранта (ориентировочная) (кг):

при	высоте	1230	мм	70
»	»	1530	»	81
»	»	1840	»	93
»	»	2120	»	104
»	»	2495	»	119

Пожарные подземные гидранты ПГ-3000 рассчитаны на внутреннее давление 0,8 МПа. Спуск воды из гидранта производится автоматически после его закрытия.

Изготовители — Талды-Курганский экспериментальный завод коммунального оборудования и воронежский завод «Водмашоборудование». Масса гидранта (кг):

при	высоте	750	мм	86,3
»	»	1000	»	92,1
»	»	1250	»	97,3
»	»	1500	»	103,9
»	»	1750	»	110,1
»	»	2000	»	116
»	»	2250	»	121,7
»	»	2500	»	127,8
»	»	2750	»	133,9

11.3. Гидранты-колонки

Для отбора воды из водопроводных сетей для тушения пожаров и хозяйственно-питьевых целей предназначены гидранты-колонки.

Основные параметры гидрантов-колонок

	Гидрант	Колонка
Пропускная способность при давлении в водопроводе 0,1 МПа, л/с, не менее . . .	19	0,45
Рабочее давление, МПа	0,8	0,8
Условный проход напорного патрубка, мм	80	20

Продолжение

	Гидрант	Колонка
Масса гидранта-колонки при высоте корпуса 1000 мм (увеличение массы на каждые 250 мм высоты не более 7 кг), кг, не более	90	
Высота корпуса (с интервалом через 250 мм), мм	1000—3500	

Примечания: 1. При включении в работу гидранта прикладываемое к рычагу клапана усилие должно быть не более 30 Н·м при давлении 0,4 МПа.
2. Гидрант-колонка должен быть работоспособен при гидравлическом давлении 1 МПа.
3. Гидравлическое испытание гидранта-колонки следует производить после удаления из него воздуха.

Гидранты-колонки изготовляются в климатическом исполнении У категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69*. Присоединительные размеры гидранта-колонки к пожарной подставке определены ГОСТ 5521—86. Цвет наружной поверхности гидранта-колонки — красный. Срок службы до списания — не менее 12 лет. В комплект гидранта-колонки должен входить ключ для открывания гидранта.

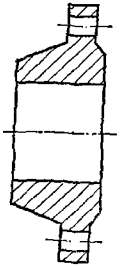
Глава 12. ФЛАНЦЫ АРМАТУРЫ, ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ И ТРУБОПРОВОДОВ

Фланцы арматуры (табл. 12.1 и 12.2) должны изготовляться с уплотнительными поверхностями исполнений 1, 3, 5, 6, 7 и 9 по ГОСТ 12815—80*. По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовление фланцев арматуры с уплотнительными поверхностями исполнений 2, 4 и 8 по ГОСТ 12815—80*.

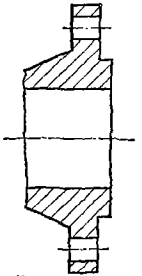
Согласно техническим требованиям (ГОСТ 12816—80*), фланцы рассчитаны для применения в соединениях с эластичными, асбометаллическими, спирально навитыми, линзовыми и овального сечения прокладками.

Тара для упаковки фланцев должна соответствовать ГОСТ 2991—85 и ГОСТ 10198—78*, а маркировка тары — ГОСТ 14192—77*.

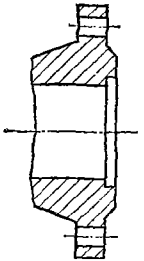
Таблица 12.1. ТИПЫ ФЛАНЦЕВ, ИХ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ



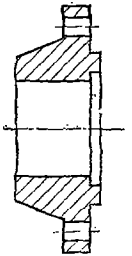
ИСПОЛНЕНИЕ 1



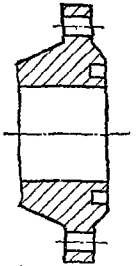
ИСПОЛНЕНИЕ 2
ФЛАНЦА С ВЫСТУПОМ



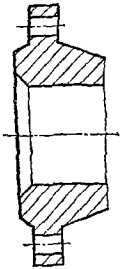
ИСПОЛНЕНИЕ 3
ФЛАНЦА С ВПАДИНОЙ



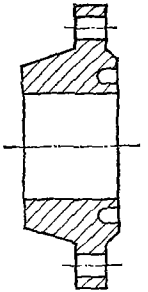
ИСПОЛНЕНИЕ 4
ФЛАНЦА С ШИПОМ



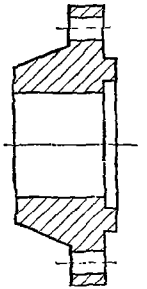
ИСПОЛНЕНИЕ 5
ФЛАНЦА С ПАЗОМ



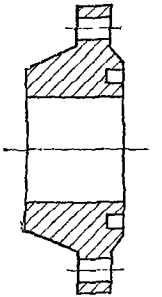
ИСПОЛНЕНИЕ 6
ФЛАНЦА ПОД
ЛИНЗОВУЮ ПРОКЛАДКУ



ИСПОЛНЕНИЕ 7 ФЛАНЦА
ПОД ПРОКЛАДКУ
ОВАЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ



ИСПОЛНЕНИЕ 8



ИСПОЛНЕНИЕ 9

Продолжение табл. 12.1

Фланец	Форма уплотнительной поверхности—исполнение	Номер ГОСТа, определяющего конструкцию, размеры и массу фланцев	Срок службы, не менее, год	Ресурс, ч	Основные условия эксплуатации		
					p_y, МПа	D_y, мм	температура рабочей среды, °С
Литой из серого чугуна	С соединительным выступом — исп. 1; с выступом — исп. 2; с впадиной — исп. 3	12817—80	—	—	0,1; 0,25 0,6 1 1,6	15—3000 15—2400 15—2000 15—1000	От —15 до +300
Литой из ковкого чугуна	С соединительным выступом — исп. 1; с выступом — исп. 2; с впадиной — исп. 3	12818—80	—	—	1,6; 2,5; 4	15—1000	От —30 до +400
Литой стальной	Исполнения 1 (кроме фланцев на p_y 10, 16, 20 МПа), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	12819—80	—	—	1,6 2,5 4 6,3 10 16 20	15—1600 15—1400 15—800 15—600 15—400 15—300 15—250	От —40 до +600
Стальной плоский приварной	С соединительным выступом — исп. 1; с выступом — исп. 2; с впадиной — исп. 3	12820—80*	10	80 000	0,1; 0,25; 0,6	10—1000	От —70 до +450
					1; 1,6 2,5	10—600 10—500	

Стальной приварной встык	Исполнения 1 (кроме фланцев на p_y 10, 16 и 20 МПа), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	12821—80*	10	80 000	0,1; 0,25; 0,6	10—1600	От —70 до +600
					1; 1,6; 2,5; 4	10—1200	
					6,3	10—400; 500—1200	
					10 16 20	10—400 15—300 15—250	
Стальной свободный на приварном кольце	С соединительным выступом — исп. 1; с выступом — исп. 2; с впадиной — исп. 3	12822—80	10	80 000	0,1; 0,25 0,6; 1; 1,6; 2,5	10—500	От —30 до +300

Примечания: 1. Отверстия под болты (шпильки) во фланцах арматуры для удобства монтажа должны располагаться симметрично по отношению к главным осям (но не на главных осях).

2. Фланцы всех исполнений на $p_y < 4$ МПа, имеющие четыре отверстия под болты (шпильки), могут быть изготовлены квадратными.

3. Допускаемые смещения отверстий под болты (шпильки) от номинального расположения (мм, не более):

при диаметре отверстий 11	0,5
» » » 14—26	1
» » » 30—45	1,6
» » » 52—56	2
» » » 62—78	3

4. В технически обоснованных случаях кольца стальных свободных фланцев (по ГОСТ 12822—80) могут быть изготовлены с уплотнительными поверхностями исполнений 4, 5, 8 и 9.

5. У фланцев, аттестованных государственным Знаком качества, по ГОСТ 12821—80* и ГОСТ 12822—80, срок службы увеличивается до 12 лет, а ресурс — до 95 000 ч.

6. Проходы условные определяются по СТ СЭВ 254—76.

7. Давления условные и пробные принимаются по ГОСТ 356—80.

Таблица 12.2. МАССА, кг, ФЛАНЦЕВ СТАЛЬНЫХ ПРИВАРНЫХ ПЛОСКИХ ПО ГОСТ 12820—80*

Условный проход, мм	Масса фланцев с уплотнительной поверхностью									
	с соединительным выступом					с выступом или впадиной				
	при p_y, МПа									
	0,1; 0,25	0,6	1	1,6	2,5	0,1; 0,25	0,6	1	1,6	2,5
10	0,25	0,31	0,46	0,54	0,63	0,25 0,24	0,31 0,3	0,46 0,44	0,54 0,53	0,64 0,61
15	0,29	0,33	0,51	0,61	0,7	0,29 0,27	0,33 0,32	0,51 0,49	0,61 0,58	0,71 0,68
20	0,45	0,53	0,74	0,86	0,98	0,45 0,42	0,53 0,51	0,75 0,71	0,86 0,83	0,97 0,94
25	0,55	0,64	0,89	1,17	1,17	0,55 0,52	0,64 0,62	0,89 0,84	1,17 1,13	1,17 1,13
32	0,79	1,01	1,4	1,58	1,77	0,79 0,75	1,02 0,98	1,39 1,34	1,58 1,53	1,76 1,72
40	0,95	1,21	1,71	1,96	2,18	0,93 0,9	1,19 1,16	1,72 1,67	1,93 1,89	2,15 2,11
50	1,04	1,33	2,06	2,58	2,71	1,02 0,98	1,3 1,27	2,03 1,99	2,54 2,5	2,8 2,76
65	1,39	1,63	2,8	3,42	3,22	1,37 1,32	1,6 1,55	2,77 2,69	3,38 3,3	3,21 3,14
80	1,84	2,44	3,19	3,71	4,06	1,79 1,74	2,4 2,35	3,13 3,08	3,71 3,7	4 3,95
100	2,14	2,85	3,96	4,73	5,92	2,11 2,01	2,81 2,72	3,94 3,76	4,72 4,53	5,89 5,72
125	2,6	3,88	5,4	6,38	8,26	2,56 2,42	3,84 3,7	5,38 5,18	6,38 6,15	8,25 8,23
150	3,43	4,39	6,62	7,81	10,12	3,39 3,23	4,36 4,19	6,62 6,33	7,81 7,52	10,07 9,83
175	3,77	5,36	7,32	8,64	11,49	3,73 3,55	5,33 5,14	7,31 7,02	8,63 8,34	11,43 11,19
200	4,73	5,89	8,05	10,1	13,34	4,69 4,48	5,86 5,65	8,04 7,71	10,21 9,88	13,34 13,01
225	5,93	6,6	9,3	11,7	16,93	5,95 5,64	6,6 6,29	9,3 9,05	12,08 11,66	16,82 16,52
250	6,95	7,67	10,65	14,49	18,9	6,92 6,62	7,64 7,34	10,66 10,22	14,48 14,06	18,78 18,52

Продолжение табл. 12.2

Условный проход, мм	Масса фланцев с уплотнительной поверхностью									
	с соединительным выступом					с выступом или впадиной				
	при p_y, МПа									
	0,1; 0,25	0,6	1	1,6	2,5	0,1; 0,25	0,6	1	1,6	2,5
300	9,33	10,28	12,9	17,78	23,95	9,22 8,79	10,18 9,74	12,89 12,21	17,59 17,12	23,53 23,29
350	10,45	12,58	15,85	22,88	34,35	10,33 9,87	12,45 12	15,79 14,96	22,65 21,99	34,57 34,18
400	11,64	15,2	21,56	31	44,62	11,51 9,96	15,07 14,53	21,51 20,49	30,76 29,94	44,01 43,56
450	14,56	17,25	22,76	39,64	51,8	14,35 13,82	17,04 16,52	22,68 21,67	39,08 38,55	51,1 50,71
500	16,1	19,72	27,7	57,01	67,3	15,86 15,15	19,57 18,86	28,02 26,86	56,17 55,74	66,63 66,36
600	21,35	26,24	39,4	80,3	—	21,03 20,08	25,91 24,96	39,26 37,48	79,03 78,8	—
700	29,15	36,68	—	—	—	28,73 27,13	36,27 35,28	—	—	—
800	36,63	46,14	—	—	—	36,15 34,14	45,66 43,65	—	—	—
900	44,2	55,1	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	52,58	64,36	—	—	—	—	—	—	—	—
1200	62,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	77,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1600	94,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечания: 1. Над чертой указана масса фланцев с выступом, под чертой — с впадиной.

2. Фланцы должны изготовляться с уплотнительными поверхностями исполнений 1, 2, 3 и присоединительными размерами по ГОСТ 12815—80*. Допускается изготовление фланцев с уплотнительными поверхностями исполнений 4, 5, 8 и 9.

3. Для фланцев D_y>200 мм возможна расточка внутреннего диаметра по фактическому наружному диаметру трубы с зазором на одну сторону не менее 2,5 мм; для фланцев D_y <200 мм допускается выполнение внутреннего диаметра без зазора с трубой.

4. Срок службы фланцев, изготовленных со Знаком качества, должен быть не менее 12 лет (ресурс не менее 95 000 ч).

Глава 13. ВОДОРАЗБОРНЫЕ КОЛОНКИ

Индивидуальный разбор воды из сети городских и поселковых водопроводов населением, проживающим в домах без внутренних вводов, производится с помощью ручных водоразборных колонок. К водоразборным колонкам предъявляются следующие основные требования: в колонке не должна замерзать вода; в колонку не должно попадать загрязнений из колодца и почвы; при открывании колонки не должно возникать гидравлических ударов в сети.

В наибольшей степени этим требованиям удовлетворяет колонка московского типа. Показанная на рис. 13.1 водоразборная колонка, несколько измененная и упрощенная по сравнению с колонкой московского типа, присоединяется к водопроводной сети трубой диаметром 19 мм. При нажатии на рукоятку до упора подающая труба опускается и передвигает вниз эжектор, соответственно клапан сжимает пружину. Клапан, опускаясь вниз и попадая в более широкую полость, через отверстия открывает путь воде — из сети в колонку и далее к потребителю. После окончания водоразбора рычаг под действием пружины поднимается в первоначальное положение, подающая труба, эжектор и клапан поднимаются вверх, вследствие чего перекрывается поступление воды из сети. Вслед за закрытием колонки вода из трубы стекает в нижнюю подземную часть патрубка, откуда удаляется эжектором при следующем включении колонки в действие.

Для нормальной работы колонки давление в сети должно быть 0,1—0,6 МПа. Колонки могут устанавливаться без устройства колодцев, для чего они заглубляются в грунт ниже глубины его промерзания. В зависимости от глубины промерзания грунта принимается различная высота колонок (табл. 13.1).

Таблица 13.1. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВОДОРАЗБОРНЫХ КОЛОНОК (ВОРОНЕЖСКИЙ ЗАВОД «ВОДМАШОБОРУДОВАНИЕ»; см. рис. 13.1)

Обозначение колонки	H_1	H	L	Масса
КВ. 000	750	630	1810	47,13
КВ. 00-01	1000	880	2060	49,73
КВ. 000-02	1250	1130	2310	52,13
КВ. 000-03	1500	1380	2560	54,54
КВ. 000-04	1750	1630	2810	59,04
КВ. 000-05	2000	1880	3060	61,45
КВ. 000-06	2250	2130	3310	63,86
КВ. 000-07	2500	2380	3560	64,18
КВ. 000-08	2750	2630	3810	67,97
КВ. 000-09	3000	2880	4060	70,46
КВ. 000-11	3250	3130	4310	72,95
КВ. 00-12	3500	3380	4560	75,44

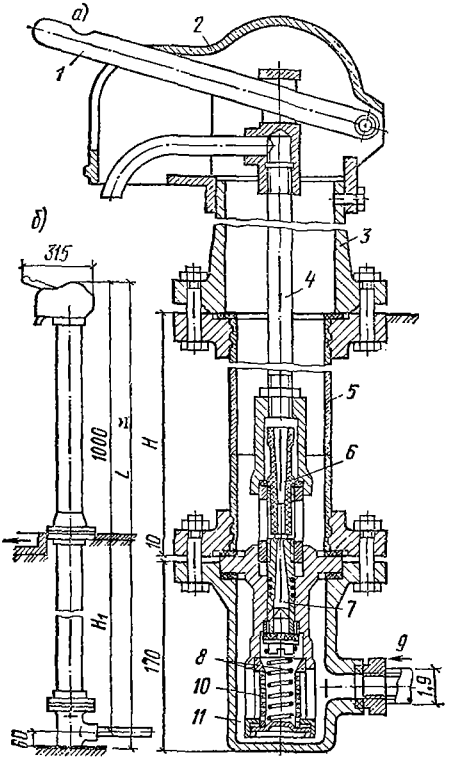


Рис. 13.1. Водоразборная колонка

а — общий вид; *б* — установка колонки на сети; *1* — рукоятка; *2* — колпак; *3* — чугунный корпус; *4* — подающая труба; *5* — корпус из стальной трубы; *6* — эжектор; *7* — клапан; *8* — пружина; *9* — присоединение к водопроводной сети; *10* — сетка; *11* — приемник

Глава 14. КОМПЕНСАТОРЫ САЛЬНИКОВЫЕ

Компенсаторы представляют собой устройство, воспринимающее линейные деформации трубопровода, которые образуются в результате воздействия усилия, вызываемого разницей температур или просадок трубопровода. Компенсаторы устанавливаются на трубопроводах со сварными стыковыми соединениями.

Сальниковые компенсаторы разработаны в типовом проекте серии 4.903—10, вып. 7 и поставляются двух видов: односторонние

(рис. 14.1) и двусторонние (рис. 14.2). К сальниковым компенсаторам предъявляются следующие технические требования:

1. Сварка должна производиться дипломированными сварщиками в соответствии с правилами Госгортехнадзора.

2. Сварные соединения деталей компенсаторов должны выполняться автоматической или полуавтоматической сваркой. В случае применения ручной дуговой сварки для обеспечения соответствующей прочности шва детали следует варить усиленным швом с коэффициентом 1,2.

3. Уплотнительная набивка сальников состоит из асбестовых или асбестопроволочных колец по ГОСТ 5152—84 следующих марок: АПП при температуре теплоносителя $t_т \leqslant 200$ °С и АПР при $t_т \leqslant 300$ °С. Для теплоносителя с температурой 150 °С между асбестовыми кольцами укладываются два кольца из теплостойкой резины типа Т со средней твердостью по ГОСТ 7338—77* так, чтобы перед ними со стороны грунд-буксы находились один-два асбестовых кольца. Стыки колец должны быть уложены вразбежку. Герметичность набивки проверяется как в процессе гидроиспытания, так и в период прогрева и пуска сети.

4. Торцовая плоскость внутреннего кольца в корпусе после установки и приварки должна быть перпендикулярна оси расточенной поверхности корпуса. Торцовая плоскость фланца грунд-буксы должна быть перпендикулярна ее оси. Поверхности упоров, сопрягаемых с головкой болта, должны лежать в одной плоскости, перпендикулярной оси корпуса. Допускается неплоскостность не более 0,5 мм и неперпендикулярность не более 1°.

5. Овальность и конусность всех трубчатых и кольцевых деталей не должны выводить их размеры за пределы допускаемых отклонений соответствующих диаметров этих деталей.

6. Каждый компенсатор должен быть подвергнут гидравлическому испытанию. Пробное давление для компенсаторов $p_у \leqslant 1{,}6$ МПа принимается равным 24 МПа; для компенсаторов $p_у \leqslant 2{,}5$ МПа принимается равным 38 МПа. Гидравлическое испытание не является обязательным, если все сварные швы подвергались 100 %-ному контролю ультразвуком или иным равноценным методом неразрушающей дефектоскопии.

7. Гидравлическое испытание ведется в течение 5 мин, после чего давление снижается до $p_{раб} = 2{,}5$ МПа, лотка, весом 9,8 Н.

8. Результаты контроля и испытания готовой продукции заносятся в паспорт.

9. Компенсаторы должны поставляться комплектно в собранном виде.

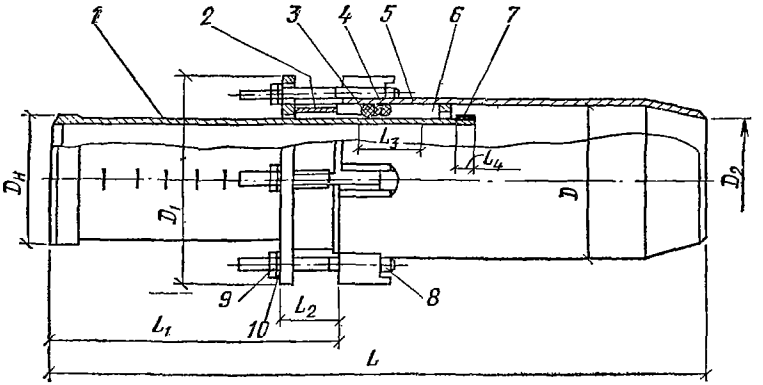
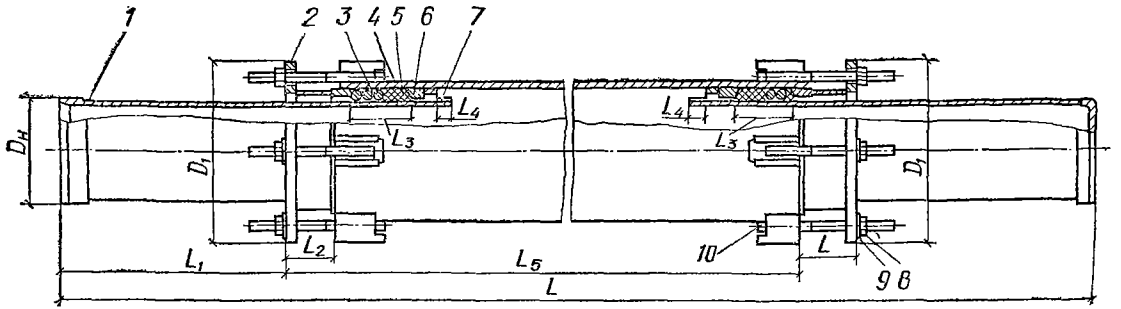


Рис. 14.1. Компенсатор односторонний

1 — патрубок; *2* — грунд-букса; *3* — набивка-шнур; *4* — кольцо уплотнительное; *5* — корпус; *6* — контр-букса; *7* — кольцо; *8* — болт; *9* — гайка; *10* — шайба

Рис. 14.2. Компенсатор двусторонний

1 — патрубок; *2* — грунд-букса; *3* — кольцо; *4* — корпус; *5* — набивка-шнур; *6* — контр-букса; *7* — кольцо; *8* — гайка; *9* — шайба; *10* — болт



РАЗДЕЛ II

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Глава 15. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВОДОПРОВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ

15.1. Решетки сорозадерживающие

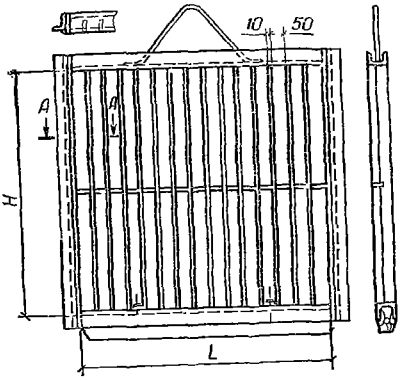
Для задержания плавающих в воде рек предметов в отверстиях водозаборных сооружений руслового и берегового типов устанавливаются решетки. Решетки представляют собой металлическую раму, сваренную из уголковой стали или швеллера (рис. 15.1) с металлическими стержнями из полосовой стали шириной 40—80 мм, толщиной 6—10 мм и расстоянием между стержнями 50—60 мм.

Для облегчения систематической очистки стержни решеток располагают вертикально. Очистку решеток от загрязнений для обычных водозаборов, на которых применяются подъемные решетки, производят вручную после подъема их на поверхность. На крупных водозаборах устанавливают стационарные (неподвижные) решетки. Для их очистки используют решеткоочистные машины, позволяющие максимально механизировать обслуживание решеток.

Решеткоочистная машина (рис. 15.2) состоит из двух основных частей — механизма передвижения по монорельсу и механизма подъема и поворота ковша. В качестве привода передвижения машины по монорельсу используется тельфер. Механизм подъема и поворота ковша смонтирован в одном узле, состоящем из электродвигателя, вала барабана, редуктора и дискового электромагнитного тормоза. Рабочим элементом решеткоочистной машины является ковш-грабли. В рабочем положении зубья заходят в пазы решетки и, поднимаясь вверх, очищают ее от загрязнений, которые заполняют ковш. Машина подвешивается в двух точках к тельферу и опускается или поднимается по направляющим. Спуск (подъем) ковша осуществляется на двух канатах *2*, третий канат *5* предназначен для управления (раскрытия и закрытия) ковшом, который опускается в открытом виде, а поднимается в закрытом. Поднятый ковшом мусор выгружается в отдельно стоящий бункер. Машина управляется с помощью кнопочного поста.

Решетки с обогреваемыми стержнями устанавливают на водозаборных сооружениях в реках, где возможно обледенение и закупорка решеток из-за образования шуги и донного льда. Для того чтобы находящаяся в воде шуга не прилипала к стержням, необходимо поддерживать температуру поверхности стержней на 0,07 — 0,13 °С

Рис. 15.1. Решетка съемная для входящих окон размером от 400×600 до 3000×4000 мм



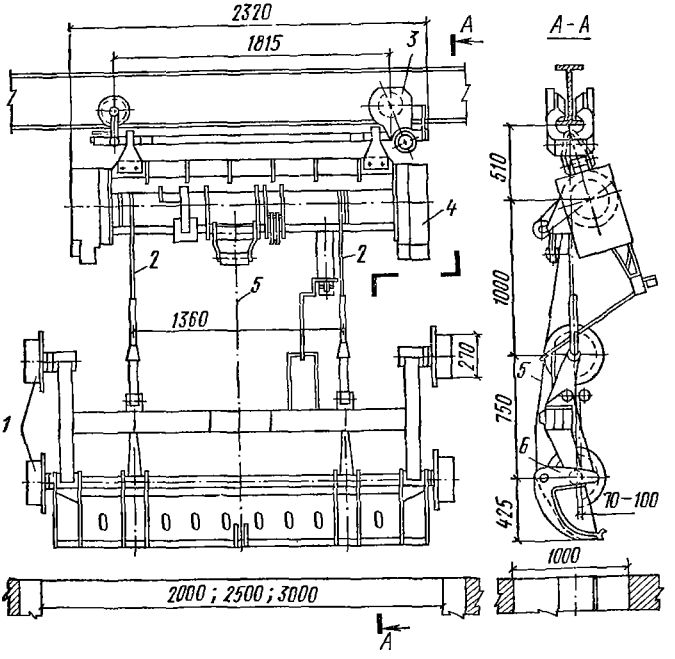


Рис. 15.2. Решеткоочистная машина
1 — колеса; *2* — канаты; *3* — тельфер; *4* — подъемно-поворотный механизм ковша; *5* — канат управления ковшом; *6* — ковш-грабли

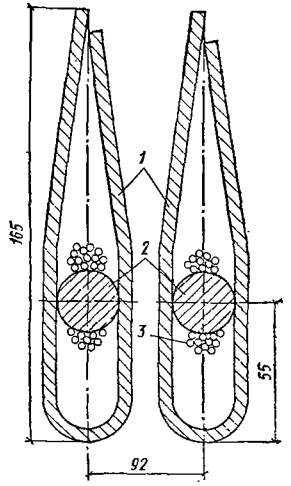


Рис. 15.3. Конструкция стержней решетки с электрообогревом

1 — полые стержни, выгнутые из полосовой стали; *2* — круглый стальной стержень; *3* — токоиесущий изолированный кабель

выше температуры воды. Для электрообогрева решеток применяется индукционный метод. Полый стержень решетки, выполненный из листовой стали в поперечном сечении, имеет каплевидную форму (рис. 15.3). Внутри полого стержня находится металлический стержень круглого сечения, вокруг которого намотан изолированный токопровод. Стержни нагреваются за счет образования вихревых токов и потерь на гистерезис в металле при пересечении его переменным электромагнитным полем.

15.2. Сетки сорозадерживающие

Для задержания мелких взвешенных и плавающих тел, находящихся в воде поверхностных источников и пропускаемых решетками, предназначаются сетки. Материал проволоки для полотна сеток должеи быть коррозионностойким (нержавеющая сталь, оцинкованная сталь, капрон и т. п.). Сетки, изготовленные из обычной углеродистой стали, в течение одиого года эксплуатации приходят в полную негодность.

Сетки съемные применяют в водозаборах небольшой пропускной способности (до 1 м^3/с). Сетка представляет собой металлическую прямоугольной формы раму из уголковой стали, на которой крепятся проволочные полотнища. Полотно сеток выполняется двойным: рабочее — с ячейками размером от 2×2 до 5×5 мм; поддерживающее —

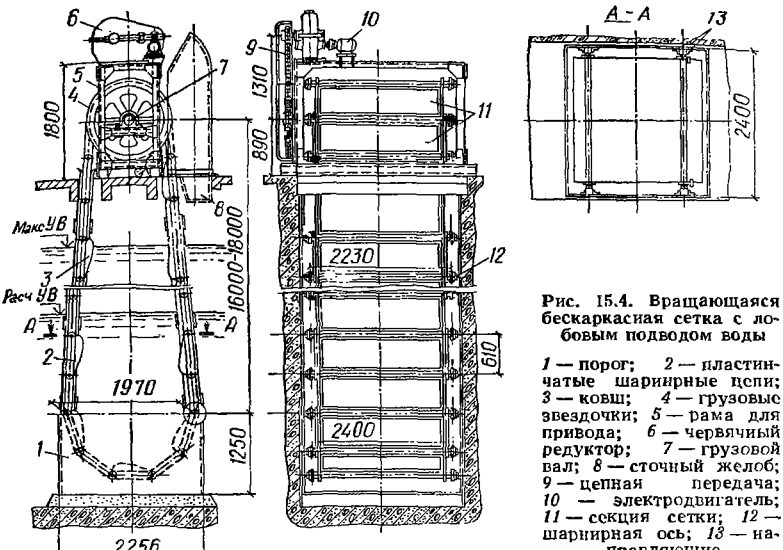


Рис. 15.4. Вращающаяся бескаркасная сетка с лобовым подводом воды

1 — порог; *2* — пластинчатые шарнирные цепи; *3* — ковш; *4* — грузовые звездочки; *5* — рама для привода; *6* — червячный редуктор; *7* — грузовой вал; *8* — сточный желоб; *9* — цепная передача; *10* — электродвигатель; *11* — секция сетки; *12* — шарнирная ось; *13* — направляющие

с ячейками размерами 20×20 мм и более, которое служит для предохранения рабочего полотна от выпучивания. Рабочее полотно сетки изготовляется из тонкой стальной нержавеющей проволоки или другого коррозионностойкого материала, а поддерживающее — из оцинкованной проволоки диаметром 3 мм.

При больших расходах воды и значительном ее загрязнении в источнике целесообразно применять вращающиеся сетки.

Бескаркасная сетка с лобовым подводом воды (рис. 15.4) является наиболее экономичной и рациональной, по сравнению с каркасной. Для устаиовки сетки на двух противоположных стенках камеры устанавлнвают направляющие из уголков, по которым на роликах перемещается лента сетки.

Секцин цепей соединяют между собой осями с насаженными на концах роликами, передвигающимися по направляющим. Пластинчатые цепи навешены на две звездочки, укрепленные на грузовом валу, приводимом во вращение электродвигателем. Секции сетки состоят из рамки с натянутой на нее сеткой. Ребра рамки предохраняют сетку от выпучивания прорыва. Междурамиое пространство уплотняется козырьком, который с осью звена образует зазор шириной не более 3 мм. Нижнее направляющее устройство имеет ра-

диальные направляющие шины и порог для задержания оседающего песка и ила.

Секции сетки (через одну) имеют форму ковшиков, что позволяет в периоды образования шуги поднимать ее наверх и сбрасывать в отводящий лоток. Промывное устройство состоит из трубы, на которой укреплены в два ряда рассеивающие насадки. Для предохранения полотна сетки от прорыва при перепадах уровня воды более 0,3 м работа вращающихся сеток автоматизируется. При достижении предельно допустимого засорения, т. е. перепада, при котором требуется промывка сетки, замыкается контакт дифманометра и открывается задвижка на трубопроводе промывной воды. В результате возникновения давления на выходе трубопровода промывной воды замыкается контакт манометра и включается в работу двигатель вращающейся сетки.

15.3. Оборудование для удаления осадков из водоприемных камер и самотечных линий

Скопившиеся в камерах водозаборных сооружений осадки и наносы удаляются с помощью водоструйных или центробежных насосов. Для механической очистки самотечных труб от скопившихся наносов применяют скребковые разрыхлители и скребки.

Водоструйные насосы (гидроэлеваторы) стационарные или переносные применяют для удаления осадка из водоприемных камер на небольших водозаборах, а также для удаления осадка из канализационных очистных сооружений — песколовок и отстойников.

Гидроэлеватор представляет собой струйный аппарат (рис. 15.5), преобразующий кинетическую энергию потока рабочей жидкости, истекающей из сопла, в энергию динамического напора смешанного потока, который состоит из рабочей и перекачиваемой жидкости. Работает гидроэлеватор следующим образом. Вода из напорного водовода или насосом подается через напорный патрубок в гидроэлеватор, где она проходит с большой скоростью через суженное сечение (сопло) этого патрубка и создает в смесительной камере разрежение. Вследствие этого гидроэлеватор подсасывает из водоприемной камеры воду, содержащую наносы. В смесительной камере вода, содержащая наносы, смешивается с подведенной из водовода чистой водой. Образовавшаяся пульпа проходит через диффузор и отводной патрубок и далее транспортируется в водоем ниже водозабора.

Гидроэлеваторы приводят в действие, открывая кран на трубопроводе, подводящем напорную воду. Для очистки гидроэлеваторов закрывают кран, установленный на отводном трубопроводе.

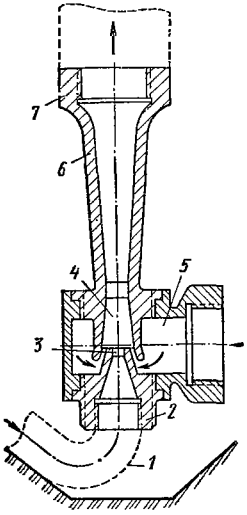


Рис. 15.5. Водоструйный насос (гидроэлеватор)

1 — напорный водовод; *2* — напорный патрубок; *3* — сопло; *4* — смесительная камера; *5* — водоприемная камера; *6* — диффузор; *7* — отводной патрубок

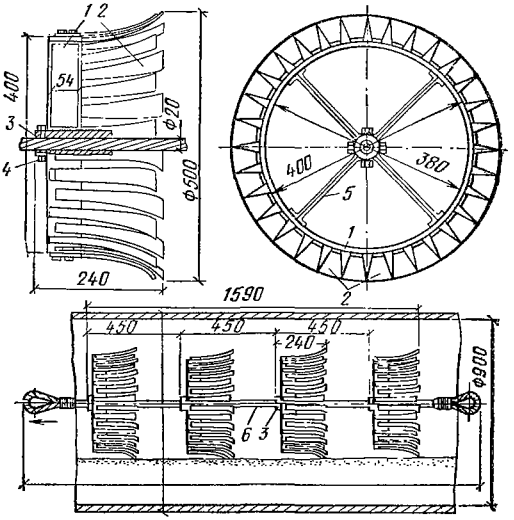


Рис. 15.6. Устройство для разрыхления и удаления осадка из самотечных линий

1 — стальной обод; *2* — пружинные рыхлители; *3* — втулка; *4* — винты; *5* — радиальные спицы; *6* — стальной трос

15.4. Устройства для разрыхления и удаления осадка из самотечных линий

Скребковый разрыхлитель осадка для самотечных линий диаметром 600—1000 мм (рис. 15.6) включает в себя четыре звена, смонтированных на стальном тросе диаметром 20 мм. Звенья разрыхлителя состоят из стального обода диаметром 400 мм и толщиной 10 мм, на котором укреплены стальные пружинные рыхлители. К ободу приварены радиальные спицы, закрепленные в центре на втулку, надетую на трос и закрепленную винтами.

Совки, предназначенные для удаления предварительно разрыхленных наносов, изготовляют двух типов — цилиндрические и чашеобразные. Цилиндрический совок (рис. 15.7, *а*) состоит из цилиндра со сферическим днищем. На одном конце цилиндра имеется скоба, а на другом конце приварены кольца, к которым прикрепляются тя-

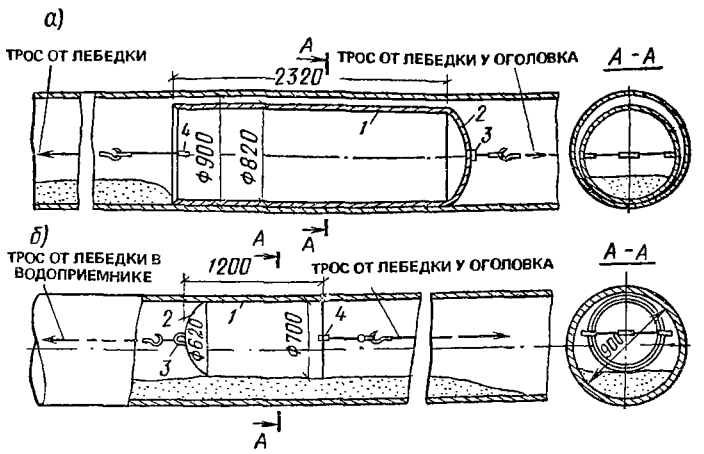


Рис. 15.7. Совки вместимостью 0,6—1,2 м³ для удаления наносов из самотечных линий $D_у$ = 900 мм

а — цилиндрический; *б* — чашеобразный; *1* — цилиндр; *2* — сферическое днище; *3* — скоба; *4* — кольцо

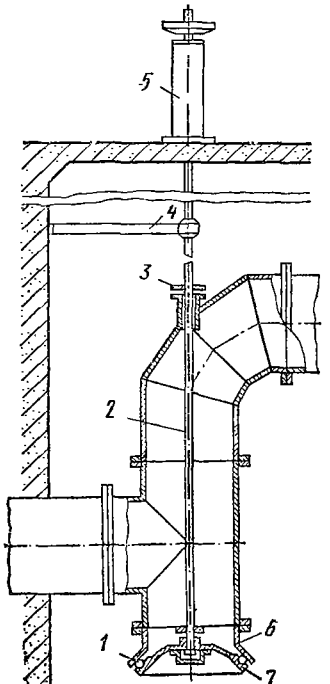


Рис. 15.8. Тарельчатый клапан

1 — уплотнительное резиновое кольцо; *2* — подъемная штанга; *3* — сальник; *4* — кронштейн; *5* — колонка управления; *6* — выходной раструб; *7* — запорный диск

говые тросы диаметром 12 мм, идущие от лебедки грузоподъемностью 3 т, расположенной в водоприемнике. Чашеобразный совок (рис. 15.7, б) имеет форму конусообразной чаши со сферическим днищем, скобой (на конце меньшего диаметра) и кольцами в стенках (на конце большего диаметра); к скобе и кольцам прикрепляются тяговые тросы.

Тарельчатый клапан (рис. 15.8) является затвором особого типа, применяемым при обратной промывке самотечных линий с подачей воды из напорного водовода или от насоса. При открытом клапане запорный диск опущен и вода из самотечных линий свободно вытекает в камеру водоприемника. При промывке запорный диск закрывает выход из самотечной линии, и вода в нее подается из напорного водовода в обратном направлении.

15.5. Сетчатые барабанные фильтры

Для механической предварительной очистки поверхностных вод, а также очистки и доочистки сточных вод применяются барабанные фильтры (рис. 15.9 и табл. 15.1). В зависимости от дисперсности взвешенных веществ, требуемой степени очистки и условий применения фильтры оснащаются сетчатым полотном с ячейками различной крупности и дополнительно могут оборудоваться бактерицидными лампами. В зависимости от размера ячеек сетчатого полотна фильтры подразделяются на барабанные сетки и микрофильтры, имеющие соответственно индексы БСМ и МФМ (барабанные сетки и микрофильтры модернизированные), а также на барабанные сетки и микрофильтры с дополнительным оборудованием бактерицидными лампами для облучения поверхности барабана (БСБ и МФБ).

Основная часть сетчатого фильтра — барабан представляет собой многогранную сварную конструкцию из поперечных и продольных связей, образующих боковую поверхность каркаса барабана, к которой крепятся сетчатые фильтрующие элементы. Фильтрующий элемент — это прямоугольная рамка, на которую натянуты поддерживающая и рабочая сетки. Сверху на рамку дополнительно накладываются ребра, с резиновыми прокладками, плотно прижимающие сетчатые элементы к барабану.

Каркас барабана разъемный в продольном направлении и состоит из двух частей для фильтров диаметром 1,5 м и четырех частей для фильтров диаметром 3 м. К торцам каркаса барабана крепятся диски, имеющие центральные отверстия для установки подшипников скольжения. По оси барабана расположены центральная и входная трубы, к которым крепятся опоры барабана. Последние устанавливаются на рамы, прикрепленные к фундаменту.

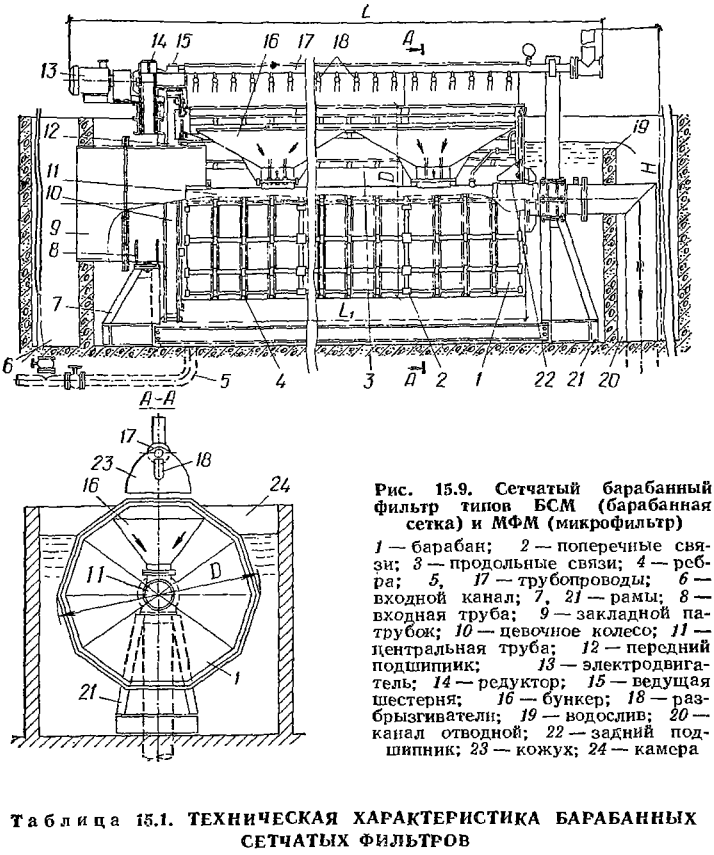


Рис. 15.9. Сетчатый барабанный фильтр типов БСМ (барабанная сетка) и МФМ (микрофильтр)

1 — барабан; *2* — поперечные связи; *3* — продольные связи; *4* — ребра; *5, 17* — трубопроводы; *6* — входной канал; *7, 21* — рамы; *8* — входная труба; *9* — закладной патрубок; *10* — цевочное колесо; *11* — центральная труба; *12* — передний подшипник; *13* — электродвигатель; *14* — редуктор; *15* — ведущая шестерня; *16* — бункер; *18* — разбрызгиватели; *19* — водослив; *20* — канал отводной; *22* — задний подшипник; *23* — кожух; *24* — камера

Таблица 15.1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАРАБАННЫХ СЕТЧАТЫХ ФИЛЬТРОВ

Показатель	Значения показателей при размерах фильтров, м	
	D=1,5 и H=2,75	D=3 и H=4,2
Расчетная производительность, м³/с:		
БСМ и БСБ	0,2—0,42	0,7—1,16
МФМ и МФБ	0,1—0,18	0,33—0,55
Частота вращения барабана, мин⁻¹	2,6	1,7
Длина, м:	3,6—5,5	4,5—6,4
L	1,9—3,7	2,8—4,6
L_1	3,75—7,5	13—22
Площадь фильтрации, м²	2,2	3
Мощность электродвигателя, кВт	2,3—2,9	4,7—5,6
Масса, т		

Входная труба служит для подачи воды внутрь барабана и является опорой переднего подшипника. Центральная труба (сточная) служит для отведения промывных вод и является опорой заднего подшипника. К этой трубе крепятся бункера, предназначенные для сбора промывных вод. На передней стенке барабана укреплено цевочное колесо, которое приводится во вращение приводом, состоящим из электродвигателя, редуктора и ведущей шестерни. Над барабаном находится промывное устройство, состоящее из трубопровода с прикрепленными к нему разбрызгивателями. В фильтрах типа БСБ и МФБ над барабаном располагаются также бактерицидные лампы.

Барабан и основные элементы конструкции изготовляют из обычной стали с антикоррозионным покрытием; фильтровальные рамки, прижимные полосы и промывные насадки — из нержавеющих материалов; подшипники барабана — из древеснослоистого пластика.

15.6. Автоматические гасители гидравлических ударов

Для гашения гидравлических ударов, возникающих в водоводах и трубопроводах насосных станций при внезапной остановке центробежных насосов, предназначены автоматические гасители. Когда причиной возникновения гидравлических ударов является быстрое закрытие задвижек, эти гасители применяться не могут. Устанавливают гасители на водоводе, в отдельной камере или в помещении насосной станции непосредственно за обратным клапаном по движению воды. На стальных водоводах диаметром до 300 мм, а также на металлических водоводах с геометрической высотой подъема до 30—40 м гасители можно не устанавливать.

Необходимость установки гасителей для проектируемых водоводов определяется расчетом, а для вводимых в эксплуатацию — проведением испытаний на гидравлический удар. В тех случаях, когда водовод терпит аварии от гидравлических ударов, величина которых неизвестна, диаметр и число гасителей могут быть определены по табл. 15.2.

Таблица 15.2. ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАМЕТРА И ЧИСЛА ГАСИТЕЛЕЙ

Диаметр водовода, мм	Диаметр гасителя, мм	Число гасителей
300—700	200	1
800—900	200	2
1000—1200	350	1—2

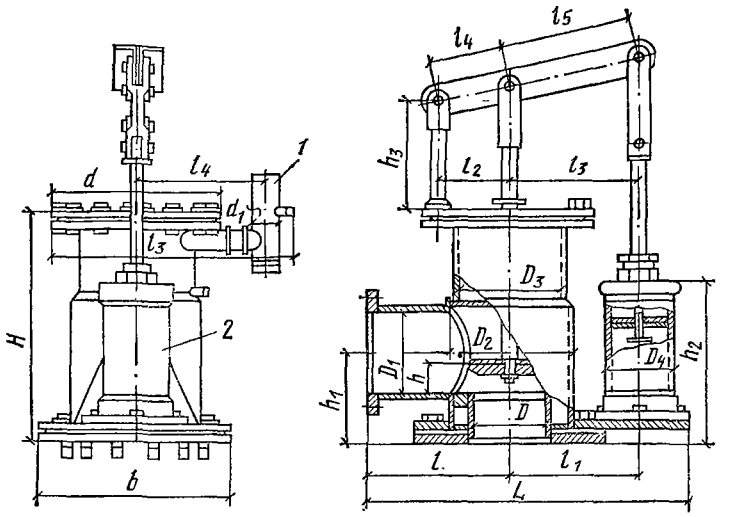


Рис. 15.10. Автоматический гаситель гидравлических ударов
1 — распределитель; *2* — масляный насос

Гасители могут действовать только на водоводах чистой воды. При устаиовке гасителей следует руководствоваться указаниями «Защита водоводов от гидравлических ударов при помощи автоматических гасителей», разработанными Украинским филиалом ВНИИ Водгео. Размеры автоматического гасителя системы В. М. Панина (рис. 15.10) приведены в табл. 15.3.

Таблица 15.3. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, АВТОМАТИЧЕСКОГО ГАСИТЕЛЯ

Условный проход	D	D_1	D_2	D_3	D_4	H	b	L	l	l_1	l_2
200	200	200	—	244	148	805	414	685	300	255	180
350	323	323	450	384	217	903	680	1125	465	456	275

Продолжение табл. 15.3

Условный проход	l_3	l_4	l_5	h	h_1	h_2	h_3	d	d_1	Масса
200	255	190	311	120	363	—	420	425	75	516
350	455	468	900	163	369	623	428	625	100	850

Примечание. Изготовитель — воронежский завод «Водмашоборудование».

15.7. Расходомеры (водомеры)

Для измерения расхода воды, подаваемой насосными станциями, а также для учета количества воды в местах потребления служат расходомеры. По принципу действия расходомеры разделяются на скоростные, дроссельные, объемные, индукционные электромагнитные и др. При выборе водомера необходимо учитывать эксплуатационное давление, пропускную способность водомера, потерю давления в водомере, диаметр и тип водомера, условия установки.

Для измерения больших расходов воды обычно применяется скоростной водомер с горизонтальной вертушкой. Вода, проходящая через скоростной водомер, вращает помещенную в нем вертушку, выполненную в виде крыльчатого колеса, турбины или винта с лопастями. Частота вращения отмечается счетчиком, циферблат которого проградуирован таким образом, что счетчик показывает непосредственно количество прошедшей через водомер воды.

Водомер турбинного типа с горизонтальной вертушкой (рис. 15.11) представляет собой цилиндрический корпус, в котором вращается на горизонтальной оси вертушка с винтовыми крыльями. Вертушка передает свое движение посредством бесконечного винта счетчику, отмечающему прошедшее через водомер количество воды.

Технические характеристики и размеры водомеров приведены в табл. 15.4—15.7.

Таблица 15.4. НОРМАЛИ ВОДОМЕРОВ ТИПА ВТ, ВЫПУСКАЕМЫХ ЛЕНИНГРАДСКИМ ЗАВОДОМ «ЛЕНВОДОПРИБОР» (рис. 15.12)

Марка	Размеры, мм							Число отверстий	Масса, кг
	L	H	D	D_1	D_2	d	b		
ВТ-50	155	193	165	125	102	18	20	4	9
ВТ-80	205	225	200	160	132		22		16
ВТ-100	215	247,5	220	180	158		22		18
ВТ-150	261,5	303,5	285	240	212	22	20	8	27
ВТ-200	267,5	357,5	340	295	268		24		40

Примечание. Цифры в обозначении марки — диаметр условного прохода, мм.

Таблица 15.5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОМЕРОВ ТИПА ВТ

Показатели	Марка				
	ВТ-50	ВТ-80	ВТ-100	ВТ-150	ВТ-200
Калибр, мм	50	80	100	150	200
Характерный расход, м³/ч	70	250	440	1000	1700
Нижний предел измерения, м³/ч	3	6	8	12	18

Продолжение табл. 15.5

Показатели	Марка				
	ВТ-50	ВТ-80	ВТ-100	ВТ-150	ВТ-200
Наибольший допустимый среднесуточный расход (не более 1 ч в 1 сут), м³/сут	140	500	880	2000	3400
Верхний предел измерения (номинальный расход), м³/ч	35	125	220	500	850
Порог чувствительности[1], м³/ч	1	2,5	3,5	5	8

[1] Наименьший расход, при котором водомер начинает давать непрерывные показания.

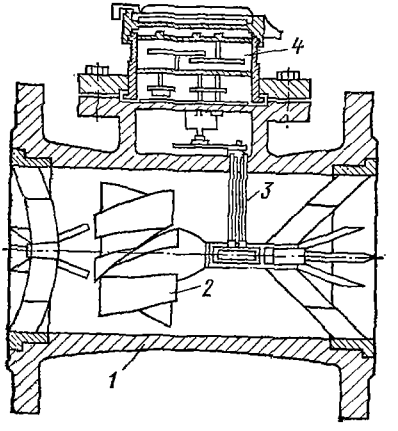
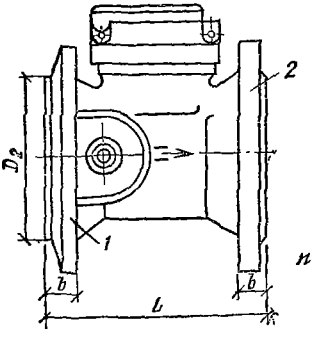


Рис. 15.11. Водомер турбинного типа

1 — чугунный корпус; *2* — вертушка; *3* — передача; *4* — счетный механизм



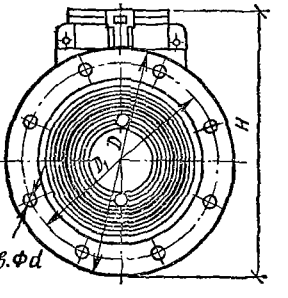


Рис. 15.12. Водомер типа ВТ

1 — исполнение фланцев для водомеров ВТ-150 и ВТ-200; *2* — то же, ВТ-50, ВТ-80 и ВТ-100

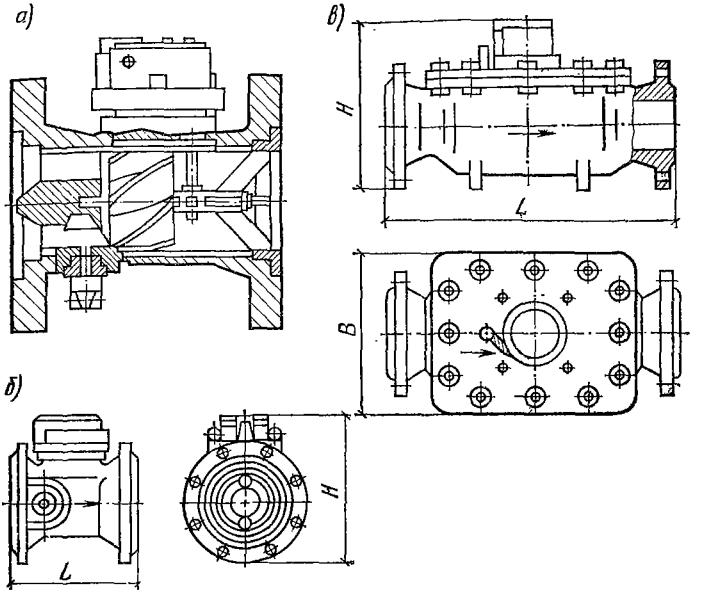


Рис. 15.13. Водомеры скоростные турбинные типа ВВ
а — общий вид; *б* — исполнение для водомеров ВВ-50 и ВВ-80; *в* — то же, ВВ-100, ВВ-150 и ВВ-200

Таблица 15.6. ПРЕДЕЛЫ РАСХОДОВ, м³/ч

Условный проход, мм	Расходы, при которых погрешность не превышает	
	±3%	±2%
50	От 3 до 5	От 5 до 22
80	» 6 » 10	» 10 » 80
100	» 8 » 20	» 20 » 140
150	» 12 » 30	» 30 » 320
200	» 18 » 45	» 45 » 550

Таблица 15.7. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОМЕРОВ ТУРБИННЫХ ТИПА ВВ, ВЫПУСКАЕМЫХ МОСКОВСКИМ ЗАВОДОМ «ВОДОПРИБОР» И ЛЕНИНГРАДСКИМ ЗАВОДОМ «ЛЕНВОДОПРИБОР» (рис. 15.13)

Показатели	Марка				
	ВВ-50	ВВ-80	ВВ-100	ВВ-150	ВВ-200
Калибр, мм	50	80	100	150	200
Характерный расход, м³/ч	70	250	440	1000	1700

Продолжение табл. 15.7

Показатели	Марка				
	ВВ-50	ВВ-80	ВВ-100	ВВ-150	ВВ-200
Пределы измерения, $м^3/ч$	От 3 до 22	От 6 до 80	От 8 до 140	От 12 до 320	От 18 до 550
Порог чувствительности, $м^3/ч$	1,4/1	2/2,5	3/3,5	4,5/5	7,5/8
Размеры, мм:					
L	155	200/205	480/215	500/261	520/267
B	165	200	272/220	312/285	368/340
H	196/193	227/225	291/303	350/303	412/357
Масса, кг	9,7/9	14,4/16	59,5/18,2	87,3/27,2	114/40

Примечание. Перед чертой — характеристики московских водомеров, за чертой — ленинградских.

Максимальное эксплуатационное давление водопроводной сети, при котором могут работать водомеры, 1 МПа; максимальная температура воды 30 °С.

15.8. Диафрагмы измерительные

Для создания местного перепада давления в движущемся по трубопроводу потоке служат диафрагмы (сужающие устройства), (табл. 15.8), применяемые в комплекте с дифманометром для измерения расходов жидкости, газа или пара.

Таблица 15.8. ДИАФРАГМЫ, ВЫПУСКАЕМЫЕ ИВАНО-ФРАНКОВСКИМ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫМ ЗАВОДОМ

Марка	Вид	Условное давление p_y, МПа	Условный диаметр трубопроводов D_y, мм	Места отбора давлений
ДБ2,5 ДБ6 ДБ10 ДБ16	Бескамерная	0,25 0,6 1 1,6	400—1000	У плоскостей диска через отверстия во фланцах трубопровода
ДБ25		2,5	400—800	
ДК6 ДК25 ДК40 ДК100	Камерная	0,6 2,5 4 10	50—500 50—400	У плоскостей диска через кольцевые камеры

Диафрагма представляет собой тонкий диск с цилиндрическим отверстием, имеющим со стороны входа потока острую кромку, а со стороны выхода — конус. При протекании измеряемой среды через

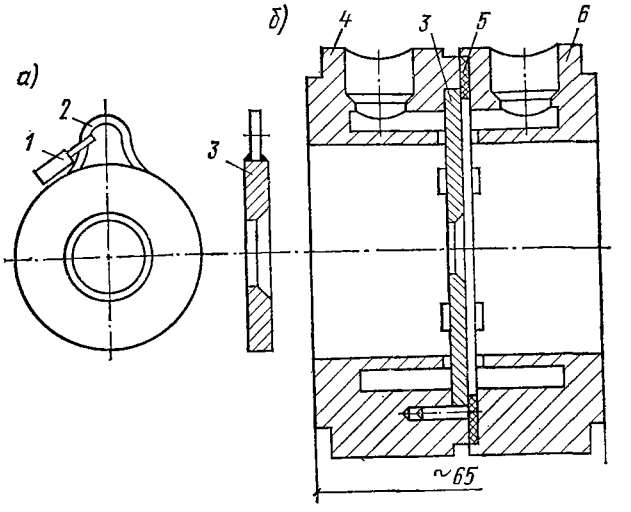


Рис. 15.14. Диафрагмы измерительные

а — бескамерная; *б* — камериая; *1* — пластина; *2* — ушко; *3* — диск; *4* — корпус плюсовой камеры; *5* — прокладка; *6* — корпус минусовой камеры

отверстие диаметром, меньшим внутреннего диаметра трубопровода, происходит увеличение средней скорости потока, что приводит к уменьшению статического давления, если перед диафрагмой будет давление p, равное статическому, а после диафрагмы p_1, причем $p > p_1$. Разность между давлениями $p - p_1 = \Delta p$ называется перепадом давлеиий и служит мерой расхода. Замер давлений p и p_1 производится через отдельные отверстия, просверленные вблизи диска, или через кольцевые камеры. В первом случае диафрагма иазывается бескамериой (рис. 15.14, *а*), а во втором — камериой (рис. 15.14, *б*).

15.9. Сопло Вентури

Для измереиия расхода воды и неагрессивных сточных жидкостей применяется сопло Вентури (табл. 15.9). Минимальные прямые участки до и после сопел Вентури (рис. 15.15) принимаются в соответствии с правилами по применению и проверке расходомеров с соплами.

Сопла Вентури изготовляются по МН 4798-63—МН 4800-63, разработаниым НИИ сантехники и ВНИИ Водгео.

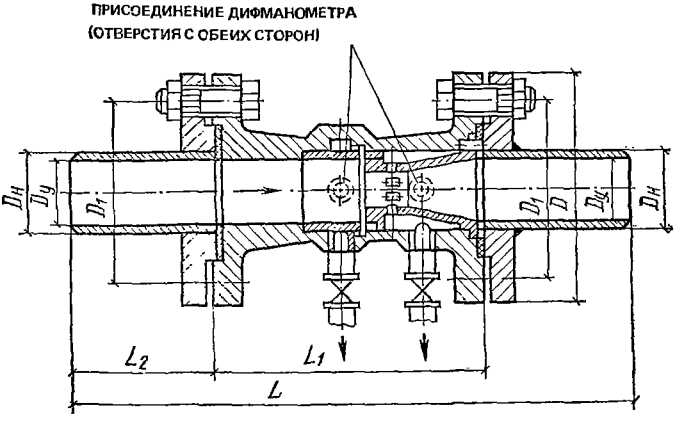


Рис. 15.15. Сопло Вентури ($D_у$=50÷200 мм)

Таблица 15.9. РАЗМЕРЫ, мм И МАССА, кг, СОПЕЛ ВЕНТУРИ ($D_у$=50÷200 мм, $p_у$=1,6 МПа)

Марка	$D_у$	$D_н$	D	D_1	L	L_1	L_2	Масса
СВ50-0,2*	50	57	160	125	596	200	198	16,7
СВ50-0,4								16,3
СВ80-0,2	80	89	195	160	676	280		29,5
СВ80-0,4								29,4
СВ100-0,2	100	108	215	180	756	360		38,1
СВ100-0,4								38
СВ125-0,2	125	133	245	210	946	450	248	55,3
СВ125-0,4								54,9
СВ150-0,2	150	159	280	240	1126	530	298	76,4
СВ150-0,4								75,1
СВ200-0,2	200	219	335	295	1526	710	408	134,1
СВ200-0,4								138,8

* Обозначение сопла Вентури для $D_у$=50 мм и m=0,2 (m — модуль, характеризующий сужение) СВ50-02.

15.10. Установки для обеззараживания воды бактерицидными лучами

Установки предназначаются для обеззараживания воды бактерицидными лучами на централизованных водопроводах и применяют-

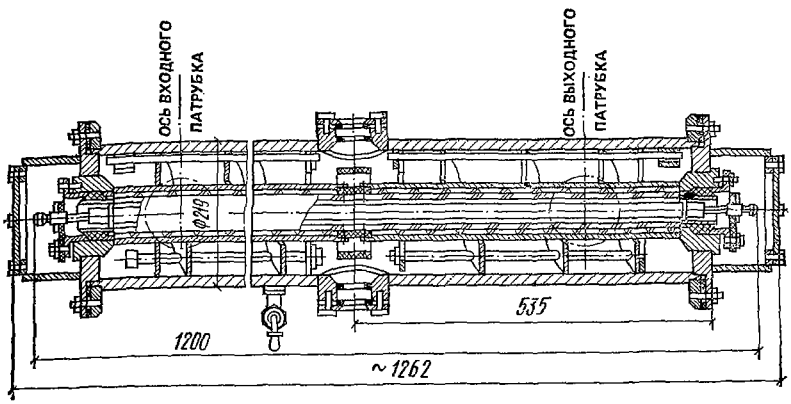


Рис. 15.16. Бактерицидная установка ОВ-1П-РКС

ся на хозяйственно-питьевых водопроводах с подземными и поверхностными источниками водоснабжения, подающих питьевую воду, отвечающую по физико-химическим показателям требованиям ГОСТ 2874—82 (цветность не более 20°, мутность не более 12 мг/л, содержание железа не более 0,3 мг/л).

Техническая характеристика установки ОВ-1П-РКС (рис. 15.16)

Пропускная способность, м³/ч	50—75
Рабочее давление воды, МПа	1
Потери напора в установке, м, при пропускной способности:	
50 м³/ч	0,55
75 »	1,24
Тип лампы	РКС-2,5
Число ламп	1
Напряжение в электросети для включения лампы РКС-2,5, В	220
Габариты установки, мм:	
длина	1238
ширина	325
высота	426
диаметр корпуса	219
Масса установки (без шкафа управления), кг	103

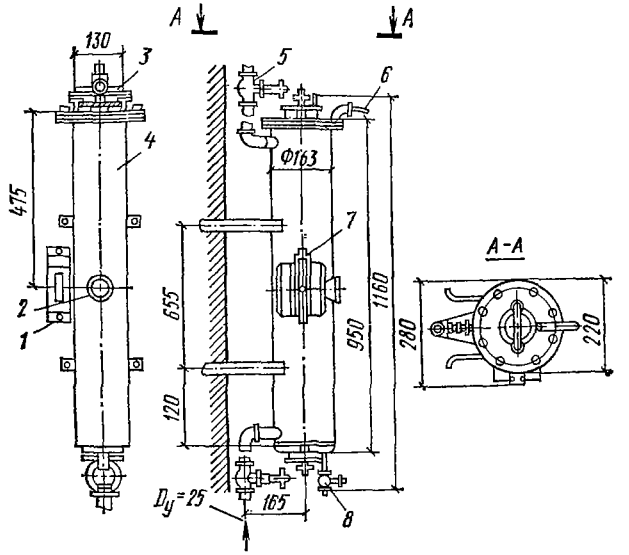


Рис. 15.17. Бактерицидная установка ОВ-1П

1 — блок управления; *2* — окно смотровое; *3* — ручка спирали; *4* — корпус; *5* — вентиль выходиой; *6* — краи для отбора проб; *7* — выключатель-предохраиитель; *8* — спускиой краи

Обеззараживаемая вода в корпусе установки проходит непрерывным потоком по спирали вокруг кварцевого цилиндрического чехла, в котором размещена ртутно-кварцевая лампа высокого давления, подвергается облучению и тщательному перемешиванию.

Техническая характеристика установки ОВ-1П (рис. 15.17)

Пропускиая способиость, м³/ч	3
Рабочее давление воды, МПа	0,5
Тип лампы	6УВ-60Л
Число ламп	1
Напряжение в электросети для включения лампы 6УВ-60Л, В	220
Масса, кг	50
Изготовитель	Загорский завод МЖКХ РСФСР

Глава 16. ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

16.1. Общие сведения

Мощность на валу центробежного насоса, кВт, определяют по формуле

$$N = \frac{\rho Q H}{102\eta},$$

где ρ — плотность перекачиваемой жидкости, кг/м^3; Q — подача насоса, м^3/с; H — напор столба жидкости, м; η — КПД насоса.

Мощность электродвигателя с учетом возможных перегрузок и сопротивления при пуске принимают на 10—25 % больше мощности на валу насоса.

При изменении частоты вращения напор, подачу и мощность на валу одного и того же насоса при неизменном КПД пересчитывают по формулам:

$$Q_1 = Qn_1/n; \quad H_1 = H(n_1/n)^2; \quad N_1 = (n_1/n)^3,$$

где Q, H, N — подача, напор и мощность на валу при числе оборотов n; Q_1, H_1, N_1 — то же, при числе оборотов n_1.

Высоту всасывания $H_{вак}$, м, определяют по формуле

$$H_{вак} = h_{вс} + h_{пот.вс} + v_в^2/(2g),$$

где $h_{вс}$ — вертикальное расстояние от минимального уровня воды до оси насоса, м; $h_{пот.вс}$ — потери напора во всасывающем трубопроводе, м; $v_в$ — скорость движения воды в трубопроводе, м/с.

Заводы-изготовители указывают величину $H_{вак}$ для атмосферного давления 0,1 МПа при температуре воды 20 °С. При другом атмосферном давлении в месте установки насоса допустимую вакуумметрическую высоту всасывания определяют по формуле

$$H_{вак}^{доп} = H_{вак} - 10 + H_а,$$

где $H_а$ — атмосферное давление в месте установки насоса, зависящее от высоты местности над уровнем моря:

Высота над уровнем моря, м	0	200	500	1000	1500
Атмосферное давление, МПа	0,1033	0,101	0,097	0,092	0,086

При температуре воды выше 20 °С из величины $H_{вак}^{доп}$ вычитают давление насыщенного водяного пара:

Температура, °С	30	40	50	60	70
Давление водяного пара, МПа	0,0043	0,0075	0,0125	0,0202	0,0482

При падении абсолютного давления у входа в рабочее колесо до давления насыщенного пара возникает явление кавитации, которое приводит к срыву работы насоса.

Зависимость манометрического напора, высоты всасывания, КПД и затрачиваемой мощности от подачи насоса при постоянном числе оборотов (рабочая характеристика) дается заводом в виде графика (рис. 16.1), на котором сплошные кривые относятся к нормальному колесу (поставляемому заводом-изготовителем), а пунктирные — к обточенному (на месте установки) колесу. Обточка рабочего колеса насоса дает возможность изменить его характеристику при постоянной скорости вращения следующим образом:

$$Q_2 = Q_1 D_2/D_1; \quad H_2 = H_1 (D_2/D_1)^2; \quad N_2 = N_1 (D_2/D_1)^3,$$

где Q_1, H_1, N_1, D_1 — подача, напор, мощность и диаметр рабочего колеса до обточки; Q_2, H_2, N_2, D_2 — то же, после обточки..

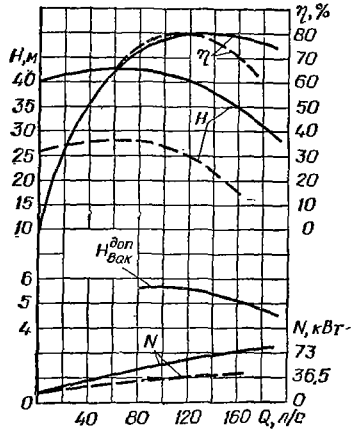


Рис. 16.1. Рабочая характеристика центробежного насоса (при n = =960 мин$^{-1}$)

Стачивать колесо можно на 7—20 % его наружного диаметра. В насосах секционного типа с направляющими аппаратами обтачивать колеса нельзя.

Подача насоса определяется объемом жидкости, подаваемой в единицу времени, и измеряется в м³/ч, л/с или м³/с. Подача для лопастных (центробежных, осевых) насосов находится по их рабочей характеристике Q—H.

Напор насоса, необходимый для подачи жидкости в установку

$$H_{уст} = H_{г.в} + H_{г.н} + h_{п.в} + h_{п.н},$$

где $H_{г.в}$ и $H_{г.н}$ — геометрические высоты всасывания и нагнетания, м; $h_{п.в}$ и $h_{п.н}$ — потери напора на всасывании и нагнетании, м.

Напор, создаваемый насосом, измеряется в метрах и выражается формулой

$$H = H_{н} - H_{в} + \left(v_{н}^2 - v_{в}^2 \right)/(2g),$$

где $H_{н}$ и $H_{в}$ — показания манометров на напорной и всасывающей линиях относительно оси насоса, м; $v_{н}$ и $v_{в}$ — скорости движения жидкости в напорном и всасывающем патрубках, м/с.

Эта формула используется при определении напора для насоса, работающего с подпором. Если уровень жидкости в резервуаре ниже оси насоса, то напор определяется по формуле

$$H = H_{н} + H_{в} + \left(v_{н}^2 - v_{в}^2 \right)/(2g),$$

где $H_{в}$ — показания вакуумметра на всасывающей линии насоса.

Напор насоса должен быть равен напору установки или несколько больше на случай возможной перегрузки.

Характеристика системы при параллельной работе насосов (кривая Q—$H_{сист}$, рис. 16.2) определяет напор, который должен быть развит насосом для определения высоты подъема и потерь напора в системе. Точка A пересечения кривой Q—$H_{нас}$ (рабочей характеристики насоса) с кривой Q—$H_{сист}$ (характеристикой системы) показывает фактическую подачу насоса Q_A при данной системе водовода.

Суммарная характеристика параллельной работы двух одинаковых насосов (рис. 16.3) получается путем сложения характеристик насосов *I* и *II* (складываются подачи при равных напорах). Точка *1* пересечения кривой Q—H насоса с кривой Q—$H_{сист}$ определяет предельную подачу одного насоса, а точка *2* пересечения суммарной характеристики насосов *I* и *II* с кривой Q—$H_{сист}$ — предельную подачу двух насосов при параллельной их работе. Суммарный расход

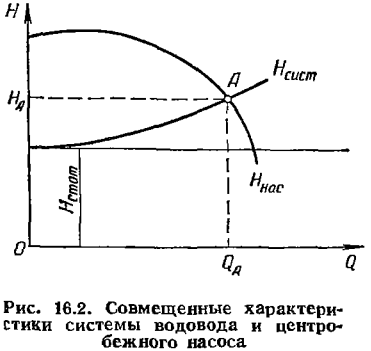


Рис. 16.2. Совмещенные характеристики системы водовода и центробежного насоса

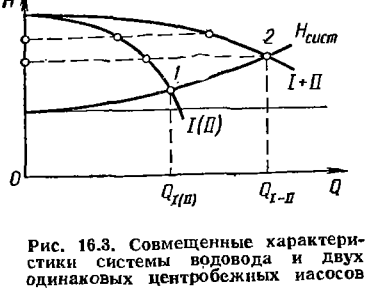


Рис. 16.3. Совмещенные характеристики системы водовода и двух одинаковых центробежных насосов

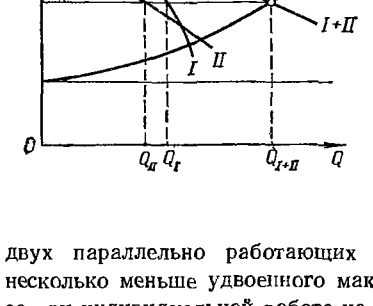


Рис. 16.4. Совмещенные характеристики системы водовода и двух неодинаковых насосов

двух параллельно работающих одинаковых насосов будет всего несколько меньше удвоенного максимального расхода каждого насоса при индивидуальной работе на ту же систему.

Суммарная характеристика параллельной работы двух неодинаковых насосов (рис. 16.4) также строится суммированием их характеристик при одних и тех же напорах; при этом ее можно построить только для участков кривых, имеющих общие ординаты.

16.2. Основные типы и технические характеристики центробежных насосов

Насосы, которые могут применяться в системах водоснабжения и канализации, приведены в табл. 16.1 (по каталогу 1984 г.). Для каждого насоса приведены основные технические характеристики и данные по комплектуемым электродвигателям (подача, напор, тип электродвигателя, мощность, частота вращения и масса).

Таблица 16.1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Марка насосов общепромышленного исполнения	Насос		Электродвигатель				Масса, кг		Изготовитель
	подача, м³/ч	напор, м	тип	мощность, кВт	частота вращения, мин⁻¹	напряжение, В	насоса	агрегата	
А. Горизонтальные насосы									
1. Центробежные насосы двустороннего входа для перекачивания пресной воды									
Д200-95	200	95	АО2-61-4У3-1162	13	1450	—	—	468	ПО Ливгидромаш
Д200-36	200	36	4А200М-4У3; АО2-81-4У3	37	1450	—	—	750	То же
Д320-50	320	50	4А250S-4У3; АО2-91-4У3	75	1450	—	—	975	»
Д320-50-а	320	38	4А225М-4	55	—	—		956	Завод «Металлист», Владивосток
Д320-70	320	70	4А250М-2У3; АО2-92-2У3	90	2950	—	—	1037	ПО Ливгидромаш
Д500-65	500	65	АО3-315S-4У3; АО2-92-4У3	160	1450	—	—	2103	То же
Д630-90	630	90	АО3-355S-4У3; А111-4М	250	1450	—	—	2760	ПО Ливгидромаш

Продолжение табл. 16.1

Марка насосов общепромышленного исполнения	Насос		Электродвигатель				Масса, кг		Изготовитель
	подача, м³/ч	напор, м	тип	мощность, кВт	частота вращения, мин⁻¹	напряжение, В	насоса	агрегата	
Д630-90	500	36	АО3-315М-6У3: АО2-92-6У3	110	960	—	—	2270	То же
Д800-57	800	57	АО3-355S-4У3: АО3-315М-4У3	250	1450	—	—	2990	»
Д1250-65	1250	65	АО113-4М: СД12-42-4	320	1450	—	—	4245	»
Д1250-125	1250	125	А12-52-4: СД12-52-4	630	1450	—	—	5540	»
Д1600-90	1600	90	А12-41-4	500	1450	—	—	4730	»
Д2000-21 (16НДн)	1800 2000	16 21	А3-315S-6 А3-355S-6	110 160	985 985	380	1630	3218 3390	Сумской насосный завод
Д2000-100 (20Д-6)	2000 1450	100 107	А4-450У-6 А4-450Х-6	800 630	985	6000	2480	7250 6930	То же
Д2500-62 (18НДс)	2000	34	А4-400Х8 А114-8	250	735	6000 380	2870	6714 6585	»

Д3200-75 (20НДс)	3200 3420	75 71	А4-450У-8 СД13-52-6	960	985 1000	6000	4150	9910 11 660	»
Д3200-33 (20НДм)	3200	33	А4-400ХК-6 СД-74-41-6	315 320	985 1000	6000	2940	6570 7510	»
Д4000-95 (22НДс)	4000 4700	95 90	СДН-16-49-6 СДН2-16-59-6	1250 1600	1000	6000	4960	–	»
Д5000-32 (24НЛн)	5000	32	А4-450У-8 СД2-85/57-8	630	740 750	6000	–	–	»
Д6300-27 (32Д-19)	6300	27	СД2-85/57-8 А4-450У-8	630	750 730	6000	5000	–	»
Д6300-80 (24НДс)	6300	80	СДН12-17-56-8	2000	750	6000	8766	–	»
Д12500-24-УЗ	12 500	24	СДН16-41-12-УЗ	1250	485	6000	15 800	–	Уральский завод гидромашин им. Я. М. Свердлова
Д12500-24-а-УЗ	11 700	17	АН2-16-57-12-УХЛ4	800	485	6000	15 800	–	То же

Обозначение насосов: Д — двустороннего входа; а — обточенное рабочее колесо; УЗ — климатическое исполнение и категория размещения.

2. Насосы многоступенчатые для перекачивания пресной воды

ЦН400-105 (3В-200×2)	290—500	120—92	А112-4М А3-315М-4	200	1480	6000	3660 1432	3660 2890	Сумской насосный завод
ЦН-400-210 (3В-200×4)	290—500 290—450	240—184 208—168	А4-400ХК-4 А114-4М	400 320	1480	6000 380	2280	5357 5484	То же

Продолжение табл. 16.1

Марка насосов общепромышленного исполнения	Насос		Электродвигатель				Масса, кг		Изготовитель
	подача, м³/ч	напор, м	тип	мощность, кВт	частота вращения, мин⁻¹	напряжение, В	насоса	агрегата	
ЦН900-310-У3	900	310	ДАП14-49-4УХЛ4	1250	1500	6000	10 340	—	Уральский завод гидромашин им. Я. М. Свердлова
ЦН900-310-а-У3	865	300	А13-59-4; А4-400-У4	1000	1500	6000	10 340	—	То же
ЦН1000-180 (10ММК×2)	1000	180	СДН3-15-76-6У3 А4-400-У4	3200 630	1500 1480	6000	2341	7255 5950	Сумской насосный завод
ЦН3000-197-У3	3000	197	СДН3-15-76-6У3 СДН3-15-76-6У3 СДН-15-64-6У3 СДН2-17-56-6У3 СДН15-64-6У3	3200 2500 2500 2500	1000	6000 10 000 6000 6000 10 000	15 200	—	Уральский завод гидромашин им. Я. М. Свердлова
ЦН3000-197-а-У3	2800	152	СДН2-16-74-6У3	2000	1000	6000	15 200	—	То же
ЦН3000-197-б-У3	2700	144	СДН3-15-39-6У3	1600	1000	6000	15 200	—	»

3. Секционные насосы для перекачивания нейтральной воды и жидкостей, сходных с водой по вязкости и химической активности (ГОСТ 10407—83)*

ЦНС105-98	105	98	ВАО-82-2 4А-225М-2	55	3000	380; 660 220; 380	—	—	Ясногорский машиностроительный завод

ЦНС105-196	105	196	КО-52-2 А2-91-2	100 90	3000	380; 660 220; 380	—	—	То же
ЦНС105-294	105	294	ВАО2-280М-2 4АН-280S-2	160	3000	380; 660 220; 380	—	—	»
ЦНС105-392	105	392	ВАО-450М-2 4АН-280М-2	200	3000	6000 220; 380	—	—	»
ЦНС180-255	180	255	А112-4М 4АН-315S-4	200	1500	6000 660; 380	—	—	»
ЦНС180-340	180	340	ВАО2-450М-4 А111-4М А113-4М	250	1500	6000 660; 380 6000	—	—	»
ЦНС180-425	180	425	ВАО2-450La-4 А112-4М А114-4М	315 320 320	1500	6000 600; 380 6000	—	—	»
ЦНС180-900	180	900	—*	800	3000	6000	—	—	»
ЦНС300-240	300	240	А112-4 А113-4М	320	1500	660; 380 6000	—	—	»
ЦНС300-600	300	600	ВАО-630М-4 А13-46-4	800	1500	6000	—	—	»

* Тип электродвигателей взрывоопасного исполнения на напряжение 6000 В согласовывается с заводом-изготовителем.

Продолжение табл. 16.1

Марка насосов общепромышленного исполнения	Насос		Электродвигатель				Масса, кг		Изготовитель
	подача, м³/ч	напор, м	тип	мощность, кВт	частота вращения, мин⁻¹	напряжение, В	насоса	агрегата	
4. Насосы для подачи оборотной технической воды									
ЦНСГ850-240	850	240	ВАО630М-4; А13-46-4	800	1500	6000	—	—	Ясногорский машиностроительный завод
ЦНСГ850-360	850	360	ВАО710М-4; ДСП-118-44-4У4	1250	1500	6000	—	—	То же
ЦНСГ850-480	850	480	ВАО710М-4; ДАП14-69-4	2000	1500	6000	—	—	»
ЦНСГ850-600	850	600	ДАП14-69-4	2000	1500	6000	—	—	»
ЦНСГ850-720	850	720	ДСП140-74-4	3150	1500	6000	—	—	»
ЦНСГ850-840	850	840	ДСП140-74-4	3150	1500	6000	—	—	»
ЦНСГ850-960	850	960	ДСП140-74-4	3150	1500	6000	—	—	»

Обозначение насосов: Ц — центробежный; Н — насос; С — секционный; Г — для горячей воды; в насосах ЦНСГ 850—960 буква Г обозначает «грязевый».

5. Насосы для подачи воды и других неагрессивных жидкостей со взвешенными частицами									
АР-60М	31	20	4А100L	—	—	—	—	195	Кирсановский завод «Текстильмаш»

АР-100	97	30	4А160М	—	—	—	—	434	То же
АР-150М	180	40	АО2-81-4	—	—	—	—	694	»
ГНОМ 10-10	10	10	—	1,1	—	—	—	20	Московский механический завод
ГНОМ 16-15	16	15	Спецнальный встроенный	2,2	—	220; 380; 415	—	31	Насосный завод им. Г. И. Котовского ПО Молдавгидромаш
НОМ 16-15-В2Т3	16	15	Специальный ВП-80	2	—	380	—	76	То же
ГНОМ 25-20	25	20	—	4	—	—	—	57,5	Московский механический завод
ГНОМ 100-25-В2Т3	100	25	Специальный ВП-132	13	—	380	—	250	Насосный завод им. Г. И. Котовского ПО Молдавгидромаш
СОТ-60М	60—100	46	—	30	1450	—	—	—	Пивненковский машиностроительный завод
СОТ-100М	100—120	50	—	40	1450	—	—	—	То же
6. Насосы консольные для подачи питьевой воды и воды промышленного назначения									
К8/18	6—14	20—14	4А80А-2	1,5	—	—	—	64	—
К20/18	11—22	21—17	4А80А-2	2,2	—	—	—	75	Кичнгинский ремонтный завод

Марка насосов общепромышленного исполнения	Насос		Электродвигатель				Масса, кг		Изготовитель
	подача, м³/ч	напор, м	тип	мощность, кВт	частота вращения, мин⁻¹	напряжение, В	насоса	агрегата	
К20/30-У2, Т2	20	30	4А100S-2	4	2900	—	—	92	Ереванское ПО Армхиммаш
К45/30	30—54	35—27	4А100L-2 4А112М-2	5,5 7,5	—	—	—	121	То же
К45/55*	45	55	4А160S-2	15	2900	—	—	—	Катайский насосный завод
К90/20	60—100	25—18	4А112М-2	7,5	—	—	—	124	Ясногорский машиностроительный завод
К90/55*	90	55	4А180S-2	22	2900	—	—	—	Катайский насосный завод

* В качестве привода может быть использован двигатель любого типа с соответствующими числом оборотов и мощностью.

7. Насосы фекальные для перекачивания сточных жидкостей (ТУ 26-06-1354-82 и ТУ 26-06-1328-82)

СДВ 2700/26,5-У3 (ФВ2 700/26,5-У3)*	2700	26,5	ВАН 18/23-8У3	400	740	6000		3900	Уральский завод гидромашин им. Я. М. Свердлова

СДВ 4000/28-УЗ (ФВ 4000/28-УЗ)	4000	28	ВАН(АВ)16-36-16; ВАН143/46-16УЗ	630	368	6000	6730	—	То же
СДВ 7200/29-УЗ (ФВ 7200/29-УЗ)*	7200	29	ВСДН(СДВ)16-41-12УХЛ4 ВСДН(СДВ)16-36-12УХЛ4 ВАН143/51-12УЗ	1250 1000 1000	485	6000	3750		»
СДВ 9000/45-УЗ (ФВ 9000/45-УЗ)*	9000	45	ВСДН(СДВ)16-51-12УХЛ4 ВАН(АВ)17-31-12 ВДС215-41-12УХЛ4	1600	500	6000 6000 10 000	10 330	—	»
СДВ 9000/63-УЗ (ФВ 9000/63-УЗ)*	9000	63	ВСДН(СДВ)17-39-12УХЛ4	2000	500	6000	18 130	—	»
ФГ 57,5/9,5	29,5— 57,5—85	12—9,5— 7,5	4А100L-4УЗ В100L-4УЗ	4	—	—	150 185	—	Рыбницкий насосный завод
ФГ 81/18	43—81— 108	22—18— 16	4А132М-4УЗ ВАО-52-4УЗ	11 10	—	—	—	270 325	То же
ФГ 144/10,5	75—144— 216	12— 10,5—9	4А160S-6УЗ В160S-6УЗ	11	—	—	—	545 620	»
ФГ 216/24	115— 216—330	28—24— 19	4А200М-4УЗ ВАО-82-4УЗ	37 40	—	—	—	665 880	»
ФГ 450/22,5	238— 450—665	28— 22,5—18	4А280S-6УЗ КО-52-6УЗ	75	—	—	—	1455 1875	»
ФГ 450/57,5	238— 450—540	64— 57,5—51	4А280М-4УЗ ВАО2-280-4УЗ	132	—	—	—	1780 1960	»

* В скобках указано обозначение типоразмеров до введения ГОСТ 11379—80*Е.

Обозначение насосов: СД — динамический, для сточных жидкостей, горизонтальный; СДВ — динамический, для сточных жидкостей, вертикальный; СДП — динамический, для сточных жидкостей, полупогружной; ФГ — фекальный горизонтальный.

Продолжение табл. 16.1

Марка насосов общепромышленного исполнения	Насос		Электродвигатель				Масса, кг		Изготовитель
	подача, м³/ч	напор, м	тип	мощность, кВт	частота вращения, мин⁻¹	напряжение, В	насоса	агрегата	
8. Насосы грунтовые для перекачивания гравийных песчано-гравийных, шлаковых, золошлаковых и других абразивных гидросмесей									
IГрК 50/16	50	16	4А-132-М 4А-132S-4	11 7,5	1500	220/380	180	320 306	Бобруйский машиностроительный завод им. В. И. Ленина
ГрК 400/40	400	40	А3-315М-Б 4А-315М-6	132	1000	380/660	1182	2418 2750	То же
ГрУ 800/40	800	40	АО-113-8	200	750	380	1196	4640	»
ГрТ 1250/71	1250	71	А4-450Х-6У3 ДА304-450У-6У1	630	1000	6000 6000	5415	8805 8535	»
ГрТ 4000/72-а	3800	58	СДН3-16-41-12	1250	500	6000	—	15 560	»
ГрТ 400/40	400	40	4А-315М-6	132	1000	380/660	1212	2840	»

Обозначение насосов: IГрК 50/16; I — первая модернизация; Гр — грунтовой; К — детали проточной части из абразивного материала на органической связке; Т — внутренний корпус из износостойкого металла; У — с увеличенными (25 % номинала) размерами проходного сечения.

9. Водокольцевые вакуум-насосы

ВВН-3НУХЛ4	3 м³/мин	—	4А132S-4; ВАО-51	7,5	1500	220; 380	170	395	Бессоновский компрессорный завод ПО Пензкомпрессормаш

ВВН-3Н/М14	3 м³/мин	—	МРЗК-53-4 П-52М	8 8,8	1500	380 220	160	390	То же
ВВН1-12УХЛ4	3 м³/мин	—	4А200L-3 ВАО-81-6	30	1000	220; 380	320	675	»
ВВН1-3/УХЛ4	3 м³/мин	—	4А132S-4	7,5	1500	380	—	280	»
ВВН-1,5-УХЛ4	1,5 м³/мин	—	4А112М-4	5,5	1500	220; 380	—	140	»

Б. Вертикальные насосы

10. Насосы для перекачивания пресной воды (ГОСТ 19740—74)*

600В-1,6/100-1-У3	5500	90	ВСДН(СДВ)16-36-8УХЛ4	1600	750	6000	10 320	—	Уральский завод гидромаш им. Я. М. Свердлова
800В-2,5/100-У3	9000	100	ВСДН(СДВ)17-49-10УХЛ4	3200	600	6000	11 310	—	То же
1000В-4/40-1-У3	13 300	36	ВАН(АВ)17-31-12УХЛ4	1600	500	6000	14 600	—	»
1000В-4/63-11-У3	11 500	52	ВСДН(СДВ17-39-12УХЛ4	2000	500	6000	12 800	—	»
1200В-6,3/63-У3	22 680	63	ВДС2-325/49-16УХЛ4	5000	375	10 000	24 000	—	»
1200В-6,3/100-У3	22 680	100	ВДС2-325/69-16УХЛ4	8000	375	10 000	34 970	—	»
1200В-6,3/400-У3	22 680	27	ВАЗ-215/89-20У4	2500	300	6000	32 000	—	»
1600В-10/40-0-У3	31 400	28	ВДС2-325/59-24-УХЛ4	5000	2500	6000	34 150	—	»

Продолжение табл. 16.1

Марка насосов общепромышленного исполнения	Насос		Электродвигатель				Масса, кг		Изготовитель
	подача, м³/ч	напор, м	тип	мощность, кВт	частота вращения, мин⁻¹	напряжение, В	насоса	агрегата	
11. Насосы скважинные с погружным электродвигателем									
ЭЦВ6-16-75 (ГОСТ 10428—79*Е)	16	75	—	—	—	—	95	—	Севастопольский электроремонтный завод коммунального оборудования
ЭЦВ6-16-160ХТрГ (ГОСТ 10428—79*Е)	16	160	ПЭД-16-160-ХТрГ	16	—	—	—	200	Насосный завод им. Г. И. Котовского ПО Молдавгидромаш
ЭЦВ8-25-100 (ГОСТ 10428—79*Е)	25	100	—	—	—	—	150	—	Севастопольский электроремоитный завод коммунального оборудования
ЭЦВ8-25-300А (ГОСТ 10428—79*Е)	25	300	ПЭДВ-32-180	32	2900	—	—	390	Черемховский машиностроительный заод им. К. Маркса
ІЭЦВ8-40-60 (ГОСТ 10428—79*Е)	40	60	—	—	—	—	175	—	Севастопольскнй электроремонтный завод коммунального оборудования
ЭЦВ8-40-60 (ГОСТ 10428—79*Е)	40	60	ПЭДВ-11-180	11	2850	380	—	165	Черемховский машиностронтельный завод нм. К. Маркса

ЭЦВ8-40-90 (ГОСТ 10428—79*Е)	40	90	АДП180-16/2	16	2850	380	245	390	Севастопольский электроремонтный завод коммунального оборудования
ЭЦВ10-120-60	120	60	АДП219-32/2	32	2920	380	345	585	То же
ЭЦВ10-120-60-У5 (ГОСТ 10428—79*Е)	120	60	ПЭДВ-32-219	32	2920	380	315	—	Бердянский завод им. 60-летия Советской Украины «Южгидромаш»
ЭЦВ14-210-300Х-У5 (ТУ 26-06-1243-79)	210	300	ПЭДВ-250-320-В5	250	2970	3000	1818	—	То же
4ЭЦВ6-6,3-85 (ГОСТ 10428—79*Е)	6,3	85	7ПЭДВ2,8-140	2,8	—	—	—	70	Насосный завод им. Г. И. Котовского ПО Молдавгидромаш
4ЭЦВ6-6,3-125 (ГОСТ 10428—79*Е)	6,3	125	9ПЭДВ4,5-140	4,5	—	—	—	85	То же
ЦУЭЦП-16-3000-1000 (ТУ 26-06-883-74)	125	930	ПЭДП-500-375В5	500	2970	6000	3173	—	Бердянский завод им. 60-летия Советской Украины «Южгидромаш»
УЭЦП16-2000-1400 (ТУ 26-06-883-74)	83	1360	ПЭДП-500-375В5	500	2970	3000	4325	—	То же

Обозначение насосов: цифра перед буквами — порядковый номер модификации (при одних и тех же условиях эксплуатации); Э — с приводом от погружного электродвигателя; Ц — центробежный; В — для подачи воды; У — установка; П — для поддержания пластового давления; цифры после букв — минимально допустимый для данного типоразмера внутренний диаметр обсадной колонны (скважины), уменьшенный в 25 раз и округленный, мм; подача, м³/ч; напор, м.

Продолжение табл. 16.1

Марка насосов общепромышленного исполнения	Насос		Электродвигатель				Масса, кг		Изготовитель
	подача, м³/ч	напор, м	тип	мощность, кВт	частота вращения, мин⁻¹	напряжение, В	насоса	агрегата	
12. Насосы скважинные с трансмиссионным валом (артезианские) и с электродвигателем, находящимся над поверхностью земли									
АТН-8-1-16	30	65	АО2-61-4	13	1450	—	—	2178	Черемховский машиностроительный завод им. К. Маркса
АТН-8-1-22	30	90	АО2-62-4	17	1450	—	—	2865	То же
12НА-9×4	80	43	—	17	1470	380/660	1080	1390	Лебедянский машиностроительный завод им. 60-летия Союза ССР
12НА-22×6	150	54	—	40	1470	380/660	1241	1631	То же

Обозначение насосов: А — артезианский; Т — турбинный; Н — насос; цифры после букв — минимально допустимый для данной установки внутренний диаметр обсадной колонны (скважины), уменьшенный в 25 раз и округленный, мм, тип рабочего колеса (закрытое), количество ступеней насоса; НА — нефтяной артезианский.

Глава 17. ОБОРУДОВАНИЕ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ И ОБОРОТНЫХ ВОД

17.1. Решетки

Для задержания крупных механических загрязнений предназначены решетки: механические поворотные типа МГТ конструкции Гипрокоммунводоканала (рис. 17.1 и табл. 17.1) и механизированные малогабаритные вертикальные РМВ $\frac{600}{800}$ конструкции Мосводоканалниипроекта (рис. 17.2).

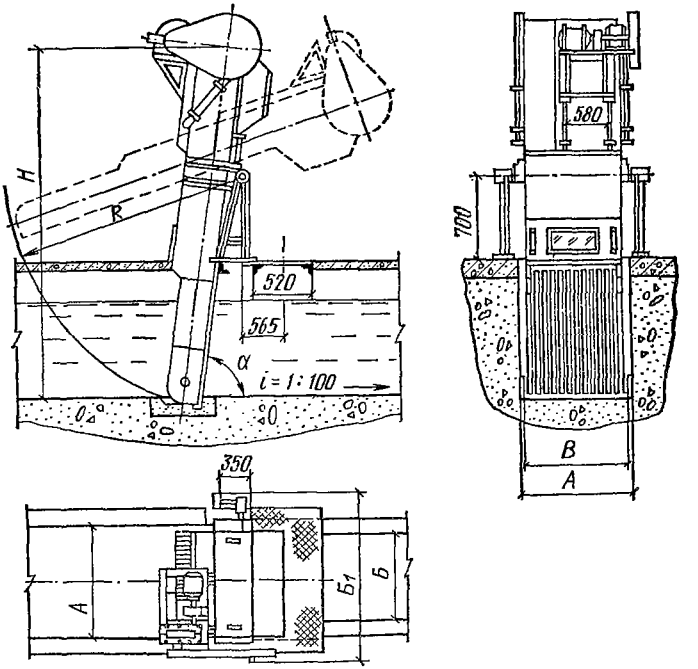


Рис. 17.1. Решетка механическая поворотная типа МГТ

Таблица 17.1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕШЕТОК ТИПА МГТ

Показатели (см. рис. 17.1)	Марка решетки								
	МГ6Т	МГ7Т	МГ8Т	МГ9А	МГ9Т	МГ10Т	МГ11Т	МГ11А	МГ12Т
Ширина канала $Б$, мм	2000	800	1400	800	1000	1000	1000	1000	1600
Глубина канала $Н$, мм	2000	1400	2000	1200	1200	1200	1600	1500	2000
Ширина канала в месте установки граблей $А$, мм	2290	950	1570	1020	1040	1200	1200	1200	1790
Прозоры решетки граблей t, мм	16—124	16—124	16—124	80	16—124	16—124	16—124	20	15—124
Число прозоров в решетке при ширине их 16 мм	84	31	55	30	33	39	39	36	64
Толщина полос решетки b, мм	8	8	8	—	8	8	8	6	8
Скорость движения тяговых цепей v, м/с	0,06	0,06	0,06	0,038	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06
Число граблин	2—4	2—4	2—4	4	2—4	2—4	2—4	1—4	2—4
Ход натяжки тяговых цепей, мм	125	125	125	—	125	125	125	—	125
Мощность электродвигателя (ПОЛ-41-6), кВт	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Частота вращения электродвигателя, мин$^{-1}$	930	930	930	930	930	930	930	930	930
Передаточное число редуктора (РМ250-1Ц)	48; 57	48; 57	48; 5	48; 57	48; 57	48; 57	48; 57	48; 57	48; 57
Передаточное число привода	234	234	234	234	234	234	234	234	234
Шаг тяговой цепи (ВР-1-125-20), мм	125	125	125	100	125	125	125	100	125
Площадь живого рабочего сечения решеток s, при прозоре 16 мм, м^2	1,9	0,39	1,25	—	0,38	0,74	0,57	—	1,5
Размер граблей от оси поворота до нижней части погружения в канале R, мм	2850	2100	2850	—	2050	2850	2425	2180	2850
Угол наклона α, град	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Ширина граблей (габаритная) $Б_1$, мм	2675	1338	1955	—	1425	1580	1580	1440	2175
Ширина граблей в месте установки в канал $В$, мм	2244	908	1525	—	996	1152	1152	—	1745
Масса граблей, кг	1951	1000	1657	1225	1320	1800	1500	—	1870

Изготовители граблей марок МГ6Т—МГ12Т — воронежский завод «Водмашоборудование»; марок МГ9А — ЦРММ Укрчерметпромводоснабжение, Талды-Курганский экспериментальный завод коммунального оборудования, Луцкий завод коммунального оборудования, Львовский завод коммунального оборудования; марок МГ11А — ЦРММ Укрчерметпромводоснабжение.

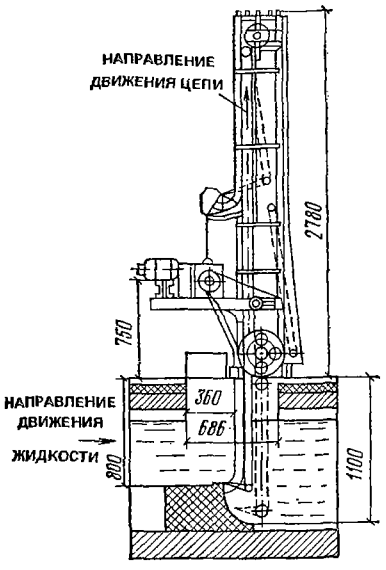


Рис. 17.2. Решетка механизированная малогабаритная вертикальная типа РМВ $\frac{600}{800}$

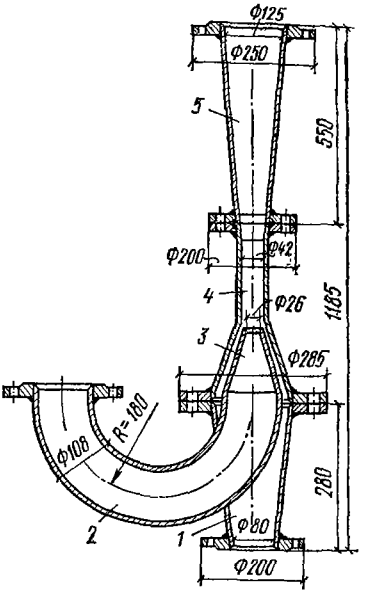


Рис. 17.3. Сварной гидроэлеватор
1 — всасывающий патрубок; *2* — колено; *3* — насадка; *4* — смесительная камера; *5* — диффузор

Техническая характеристика решетки РМВ $\frac{600}{800}$ (см. рис. 17.2)

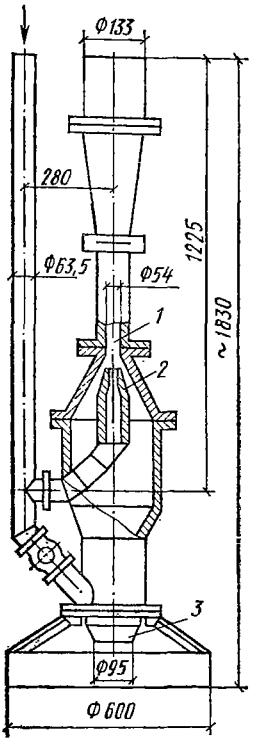
Производительность по воде, м³/сут	17—23
» » отбросам, т/сут	1,3
Ширина прозоров, мм	16; 40; 60
Площадь прохода, м²	0,2; 0,25; 0,27
Масса, кг	610; 570; 555

Изготовитель — воронежский завод «Водмашоборудование».

17.2. Оборудование для удаления осадка

Сварной гидроэлеватор конструкции Союзводоканалпроекта (рис. 17.3) характеризуется следующими параметрами: подача 36 м³/ч, напор 15 м, расход рабочей жидкости 63 м³/ч при давлении 0,5 МПа. Общая масса гидроэлеватора 84 кг.

Гидроэлеватор переносный (рис. 17.4) предназначен для транспортирования на фильтровальных станциях песка и антрацита крупностью до 3 мм при разгрузке и загрузке фильтров. Транспортирование осуществляется на расстояние не более 50 м.



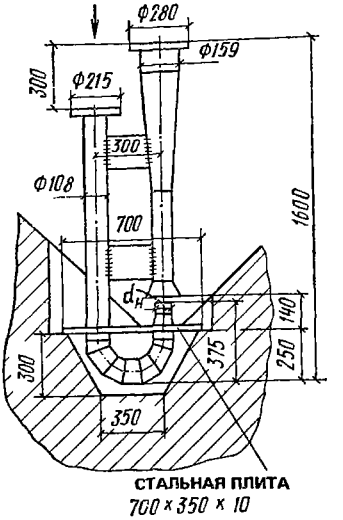


Рис. 17.5. Гидроэлеватор для удаления осадка из песколовок и нефтеловушек

Рис. 17.4. Гидроэлеватор переносный для песка и антрацита
1 — камера смешения; *2* — насадка; *3* — всасывающий патрубок

Техническая характеристика переносного гидроэлеватора

Давление рабочей жидкости перед насадкой, МПа	0,55
Расход рабочей жидкости, м³/ч	≤103
Напор на выходе из гидроэлеватора, м	9
Эффективность по сухому песку, м³/ч	≤4
Масса, кг	80
Типовой проект	ВС-02-33, вып. 1

Гидроэлеватор для удаления осадка из песколовок, нефтеловушек и водоприемных камер показан на рис. 17.5.

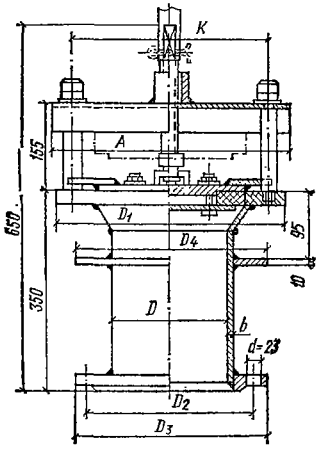
Техническая характеристика гидроэлеватора для удаления осадка

Диаметр, мм:	
насадки $d_н$	30; 36
горловины	55; 70
Давление рабочей жидкости перед насадкой, МПа	0,65; 0,4
Расход рабочей жидкости, л/с	25; 27
Давление пульпы после диффузора, МПа	0,2; 0,1

Эффективиость удаления, л/с:	
по пульпе	45; 54
» осадку влажностью 60 %	3,6; 4,3
Коэффициеит инжекцин	0,8; 1,0
Масса гидроэлеватора, кг	75
Типовой проект	4.902.7

Клапаны донные (табл. 17.2) предназначены для открывания донных выпусков при удалении осадков из отстойников, нефтеловушек и других емкостей с нейтральной рабочей средой.

Таблица 17.2. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ДОННЫХ КЛАПАНОВ



Условный проход	D	D_1	D_2	D_3	D_4	A	K	b	Число отверстий для болтов	Масса
200	219	410	295	340	340	430	350	8	8	42
250	273	475	350	395	390	500	430	9	12	76
300	325	520	400	445	440	550	480	10	12	92

17.3. Оборудование для сгребания осадка и всплывающих загрязнений

Илоскребы для радиальных первичных отстойников из сборного железобетона предназначены для сгребания осадка, выпадающего на дно отстойника, к его центральному приямку (табл. 17.3).

Основными узлами илоскреба (рис. 17.6) являются скребковые крылья, платформа, мост, приводная тележка, внешний рельсовый

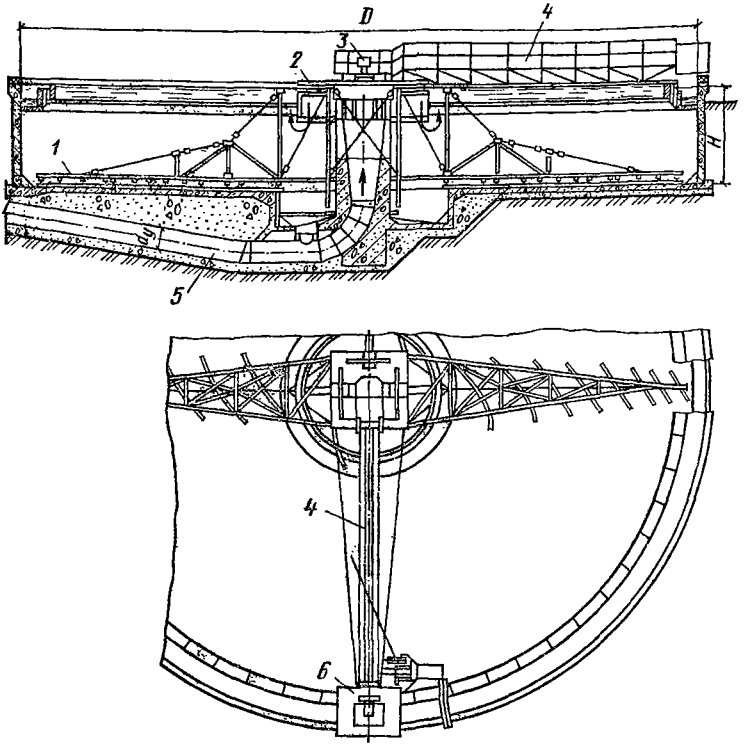


Рис. 17.6. Илоскребы радиальных первичных отстойников

1 — скребковые крылья; *2* — платформа; *3* — кольцевой токоприемник; *4* — мост; *5* — подвод сточной жидкости; *6* — приводная тележка

путь, кольцевой токоприемник. Скребковое крыло представляет собой пространственную ферму треугольного поперечного сечения с восемью скребками, расположенными под углом 35° к направлению движения илоскерба. Скребковые крылья с помощью тяг с винтовыми стяжками и трубчатых стержней подвешены к вращающейся платформе, выполненной в виде сварной конструкции, на которой крепятся четыре катковые опоры с коническими катками и стакан для радиальной опоры. Помимо скребковых крыльев к платформе подвешены направляющий цилиндр и ферма, несущая дополнительные скребки для прогребания в центральном приямке. Вращение платформе передается от приводной тележки, установленной на конце моста, через расчалки.

Таблица 17.3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЛОСКРЕБОВ

Размеры, мм			Частота вращения илоскреба, ч⁻¹	Производительность по осадку, м³/ч	Электродвигатель			Масса, кг	
D	H	$D_у$			тип	мощность, кВт	частота вращения, мин⁻¹	вращающихся частей	общая (без балласта)
18 000	3400	700	3,73; 3,1; 2,35	30; 25; 19	АОЛ-2-22-6	1,1	930	5 100	7 200
24 000	3400	900	2,8; 2,32 1,76	30; 25; 19	АОЛ-2-22-6	1,1	930	6 640	9 460
30 000	3400	1200	2,24; 1,86; 1,41	30; 25; 19	АОЛ-2-22-6	1,1	930	8 650	12 000
40 000	4000	1700	2,1; 1,65; 1,3	30—50	АОЛ-31-6	1,5	930	11 800	16 700

Изготовители — воронежский завод «Водмашоборудование» и московский завод «Водоприбор».

Вращающийся мост — сварная пространственная ферма прямоугольного поперечного сечения, выполненная из уголковой стали. На внешнем конце моста установлена приводная тележка с одним ведущим катком, движущимся по внешнему рельсовому пути. Другим концом мост свободно опирается на стакан, укрепленный в центре платформы. По верху фермы моста перекинут мостик к центральной опоре (проход). На сварной раме приводной тележки установлены электродвигатель, редуктор, чугунный каток, две пары зубчатых колес. Для обеспечения движения чугунного катка по рельсу приводной тележки без буксования предусмотрены два ящика, загружаемые при необходимости балластом. Кольцевой токоприемник, укрепленный на мосту илоскреба над центральной опорой, служит для подвода питания от неподвижного источника к электродвигателю приводной тележки.

При вращении илоскребов всплывающие на поверхность отстойников вещества собираются с помощью погружной доски, прикрепленной к мосту. Эта доска «сгоняет» всплывающие вещества к качающемуся бункеру, который затапливается под действием кулачка, укрепленного под вращающимся мостом. В этот момент происходит удаление плавающих веществ в жировую трубу отстойника.

Отстойники радиальные, скомпонованные, как правило, группами по 4 шт., выполняются в двух вариантах: с самотечным выпуском осадка и регулировкой с помощью телескопических труб; с откачкой ила плунжерными насосами, размещенными в насосной станции.

Илососы для радиальных вторичных отстойников из сборного железобетона предназначены для удаления активного ила, выпадающего на дно отстойника (рис. 17.7 и табл. 17.4).

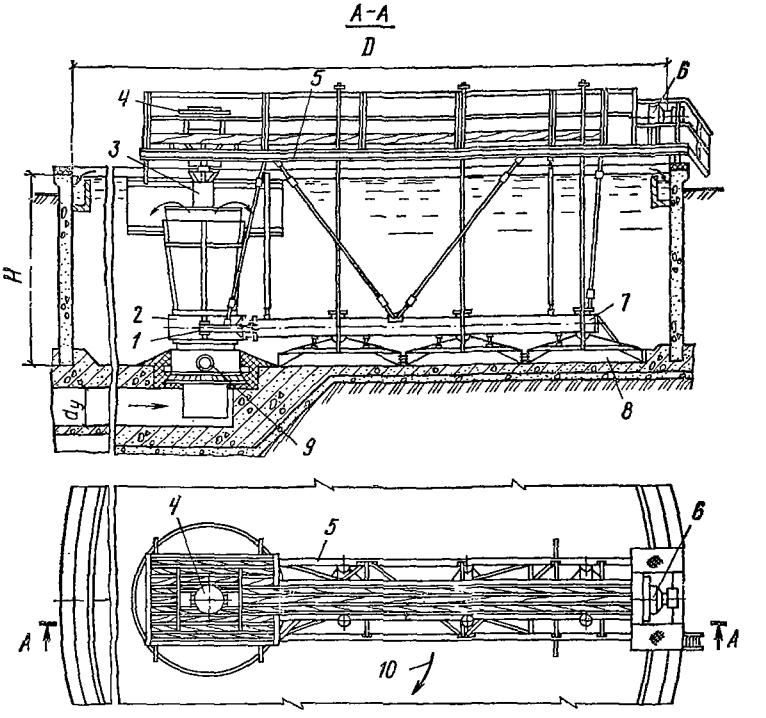


Рис. 17.7. Илососы для радиальных вторичных отстойников

1 — вилка, удерживающая камеру от вертикальных перемещений; *2* — вращающаяся камера; *3* — центральная опора; *4* — кольцевой токоприемник; *5* — ферма моста; *6* — привод; *7* — илоприемная труба; *8* — сосуны; *9* — труба для отвода ила; *10* — направление вращения илососа

Таблица 17.4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЛОСОСОВ

Размеры, мм			Число сосунов	Частота вращения механизма, $ч^{-1}$	Электродвигатель			Масса	
D	H	$D_у$			тип	мощность, кВт	частота вращения, $мин^{-1}$	вращающихся частей	общая (без балласта)
18 000	3700	800	3	1; 1,5; 2	АО2-21-4	1,1	1440	5 400	10 000
24 000	3700	1200	4	1; 2	АО2-21-4	1,1	1500	7 550	13 000
30 000	3700	1400	4	1; 1,5; 2	АО2-21-4	1,1	1440	11 000	19 000
40 000	4350	1400× ×2200*	4	1; 1,5; 2	АО2-21-4	1,1	1440	14 500	25 000

Изготовители — воронежский завод «Водмашоборудование»; московский завод «Водоприбор».

* Прямоугольное сечение подводящего канала.

Рабочим органом илососа являются сосуны, соединенные с илоприемной трубой. Поступление ила в сосуны происходит самотеком за счет разности горизонтов жидкости в отстойнике и камере выпуска ила. Илоприемная труба входит в состав пространственной фермы в качестве нижнего пояса.

Ферма моста, расположенная в отстойнике радиально, несет на внешнем конце привод с ведущим катком, движущимся по уложенному по борту отстойника рельсовому пути. Другой конец фермы моста с помощью двойного шарнира соединен со пилем, укрепленным на центральной опоре илососа и имеющим упорный и два радиальных шарнкоподшипника, воспринимающих основные нагрузки при работе илососа. Через илоприемную трубу ил попадает в кольцевую камеру и отводится из отстойника. Камера вращается вокруг центральной опоры на лигнофолевых подшипниках и удерживается от вертикальных перемещений вилкой, жестко связанной с илоприемной трубой. Все сосуны расположены на одном крыле. Конструкция приводной тележки и кольцевого токоприемника аналогична конструкциям у илоскреба.

Скребковый транспортер для прямоугольных отстойников конструкции Союзводоканалпроекта (рис. 17.8), применяемый в нефтеловушках и нефтеотделителях, предназначен для очистки дна от выпадающих из жидкости осадков, которые с горизонтального дна секций сгребаются к приямкам. Осадки из приямков удаляются через донные клапаны и илоотводящий трубопровод. Скребковый транспортер способствует очистке оборотной воды нефтеперерабатывающих заводов от всплывающих нефтепродуктов, которые отводятся щелевыми поворотными нефтесборными трубами, установленными в начале и в конце секций.

Транспортер представляет собой две шарнирно-пластинчатые цепи, к которым по их длине через 2—4 м прикреплены скребки из досок. Цепи приводятся в движение электродвигателем через редуктор и звездочки, закрепленные на четырех валах. Валы вращаются в самоустанавливающихся подшипниках, расположенных на кронштейнах, прикрепленных к стенкам. Одни из четырех валов монтируется на подвижных подшипниках с направляющими, что позволяет натягивать цепи.

Привод скребкового транспортера осуществляется от электродвигателя КОМ-22-6 мощностью 1,7 кВт с частотой вращения 930 мин$^{-1}$ через редуктор ГТ-У-175,6 с передаточным числом $i=175{,}6$ и цепные передачи с общим передаточным числом $i=16$.

Нефтесборное устройство (рис. 17.9) представляет собой трубу диаметром 300 мм. Нефть, скопившаяся на поверхности, поступает

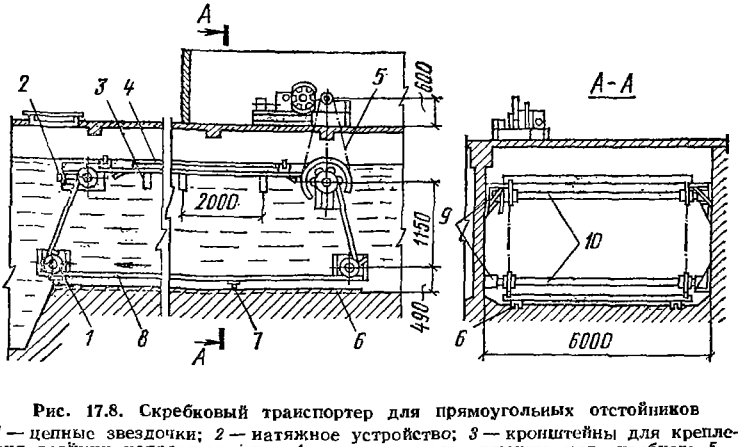


Рис. 17.8. Скребковый транспортер для прямоугольных отстойников

1 — цепные звездочки; *2* — натяжное устройство; *3* — кронштейны для крепления верхних направляющих; *4* — верхние направляющие для скребков; *5* — цепная передача; *6* — нижние направляющие для скребков; *7* — деревянные скребки; *8* — тяговые цепи; *9* — подшипники; *10* — валы

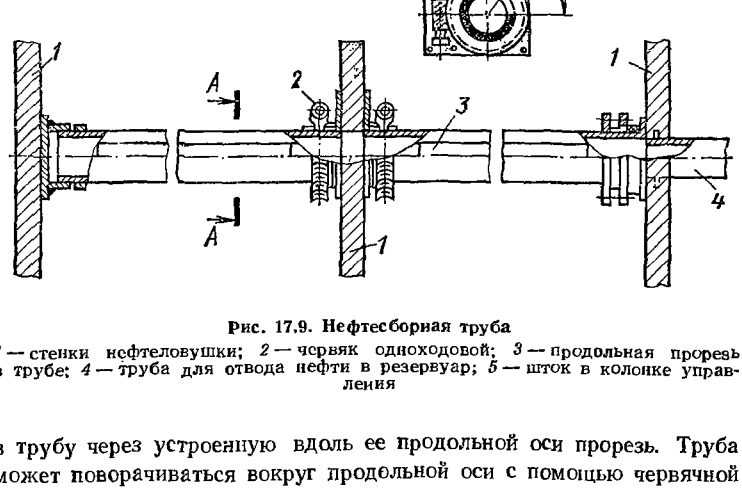


Рис. 17.9. Нефтесборная труба

1 — стенки нефтеловушки; *2* — червяк одноходовой; *3* — продольная прорезь в трубе; *4* — труба для отвода нефти в резервуар; *5* — шток в колонке управления

в трубу через устроенную вдоль ее продольной оси прорезь. Труба может поворачиваться вокруг продольной оси с помощью червячной пары, приводимой в действие вручную или электроприводом.

17.4. Оборудование для дробления отбросов

Для измельчения отбросов сточных вод, задержанных и извлеченных решетками, применяются дробилки двух видов: молотковые и комбинированные решетки-дробилки.

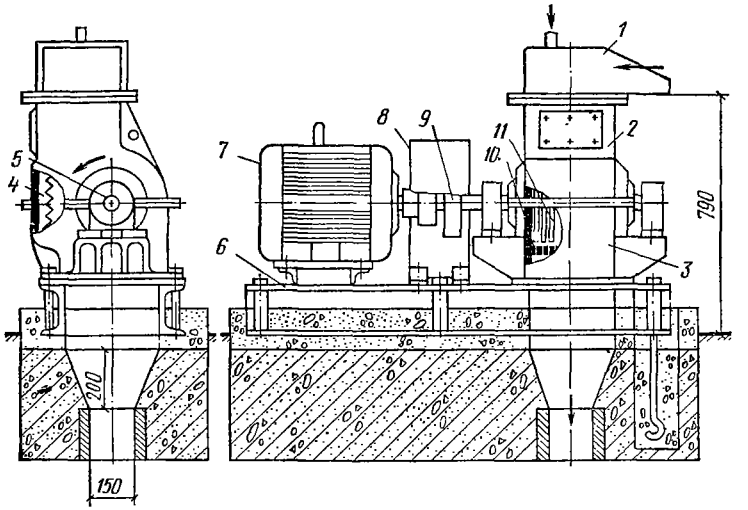


Рис. 17.10. Дробилка молотковая

1 — буикер загрузочный; *2* и *3* — верхняя и нижняя половины корпуса; *4* — дробильная гребенка; *5* — ротор; *6* — сварная рама; *7* — электродвигатель; *8* — предохранительный кожух муфты; *9* — маховик; *10* — перфорированная решетка; *11* — дробильный молоток

Таблица 17.5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРОБИЛОК МОЛОТКОВОГО ТИПА

Марка дробилки	Производительность, т/ч	Мощность электродвигателя, кВт	Частота вращения, мин$^{-1}$	Масса, т
Д-3	0,3—0,6	20	1460	0,79
Д-3а	0,3—0,6	20	1460	0,86
Д-2	2	100	1395	4,9

Изготовители — Киевский экспериментальный завод нестандартного оборудования; Талды-Курганский экспериментальный завод коммунального оборудования; московский завод «Водоприбор»; воронежский завод «Водмашоборудование».

Принцип действия молотковых дробилок (рис. 17.10 и табл. 17.5) следующий. Отбросы, загруженные через бункер, поступают на вращающийся ротор, увлекаются им и попадают между молотком и гре-

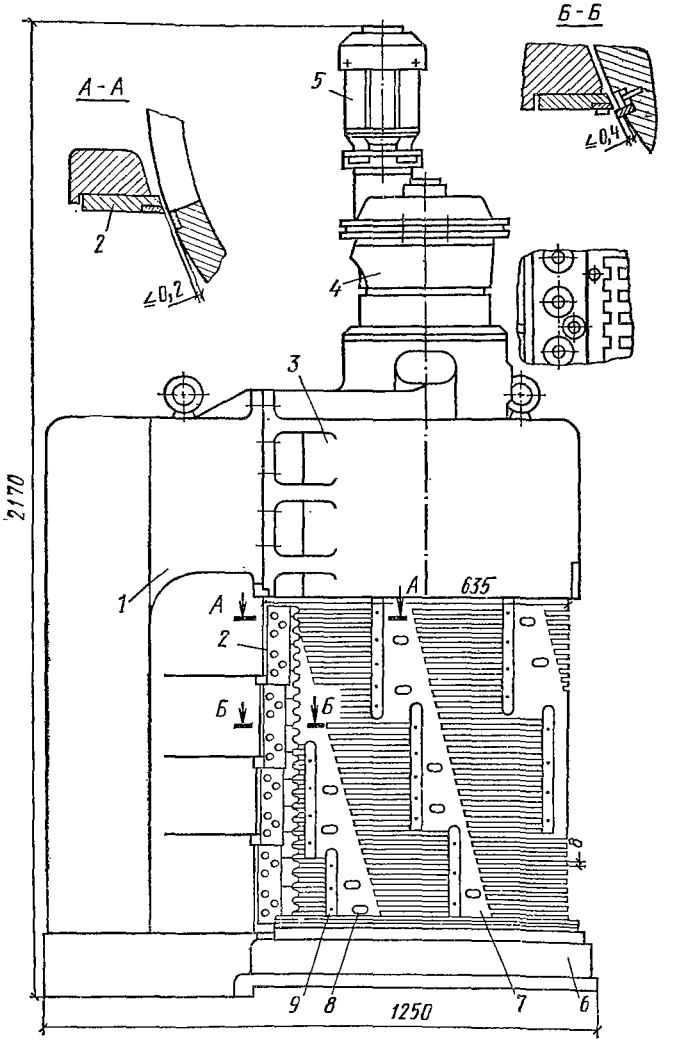


Рис. 17.11. Комбинированная решетка-дробилка типа РД диаметром 600 мм

1 — колонка; *2* — трепальный гребень; *3* — подвеска; *4* — редуктор; *5* — электродвигатель; *6* — подставка; *7* — барабан; *8* — резец; *9* — режущая пластина

бенкой. При их взаимодействии отбросы измельчаются и вымываются через отверстия перфорированной решетки водой, поступающей через верхний штуцер. Маховик служит для сглаживания нагрузки на двигатель. Молотковые дробилки выпускаются трех типоразмеров для станций производительностью 1,2; 9,5 и 12 м³/с.

Для измельчения крупных фракций отбросов служит комбинированная решетка-дробилка типа РД (рис. 17.11 и табл. 17.6), изготовляемая воронежским заводом «Водмашоборудование». Принцип действия решетки-дробилки типа РД следующий. Сточная вода по подводящему каналу поступает на вращающийся барабан. Мелкие фракции отбросов вместе со сточной водой сквозь щелевые отверстия проходят внутрь барабана и далее на выход из решетки-дробилки. Крупные фракции отбросов задерживаются на перемычках между щелевыми отверстиями барабана, которые составляют цилиндрическую решетку. Задержанные на решетке отбросы перемещаются при вращении барабана к трепальным гребням, закрепленным на неподвижном корпусе. При взаимодействии режущих пластин и резцов, закрепленных на барабане с режущими кромками трепальных гребней отбросы измельчаются. Взаимодействие поочередно подходящих резцов с трепальными гребнями происходит по принципу гильотинных ножниц.

Таблица 17.6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМБИНИРОВАННЫХ РЕШЕТОК-ДРОБИЛОК ТИПА РД

Марка дробилки	Пропускная способность по воде, м³/с	Мощность электродвигателя, кВт	Масса, т
РД-100	$8{,}3 \cdot 10^{-3}$	0,4	0,085
РД-200	$16{,}6 \cdot 10^{-3}$	0,8	0,4

Комбинированные решетки-дробилки РД изготовляют диаметрами 100, 200, 400, 600 и 900 мм. Решетки-дробилки диаметрами 100 и 200 мм устанавливают на подводящем трубопроводе, а диаметрами 400, 600 и 900 мм — по двум схемам: 1) на открытом самотечном канале в камере (рис. 17.12, *а*) со свободным изливом сточной воды через сифон в отводящий канал; 2) на открытом самотечном канале или за подводящим трубопроводом в камере со свободным изливом сточной воды в приемный резервуар насосной станции (рис. 17.12, *б*).

17.5. Оборудование вентиляторных градирен

Вентиляторные градирни, служащие для охлаждения оборотной воды, укомплектовываются вентиляторами типа ВГ (табл. 17.7). Вентилятор представляет собой агрегат, в состав которого входят (рис. 17.13) ротор, диффузор, вертикальный электродвигатель, патрубок, коллектор и башмаки.

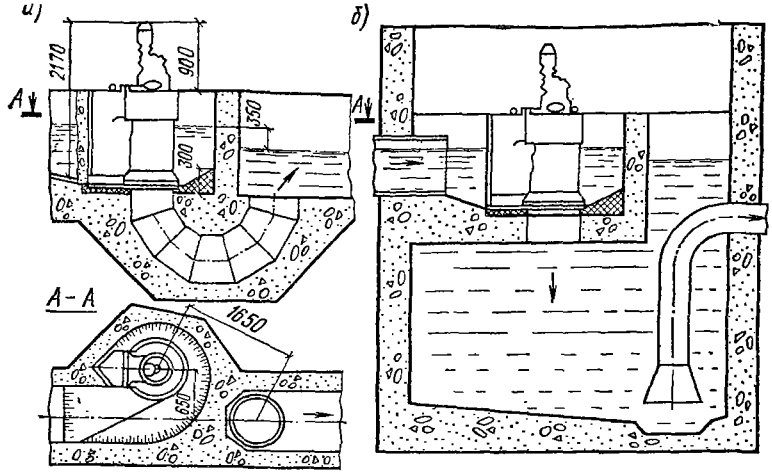


Рис. 17.12. Схема устаиовки комбинированиых решеток-дробилок марок РД-400, РД-600 и РД-900

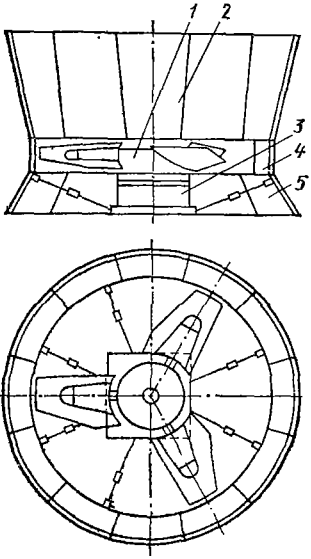


Рис. 17.13. Вентнлятор типа ВГ в сборе

1 — ротор; *2* — диффузор; *3* — вертикальный электродвигатель; *4* — патрубок; *5* — коллектор

Ротор вентилятора типа ВГ состоит из ступицы с тремя лопастями и втулкой, представляющей собой цилиндрический кожух, надеваемый на ступицу. Втулка ротора крепится к ступице на шпильках.

Таблица 17.7. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕЗРЕДУКТОРНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Показатели	Марка вентилятора				
	1ВГ50	2ВГ50	1ВГ70	2ВГ70	1ВГ104
Подача, млн. м³/ч	0,5	0,5	1,1	1,4	2,7
Площадь секции градирни, м²	64	64	144; 192		400
Диаметр крыльчатки, мм	5000	5000	7000	7000	10 000
Электродвигатель: марка	ВАСВ-14-16-32	ВАСО-14-16-32	ВАСВ-16-20-40	ВАСВ-15-23-34	ВАСВ-17-40-52
мощность, кВт	30	30	75	75	200
частота вращения вентилятора, мин⁻¹	178	178	145	170	118
Охлаждение электродвигателя	Водяное	Воздушное		Водяное	
Масса, кг: вентилятора	5400	4900	10 000	8500	16 000
в том числе электродвигателя	2160	2250	4 820	3500	10 790
Изготовитель электродвигателей	Завод «Сибэлектротяжмаш», Новосибирск		Завод им. Владимира Ильича, Москва		
Изготовитель вентиляторов	Завод нефтяного машиностроения, Ашхабад				

Электродвигатели вентиляторов моделей ВАСВ-14-16-32, ВАСВ-16-20-40, ВАСВ-15-23-34 — вертикального исполнения с водяным охлаждением. Электродвигатели моделей ВАСО — вертикального исполнения с воздушным охлаждением.

Диффузор, предназначенный для выброса воздуха в атмосферу, состоит из отдельных щитков, соединенных между собой и с коллектором болтами.

17.6. Оборудование для хлорирования

Для дозирования хлорного газа в процессе хлорирования вод, предназначенных для питьевых и технических нужд, а также сточных вод применяется хлоратор ЛОНИИ-100к вакуумного типа (рис. 17.14). Все узлы хлоратора, за исключением эжектора, смонтированы на общей панели.

Техническая характеристика хлоратора

Размеры хлоратора, мм:	
длина	500
ширина	350
высота	670
Масса хлоратора с монтажными деталями, кг	37,5
Изготовитель — завод «Светотехника», г. Лихославль Калининской обл.	

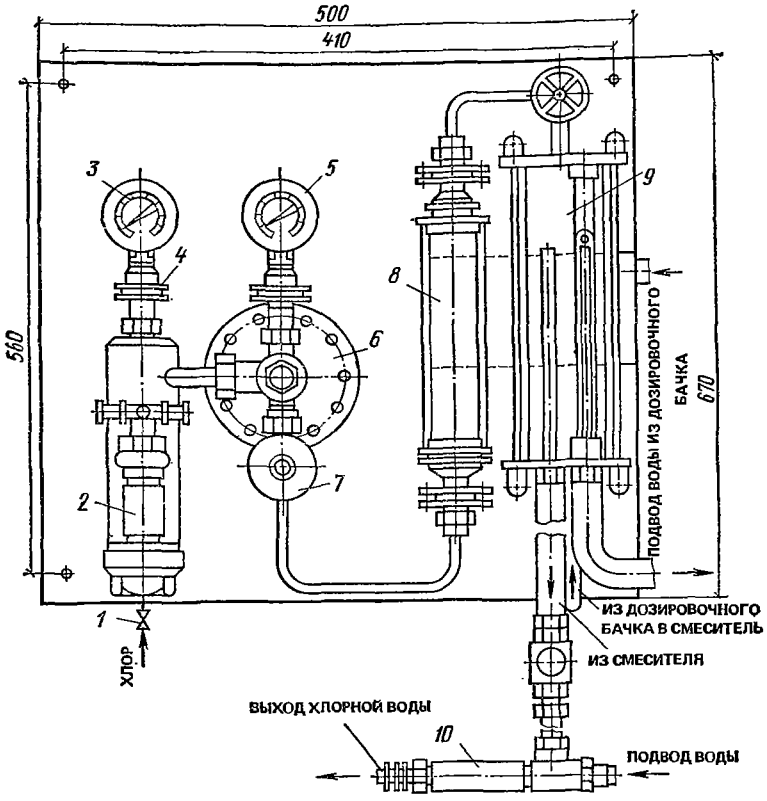


Рис. 17.14. Хлоратор ЛОНИИ-100к

1 — запорный кран; *2* — фильтр; *3* — манометр высокого давления; *4* — мембранные камеры; *5* — манометр низкого давления; *6* — редукционный клапан; *7* — регулирующий кран; *8* — ротаметр; *9* — смеситель; *10* — эжектор

Хлоратор с газовым измерителем (ротаметром) изготовляется на расход хлорного газа: 0,08—0,72 кг/ч; 0,205—1,28; 0,4—2,05; 1,28—8,1; 2,05—12,8; 3,28—20,5 кг/ч.

Движение газа через узлы хлоратора и отвод хлориой воды из смесителя происходят под влиянием всасывающего действия эжектора — в узлах хлоратора возникает вакуум, величина которого зависит от напора и расхода воды, питающей эжектор, расхода хлора

и калибра эжектора. Напор воды, питающей эжектор, должен быть не менее 30—40 м. Наличие вакуума в узлах хлоратора предотвращает просачивание хлорного газа в помещение через неплотности.

17.7. Оборудование для аэрирования

Для биологической очистки невзрывоопасных производственных вод и смеси производственных сточных вод с водой, имеющей концентрацию загрязнений по $БПК_{20}$ не более 1000 мг/л, широкое применение нашли многокоридорные аэротенки-смесители из сборного

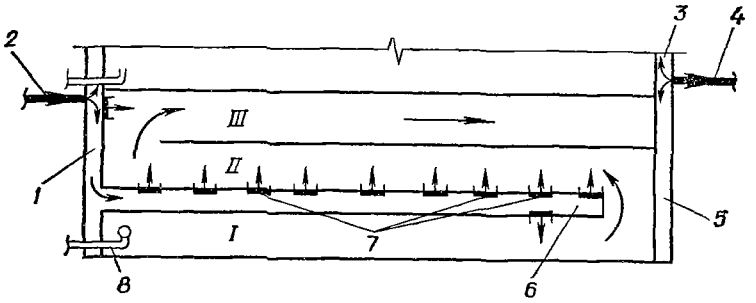


Рис. 17.15. Технологическая схема работы секции трехкоридорного аэротенка-смесителя

1 — верхний канал; *2* — подводящий трубопровод от первичных отстойников; *3* — водослив на выходе; *4* — отводящий трубопровод к вторичным отстойникам; *5* — нижний канал; *6* — распределительный лоток; *7* — выпуски; *8* — трубопровод подачи активного ила от камеры распределения

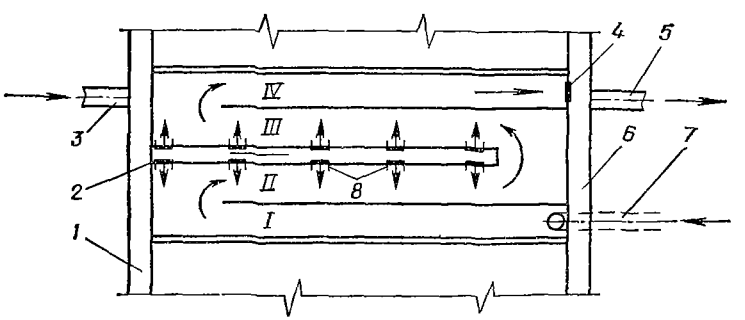


Рис. 17.16. Технологическая схема работы секции четырехкоридорного аэротенка-смесителя

1 — верхний канал; *2* — распределительный лоток; *3* — подводящий трубопровод от первичных отстойников; *4* — выходной водослив; *5* — отводящий трубопровод к вторичным отстойникам; *6* — нижний канал (иловой смеси); *7* — трубопровод подачи активного ила от камеры распределения; *8* — выпуски

железобетона (рис. 17.15, 17.16 и табл. 17.8), разработанные институтом Союзводоканалпроект. Оптимальное число секций аэротенков восемь — десять.

Таблица 17.8. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОКОРИДОРНЫХ АЭРОТЕНКОВ-СМЕСИТЕЛЕЙ

Типовой проект	Число коридоров	Размеры коридора, м				Ширина секции, м	Рабочий объем секций, м³
		длина	ширина	глубина			
				рабочая	строительная		
902-2-350	4	42	6	5	5,65	24	5 040
902-2-343	4	84	6	5	5,65	24	10 080
902-2-344	4	120	9	5,2	5,65	36	22 464
902-2-196	2	36	6	4,6	5,11	12	1 987

Продолжение табл. 17.

Типовой проект	Рабочий объем аэротенка, м³, при количестве секций								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
902-2-350	—	—	20 160	25 200	30 240	35 280	—	—	—
902-2-343	—	—	—	50 400	60 480	70 560	80 640	90 720	—
902-2-344	—	—	—	112 320	134 784	157 248	179 712	202 176	224 640
902-2-196	3974	5962	7 949	9 936	11 923	—	—	—	—

Аэротенки-смесители представляют собой аэротенки последовательного смешения сточной воды с активным илом. Осветленная сточная вода по подводящему трубопроводу подается в верхний канал аэротенка. Из верхнего канала вода поступает в распределительные лотки аэротенка, из которых через отверстия, регулируемые щитовыми затворами-водосливами, переливается в секции аэротенка. Циркулирующий активный ил от распределительной камеры подается по трубопроводу в начало первого коридора каждой секции аэротенка, регенерируется, а затем смешивается с поступающей из распределительного лотка сточной водой. Иловая смесь через водослив в конце коридора отводится в нижний канал и далее по отводящему трубопроводу направляется во вторичные отстойники. Равномерное распределение воды между секциями аэротенка-смесителя достигается с помощью верхнего канала большого сечения. Распределительные лотки устанавливаются на перегородках между первым и вторым

коридором (для трехкоридорных аэротенков) и между вторым и третьим (для четырехкоридорных).

Для впуска сточной воды в аэротенк имеется 11 отверстий для трехкоридорных и 10 отверстий для четырехкоридорных аэротенков, оборудованных щитовыми затворами-водосливами размером 900×350 мм для трехкоридорных и 1200×350 м для четырехкоридорных аэротенков. Для опорожнения секции аэротенка в конце распределительного лотка имеются отверстия размером 300×250 мм с щитовым затвором. Для отключения секции аэротенка в начале распределительного лотка устанавливается щитовой затвор размером 900×900 мм для трехкоридорных аэротенков и 1500×1500 мм для четырехкоридорных.

Для опорожнения аэротенков в каждой секции предусмотрен приямок с отводящей трубой D_y=300 мм. Диаметр трубопровода опорожнения должен уточняться в зависимости от требуемого времени при привязке типового проекта. Для опорожнения верхнего и нижнего каналов в торцах последних предусмотрены отверстия с отводящими трубами D=200 мм. Для равномерного распределения циркулирующего активного ила между секциями аэротенков-смесителей имеются распределительные камеры. Для подачи сжатого воздуха к аэраторам предусмотрена система воздуховодов, состоящая из магистральных трубопроводов, прокладываемых от воздуховодной станции до аэротенков над поверхностью земли, и распределительных трубопроводов, прокладываемых по служебным мостикам каждой секции.

От распределительных воздуховодов отходят ответвления к стоякам, которые соединены с аэраторами. Аэраторы состоят из пористых керамических труб или пористых керамических пластин (фильтросов). Воздуховоды в секциях аэротенка укладываются на приварные неподвижные и скользящие опоры. Для компенсации и температурного изменения длины воздуховодов устанавливают компенсаторы. На случай образования при аэрации сточной жидкости пены запроектирована система гидравлического пеногашения с помощью брызгалок центробежного типа. Брызгалки расположены в каждом коридоре секции аэротенка, а также в верхнем и нижнем каналах на высоте 0,9—1,3 м от уровня воды через 3 м по длине секции.

17.8. Оборудование метантенков

Метантенк представляет собой герметичный железобетонный или стальной резервуар, в котором происходит обработка органических осадков с помощью анаэробных микроорганизмов (рис. 17.17). Тех-

нология обработки осадка в метантенках требует подогрева осадка до определенной температуры в зависимости от режима сбраживания, периодического перемешивания всей массы осадка, находящегося в метантенке, и удаления образующегося в процессе сбраживания горючего и взрывоопасного газа — метана.

В настоящее время в основном применяется подогрев осадка в метантенках острым паром, подаваемым в массу бродящего осадка через инжекторы (рис. 17.18), представляющие собой газоструйный насос, в котором рабочая среда (пар с давлением 0,4 МПа) подается в паровую головку. В сужающемся сопле потенциальная энергия пара преобразуется в кинетическую, обеспечивающую вследствие большой скорости выхода пара подсос (инжекцию) осадка из метантенка в камеру смешения. Смесь пара с осадком разгоняется в конфузоре и горловине, а затем через диффузор подается обратно в метантенк, где масса осадка подогревается и перемешивается.

Подача пара в инжектор регулируется конической иглой, управляемой электроприводом через упругую муфту. Управление может быть автоматическим.

Одной из важнейших деталей конструкции метантенка является газовый колпак (рис. 17.19), расположенный в верхней части резервуара. Закладными деталями колпак герметично крепится к горловине. Над ним устаиовлены два стояка с перемычкой между ними, а при наличии мешалки к перемычке крепится блок для монтажа и демонтажа. В газовом колпаке смонтированы устройства для автоматического снижения давления и для сигнализации о повышении давления газа в метантенке выше 0,2 кПа. Сигнал передается диспетчеру очистных сооружений.

Устройство для автоматического снижения давления (рис. 17.20) обеспечивает выброс газа в атмосферу при повышении давления выше 0,2 кПа.

Принцип работы устройства основан на поддержании заданного максимального давления гидравлическим затвором высотой 200 мм, расположенным в ковше. При повышении давления в газовом колпаке (при засореиии сети) вода из ковша поднимается до расширенной камеры, при этом слой воды уменьшается, газ прорывает его и выходит в атмосферу. При снижении давления вода из камеры сливается вниз в ковш, и гидравлический затвор автоматически восстанавливается. Для добавления воды в ковш в случае выноса ее газом предусмотрен подвод технического водопровода. Для осмотра устройства имеется люк. Принудительный выброс газа или очистка диища ковша от прилипших частиц осадка, выносимых газом, могут быть выполнены поворотом рукоятки.

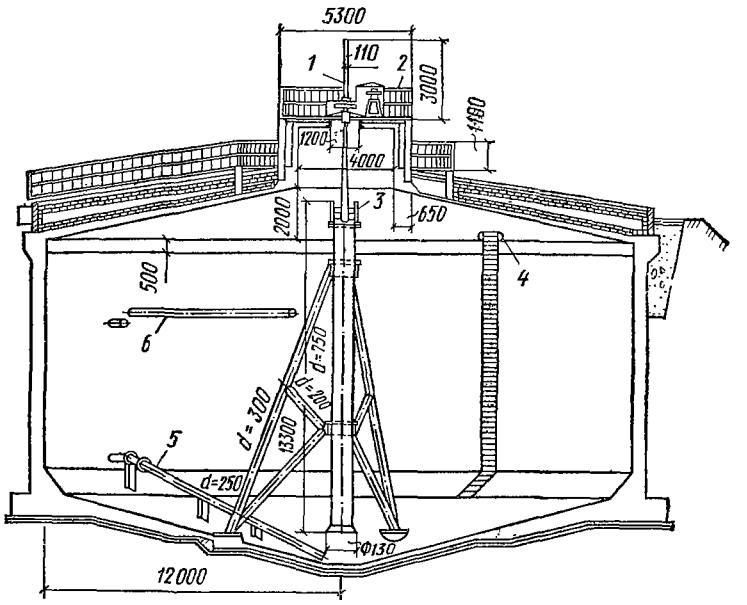


Рис. 17.17. Метантенк с мешалкой

1 — рама из швеллеров для подъема мешалки; *2* — электромотор; *3* — мешалка пропеллерная (d=700 мм); *4* — лазовый люк (d=1000 мм); *5* — осадок сброженный; *6* — осадок сырой

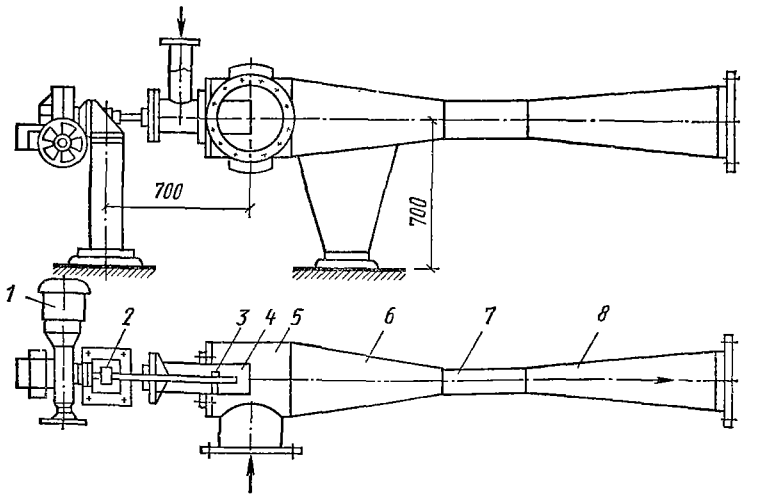


Рис. 17.18. Инжекторный подогреватель осадка

1 — электропривод; *2* — упругая муфта; *3* — паровая головка; *4* — сопло; *5* — камера смешения; *6* — конфузор; *7* — горловина; *8* — диффузор

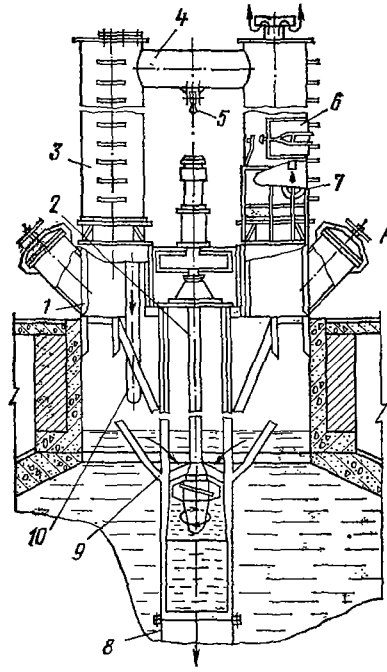


Рис. 17.19. Газовый колпак

1 — закладные детали; *2* — мешалка; *3* — стояк; *4* — перемычка; *5* — блок; *6* — устройство для автоматического снижения давления; *7* — устройство для сигнализации о повышении давления выше 0,2 МПа; *8* — напорная труба; *9* — рабочее колесо мешалки; *10* — труба газоотвода

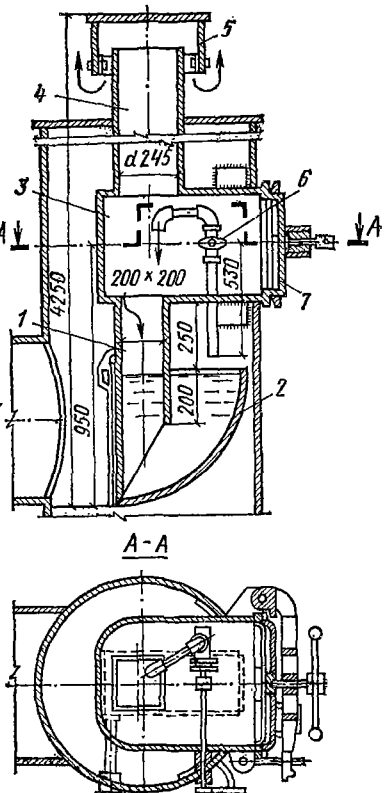


Рис. 17.20. Устройство для автоматического снижения давления газа в метантенке

1 — патрубок; *2* — ковш; *3* — камера; *4* — труба; *5* — колпак; *6* — технический водопровод; *7* — люк; *8* — рукоятка

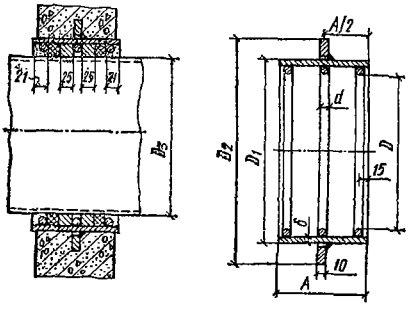
Перемешивание сбраживаемого осадка в метантенке необходимо для создания равиомерного температурного режима во всем объеме, предотвращения образования корки на поверхности осадка и улучшения газовыделения.

В метантенках малой и средней вместимости (диаметром до 17,5 м) перемешивание производится насосами, подающими осадок в метантенк путем периодического (2—3 раза в сутки) перекачивания всего объема осадка из нижней зоны в верхнюю. В метантенках большой вместимости устанавливают пропеллерные мешалки (см. рис. 17.19). Рабочее колесо мешалки крепится центрирующим кольцом в напорной трубе, установленной на четырех подкосах на днище резервуара метантенка. Привод колеса мешалки осуществляется от взрывобезопасного вертикального электродвигателя через клиноременную передачу и вал. Колесо работает как насос — забирает осадок из верхней части мешалки (горловины), одновременно предотвращая образование корки, и выбрасывает его и низ напорной трубы, при этом создается циркуляционный поток для перемешивания осадка. Одновременно через специальные трубки происходит подсос газа (метана) из газового колпака и смешивание его с осадком, что улучшает газовыделение.

17.9. Сальники сварные

Для свободного прохода стальных труб через стенки резервуаров и фильтров, а также стены насосных станций предназначены сальники (табл. 17.9 и 17.10).

Таблица 17.9. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, САЛЬНИКОВ НАБИВНЫХ ДЛЯ ПРОХОДА ТРУБ ЧЕРЕЗ СТЕНЫ ТОЛЩИНОЙ 200—300 мм

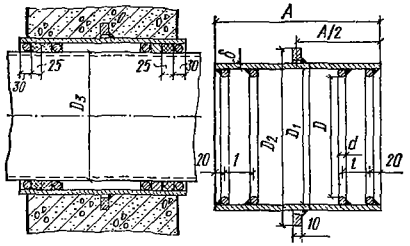


Продолжение табл. 17.9

$D_у$ трубы	D	D_1	D_2	D_3	d	δ	Масса при A, мм	
							200	300
150	208	245	315	159	10	7	20	28,2
200	260	299	365	219		8	27,2	38,6
250	310	351	422	273		9	35,5	40,7
300	380	426	490	325	15	7	37,7	52,1
350	430	478	550	377		8	47,2	65,8
400	483	530	600	426		7	47,4	65,4
500	580	630	735	530		9	71,3	98,8
600	674	720	800	630	12	10	83	113
700	770	820	920	720	15	9	92,6	128,6
800	870	920	1030	820			105,4	146
900	970	1020	1130	920			127,2	162
1000	1070	1120	1230	1020		10	—	162
1200	1270	1320	1430	1220			—	227
1400	1470	1520	1630	1420			—	262

Примечание. Толщина стены равна или меньше A.

Таблица 17.10. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, САЛЬНИКОВ НАБИВНЫХ ДЛЯ ПРОХОДА ТРУБ ЧЕРЕЗ СТЕНЫ ТОЛЩИНОЙ 500—800 мм



УЗЕЛ УСТАНОВКИ САЛЬНИКА КОРПУС САЛЬНИКА

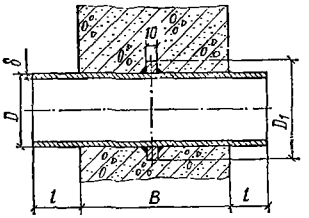
$D_у$ трубы	D	D_1	D_2	D_3	l	d	δ	Масса при A, мм	
								500	800
150	208	245	315	159	120	10	7	45	69,9
200	260	299	355	219			8	62,1	96,5
250	310	351	422	273			9	81,5	127,1
300	380	426	490	325		15	7	82,8	126,2
350	430	478	550	377			8	105	160,6
400	483	530	600	426			7	103,8	160,8
500	580	630	735	530			9	156,6	239,2
600	674	720	800	630		12	10	190,5	295,1
700	770	820	920	720	180	15	9	204	312
800	870	920	1030	820				230,7	352,1
900	970	1020	1130	920				256,1	390,7
1000	1070	1120	1230	1020				281,3	429,3
1200	1268	1320	1420	1220				376,1	679
1400	1468	1520	1620	1420	170		10	432	662,5

Примечание. То же, что и к табл. 17.9.

17.10. Патрубки ребристые

Для прохода стальных труб через стены водопроводных сооружений принимают патрубки ребристые (табл. 17.11).

Таблица 17.11. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ПАТРУБКОВ РЕБРИСТЫХ ДЛЯ ПРОХОДА ТРУБ ЧЕРЕЗ СТЕНЫ ВОДОПРОВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ



$D_у$ трубы	B	D	D_1	l	δ	Масса
150	200 300 500	159	210	100	5	8,7 10,6 14,4
200	200 300 500 800	219	265	150	7	19,6 23,3 30,5 41,3
250	200 300 500 800	273	320	150	8	27,7 32,9 43,4 59,1
300	200 300 500 800	325	370	150	8	33 39,3 52 71
350	200 300 500 800	377	420	150	9	43 51 67 92

Продолжение табл. 17.11

$D_у$ трубы	B	D	D_1	l	δ	Масса
400	200 300 500 800	426	470	150	9	48,6 58 76,3 104,3
500	200 300 500 800	530	600	200	10	89 95 120 159
600	200 300 500 800	630	700	200	10	112 130 165 211
700	200 300 500 800	120	800	200	10	112 130 165 217
800	200 300 500 800	820	920	200	12	154 178 229 297
900	200 300 500 800	920	1020	200	12	273 200 234 334
1000	300 500 800	1020	1120	250	12	251 311 400
1200	300 500 800	1220	1350	250	12	306 378 485
1400	300 500 800	1420	1550	250	12	356 440 565

17.11. Колонки управления

Сварные колонки для управления задвижками, донными клапанами и другой арматурой с ручным управленнем изготовляют с невыдвижнымн (рис. 17.21 и табл. 17,12) и выдвижнымн (рис. 17.21 и табл. 17.13) шпинделями.

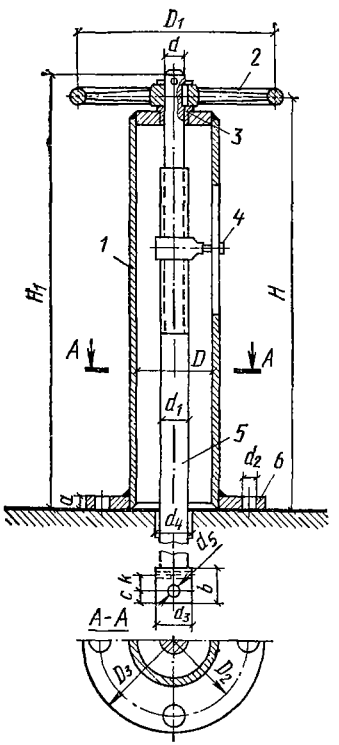


Рис. 17.21. Колонка управления с невыдвижным шпинделем

1 — корпус; *2* — маховик; *3* — втулка; *4* — указатель степени открытия; *5* — шпиндель; *6* — фланец

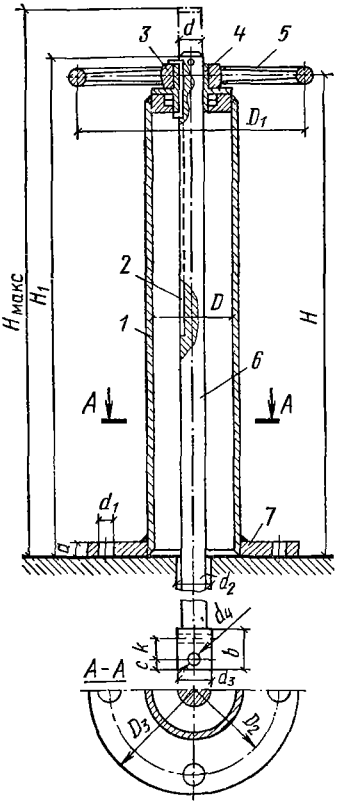


Рис. 17.22. Колонка управления с выдвижным шпинделем

1 — корпус; *2* — канавка; *3* — шпонка; *4* — вращающаяся втулка; *5* — маховик; *6* — шпиндель; *7* — фланец

Таблица 17.12. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КОЛОНОК СВАРНЫХ С НЕПОДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ КОНСТРУКЦИИ СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТА

Диаметры задвижек	H	H_1	D	D_1	D_2	D_3	d	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	a	b	c	k	Масса
80; 100; 125; 150	750	780	114	250	250	300	20	24	18	30	35	10	20	50	12	26	25
200; 250; 300; 350; 400; 450	750	793	152	350	270	320	32	36	22	42	50	14	20	60	15	30	39
500; 600; 700; 800; 900; 1000	750	803	168	450	280	340	52	60	25	66	75	18	24	80	20	40	66

Таблица 17.13. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КОЛОНОК СВАРНЫХ С ВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ КОНСТРУКЦИИ СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТА

Диаметры задвижек	H	H_1	$H_{\text{макс}}$	D	D_1	D_2	D_3	d	d_1	d_2	d_3	d_4	a	b	c	k	Масса
80; 100; 125; 150	750	780	980	114	250	250	300	20	18	30	24	10	20	50	12	26	25
200; 150; 300; 350; 400; 450	750	793	1267	152	350	270	320	40	22	50	46	14	20	60	15	30	41
500; 600; 800; 900; 1000	750	803	1829	168	450	280	340	60	25	75	66	18	24	80	20	40	67

РАЗДЕЛ III
ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ДАННЫЕ ПО СТОИМОСТИ РАБОТ, ТРУДОЗАТРАТАМ, РАСХОДУ МАТЕРИАЛОВ И ОСНАЩЕНИЮ МОНТАЖНЫХ УПРАВЛЕНИЙ

Глава 18. ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Проектирование объектов промышленного, жилищного, сельскохозяйственного строительства, а также строек другого назначения производится в две стадии — технический проект и рабочие чертежи или в одну стадию — техноробочий проект (технический проект, совмещенный с рабочими чертежами).

Состав технического проекта: генеральный план, техническая и архитектурно-строительная части, включая проектную документацию по инженерному оборудованию и организацию строительства, сметы и комплект необходимых чертежей.

18.1. Проект организации строительства

Проект организации строительства водопроводно-канализационных сооружений должен содержать следующее:

1) сроки строительства и монтаж трубопроводов и сооружений;

2) объемы монтажных и специальных работ с распределением по очередям, пусковым комплексам и отдельным сооружениям;

3) потребность в материально-технических ресурсах, строительных и специальных машинах, оборудовании и строительных кадрах;

4) перечень временных и подсобных сооружений и устройств для осуществления строительства водопроводных и канализационных сооружений с размещением их на генеральном плане строительной площадки;

5) описание принятых методов производства работ, вытекающих из особенностей строительства водопроводных и канализационных сооружений с учетом последних достижений науки и техники;

6) сетевой график производства работ по строительству трубопроводов и сооружений в составе общего сетевого графика по строительству объекта или пускового комплекса;

7) сводную смету, определяющую общую сметную стоимость комплекса проектируемого строительства.

18.2. Проект производства работ

Проекты производства работ, используемые для оперативного планирования, контроля и учета строительного производства, сос-

тавляются на основании проекта организации строительства для пусковых комплексов, а также для отдельных зданий и сооружений и должны содержать:

1) пояснительную записку, включающую необходимые обоснования принятых основных решений и методов производства работ; условия производства работ в зимнее время; расчеты потребности в строительных машинах, инструментах и приспособлениях, в электроэнергии, воде, паре; расчет потребности временных сооружений и коммуникаций и условия привязки их к участкам строительства; технико-экономические показатели (продолжительность строительства, уровень специализации, уровень механизации, выработка в физических показателях на одного рабочего);

2) сетевой график или календарный план производства работ по отдельному объекту, а при строительстве пусковых комплексов — сводный сетевой график по объектам, включаемым в комплекс;

3) график поступления на объект строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, технологического оборудования, труб, фасонных частей, арматуры;

4) график движения рабочих по профессиям;

5) график работы основных строительных машин (экскаваторов, кранов, трубоукладчиков и т. д.);

6) генеральный план строительной площадки с уточненным расположением трубопроводов водоснабжения и канализации и связанных с ними сооружений, а также подробным расположением уложенных подземных коммуникаций; на генеральном плане должны быть нанесены временные сооружения — транспортные пути, подключения к электросетям, пароводопроводам, показаны механизированные установки укрупнительной сборки трубопроводов и узлов, передвижные вагончики для размещения рабочих, для складов, столовых и т. д.

7) технологические карты на сложные работы и работы, выполняемые новыми методами;

8) рабочие чертежи временных сооружений;

9) решения по технике безопасности, требующие проектной разработки.

Проекты производства работ для технически несложных объектов могут состоять только из календарного плана, схемы производства работ и краткой пояснительной записки.

18.3. Рабочие чертежи к техническому проекту

Рабочие чертежи, по которым осуществляются строительные и монтажные работы, разрабатываются при двухстадийном проектн-

рования на основе технического проекта.

В состав рабочих чертежей водопроводных и канализационных трубопроводов и сооружений входят:

1) генеральный план строительной площадки с размещением водопроводных и канализационных трубопроводов всех видов и с указанием мест вводов в здания и сооружения;

2) поперечные разрезы проездов с указанием взаимного расположения трубопроводов и всех подземных инженерных сооружений и коммуникаций по вертикали и горизонтали, расстояний их от зданий и сооружений;

3) продольные и поперечные профили трубопроводов с указанием конструкции оснований под них и размещение пересекаемых подземных сооружений;

4) геологические разрезы площадки по трассам трубопроводов с отметками уровней подземных вод;

5) монтажные чертежи технологического оборудования и коммуникаций водопроводных и канализационных сооружений;

6) типовые чертежи колодцев и камер;

7) монтажные схемы водопроводных узлов со спецификацией арматуры;

8) переходы трубопроводами железных и автомобильных дорог и других препятствий;

9) переходы трубопроводами водных препятствий (рек, озер и т. д.);

10) водозаборные и водосборные сооружения;

11) очистные сооружения водопроводные и канализационные;

12) блоки оборотного водоснабжения;

13) временные сооружения.

Глава 19. УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРУБОПРОВОДОВ

Укрупненные показатели стоимости строительства трубопроводов приведены по укрупненным сметным нормам на сооружения водопровода и канализации (СНиП IV-14-84, прил. сборник № 8—31 «Наружные сети», Госстрой СССР, 1984) в ценах, введенных в действие с 1 января 1984 г.

Накладные расходы и плановые накопления в нормах не учтены и должны начисляться в установленном порядке.

Укрупненные показатели стоимости строительства трубопроводов (табл. 19.1—19.11) исчислены для условий строительства первого

Таблица 19.1. СТОИМОСТЬ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЧУГУННЫХ НАПОРНЫХ ТРУБ, тыс. руб.

Диаметр трубопровода, мм	Водоводы в городах и на промышленных площадках			Водоводы вне городов и промышленных площадок			Водопроводные сети в городах и на промышленных площадках			Водопроводные сети вне городов и промышленных площадок			Стоимость труб
	стоимость прокладки при глубине заложения, м												
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	
65	—	—	—	—	—	—	12,1	15,0	20,0	10,8	12,9	16,7	2,88
80	—	—	—	—	—	—	12,9	15,8	20,8	11,6	13,6	17,5	3,46
100	9,3	11,7	16,0	7,6	8,8	11,4	13,6	16,5	21,4	12,3	14,3	18,2	4,25
125	10,5	12,9	17,2	8,8	10,1	12,7	14,9	17,8	22,6	13,5	15,5	19,4	5,38
150	11,7	14,1	18,4	10,0	11,3	13,9	16,5	19,4	24,2	15,1	17,1	21,0	6,43
200	14,7	17,1	21,4	12,9	14,2	16,8	19,8	22,6	27,4	18,4	20,4	24,2	9,18
250	17,9	20,3	24,6	16,2	17,5	20,1	22,8	25,6	30,4	21,3	23,3	27,1	12,0
300	21,9	24,3	28,6	20,1	21,3	23,9	26,8	29,6	34,3	25,4	27,3	31,1	15,4
350	26,5	28,9	33,2	24,7	25,9	28,5	32,4	35,2	39,8	20,9	32,7	36,5	18,9
400	31,2	33,6	37,9	29,5	30,7	33,3	37,4	40,2	44,8	36,0	37,8	41,6	23,2
500	41,7	43,8	48,8	39,2	40,5	42,8	49,3	52,2	56,8	—	—	—	32,3
600	55,1	57,8	62,0	52,6	53,8	56,3	64,0	67,0	72,0	—	—	—	42,8
700	66,0	68,0	73,0	63,0	64,0	67,0	74,0	77,0	83,0	—	—	—	52,5
800	80,0	83,0	87,0	77,0	79,0	81,0	89,0	93,0	98,0	—	—	—	63,8
900	94,0	97,0	101,0	91,0	93,0	95,0	103,0	107,0	112,0	—	—	—	76,9
1000	111,0	114,0	118,0	108,0	110,0	112,0	124,0	127,0	132,0	—	—	—	91,9

Таблица 19.2. СТОИМОСТЬ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ НАПОРНЫХ ТРУБ, тыс. руб.

Диаметр трубопровода, мм	Водоводы в городах и на промышленных площадках			Водоводы вне городов и промышленных площадок			Водопроводные сети в городах и на промышленных площадках			Водопроводные сети вне городов и промышленных площадок			Стоимость труб
	стоимость прокладки при глубине заложения, м												
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	
Трубы марки ВТ6													
100	6,4	8,8	13,1	4,64	5,9	8,5	10,8	13,6	18,5	9,4	11,4	15,2	0,98
150	7,6	10,1	14,3	5,88	7,2	9,7	12,5	15,3	20,2	11,1	13,1	16,9	1,88
200	8,6	11,1	15,3	6,9	8,2	10,7	13,8	16,6	21,4	12,3	14,3	18,1	2,68
250	9,8	12,3	16,5	8,1	9,4	12,0	14,9	17,7	22,5	13,4	15,4	19,2	3,45
300	11,5	13,9	18,2	9,8	11,0	13,6	16,5	19,3	24,9	15,0	16,9	20,7	4,59
350	14,1	16,5	20,8	12,3	13,5	16,1	19,8	22,6	27,2	18,4	20,2	24,0	5,8
400	16,6	19,0	23,3	14,8	16,0	18,6	22,8	25,6	30,2	21,4	23,2	27,0	7,71
500	21,7	24,3	28,9	19,2	20,5	22,8	29,3	32,2	36,7	—	—	—	11,1
Трубы марки ВТ9													
100	6,6	9,1	13,3	4,88	6,2	8,7	11,0	13,8	18,7	9,6	11,6	15,4	1,1
150	7,9	10,3	14,6	6,1	7,4	10,0	13,0	15,9	20,8	11,6	13,6	17,5	1,94
200	9,3	11,8	16,0	7,6	8,8	11,4	14,5	17,3	22,1	13,0	15,0	18,8	3,11
250	10,8	13,2	17,5	9,0	10,3	12,9	16,1	18,9	23,7	14,7	16,7	20,5	4,05
300	12,6	15,0	19,3	10,8	12,0	14,6	17,5	20,3	25,0	16,0	17,9	21,7	5,36
350	15,5	17,9	22,2	13,8	15,0	17,6	21,3	24,1	28,7	19,8	21,6	25,4	6,85
400	18,3	20,7	25,0	16,5	17,7	20,3	24,7	27,4	32,1	23,2	25,0	28,8	9,02
500	24,4	27,0	31,5	21,9	23,2	25,5	32,9	35,8	40,4	—	—	—	13,2
Трубы марки ВТ12													
100	6,8	9,3	13,5	5,1	6,4	8,9	11,2	14,0	18,9	9,8	11,8	15,6	1,27
150	8,3	10,7	15,0	6,5	7,8	10,4	13,4	16,3	21,2	12,0	14,0	17,9	2,28
200	9,8	12,3	16,5	8,1	9,3	11,9	15,0	17,8	22,6	13,5	15,5	19,3	3,58
250	11,4	13,8	18,1	9,6	10,9	13,5	16,8	19,6	24,4	15,3	17,3	21,1	4,62
300	13,6	16,0	20,3	11,8	13,0	15,6	18,4	21,2	25,9	17,0	18,9	22,7	6,23
350	16,7	19,1	23,4	15,0	16,2	18,8	22,5	25,3	29,9	21,0	22,8	28,6	7,96
400	20,0	22,4	26,7	18,2	19,4	22,0	26,4	29,2	33,8	24,9	26,7	30,5	10,5
500	26,9	29,5	34,1	24,4	26,7	28,0	35,4	38,3	42,9	—	—	—	15,6

Таблица 19.3. СТОИМОСТЬ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ НАПОРНЫХ ТРУБ, тыс. руб.

Диаметр трубопровода, мм	Водоводы в городах и на промышленных площадках				Водоводы вне городов и промышленных площадок			
	стоимость прокладки при глубине заложения, м			добавлять при обмазке труб битумом	стоимость прокладки при глубине заложения, м			добавлять при обмазке труб битумом
	2	3	4		2	3	4	
300	23,2	25,8	30,5	0,68	21,1	22,5	24,9	0,671
400	29,4	32,0	36,7	0,936	27,4	28,7	31,2	0,925
500	39,9	43,5	47,1	0,909	36,7	38,0	40,4	0,889
600	45,9	49,6	53,3	1,069	43,0	44,3	46,8	1,049
700	54,4	58,0	62,0	1,26	51,7	53,1	55,6	1,242
800	64,0	68,0	72,0	1,404	61,0	63,0	65,0	1,386
900	70,0	74,0	78,0	1,53	66,0	68,0	70,0	1,512
1000	89,0	93,0	97,0	1,674	85,0	87,0	89,0	1,656
1200	124,0	129,0	132,0	2,322	120,0	122,0	124,0	2,304
1400	170,0	175,0	178,0	2,88	165,0	167,0	169,0	2,862
1600	211,0	217,0	219,0	3,96	206,0	208,0	210,0	3,942

подрайона 1 территориального района по базисным ценам на местные строительные материалы и конструкции для Московской области («Сборник сметных цен на местные строительные материалы, бетонные и железобетонные изделия», утвержденный Мособлисполкомом).

В показатели базисной стоимости 1 км наружных сетей включены затраты на земляные работы, устройство в необходимых случаях креплений траншей, укладку труб, установку арматуры и фасонных частей, антикоррозионную изоляцию стальных труб и фасонных частей, контроль стыков стальных труб, промывку и испытание трубопровода, подвешивание существующих коммуникаций.

Затраты на транспорт грунта в составе земляных работ при укладке сетей в городах и на промышленных площадках исчислены с поясным коэффициентом к тарифам на перевозку грузов, равным 1, для РСФСР.

В показатели стоимости не включены затраты на устройство переходов открытым способом, искусственное понижение уровня подземных вод, искусственные основания под трубопроводы, водосборные призмы и другие дренажные устройства в траншее в мокрых грунтах, затраты на бестраншейную прокладку трубопроводов через железные и автомобильные дороги и другие преграды, затраты по разборке и последующему восстановлению дорожных покрытий и др.

Показатели стоимости внешних сетей водопровода учитывают затраты на строительство водоводов и водопроводных сетей и приведены на 1 км трассы трубопровода без вычета длины, занимаемой фасонными частями и арматурой.

Таблица 19.4. СТОИМОСТЬ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ, тыс. руб.

Диаметр труб и толщина стенки, мм	Водоводы								Водопроводные сети								Поправка на 1 мм изменения толщины стенки трубы
	в городах и на промышленных площадках			поправка на изоляцию	вне городов и промышленных площадок			поправка на изоляцию	в городах и на промышленных площадках			поправка на изоляцию	вне городов и промышленных площадок			поправка на изоляцию	
	стоимость прокладки труб с усиленной изоляцией при глубине заложения, м				стоимость прокладки труб с усиленной изоляцией при глубине заложения, м				стоимость прокладки труб с усиленной изоляцией при глубине заложения, м				стоимость прокладки труб с усиленной изоляцией при глубине заложения, м				
	2	3	4		2	3	4		2	3	4		2	3	4		
50×3	—	—	—	—	—	—	—	—	10,8	13,7	18,6	0,093 / 0,155	9,4	11,5	15,4	0,091 / 0,152	0,2
75×3	—	—	—	—	—	—	—	—	11,4	14,3	19,3	0,112 / 0,186	10,1	12,1	16,0	0,11 / 0,183	0,25
100×4	7,8	10,2	14,5	0,105 / 0,775	6,0	7,3	9,9	0,103 / 0,172	12,3	15,2	20,1	0,155 / 0,258	10,9	12,9	16,8	0,153 / 0,255	0,39
150×5	10,1	12,5	16,7	0,175 / 0,288	8,3	9,6	12,2	0,171 / 0,285	15,4	18,3	23,2	0,249 / 0,415	14,0	16,0	19,9	0,246 / 0,41	0,59
200×6	12,6	15,3	19,6	0,258 / 0,430	11,1	12,4	15,0	0,255 / 0,425	18,4	21,2	26,0	0,354 / 0,59	16,9	18,9	22,7	0,351 / 0,585	0,79
250×6	15,0	17,4	21,7	0,321 / 0,535	13,2	11,5	17,1	0,318 / 0,53	20,9	23,7	28,5	0,429 / 0,715	19,4	21,4	25,2	0,426 / 0,71	1,0
300×7	18,3	20,7	25,0	0,417 / 0,695	16,6	17,8	20,4	0,417 / 0,695	23,7	26,5	31,2	0,528 / 0,88	22,2	24,1	27,9	0,525 / 0,875	1,1

Продолжение табл. 19.4

Диаметр труб и толщина стенки, мм	Водоводы							Водопроводные сети								Поправка на 1 мм изменения толщины стенки трубы
	в городах и на промышленных площадках				вне городов и промышленных площадок			в городах и на промышленных площадках				вне городов и промышленных площадок				
	стоимость прокладки труб с усиленной изоляцией при глубине заложения, м			поправка на изоляцию[1]	стоимость прокладки труб с усиленной изоляцией при глубине заложения, м			стоимость прокладки труб с усиленной изоляцией при глубине заложения, м			поправка на изоляцию[1]	стоимость прокладки труб с усиленной изоляцией при глубине заложения, м			поправка на изоляцию[1]	
	2	3	4		2	3	4	2	3	4		2	3	4		
350×8	22,7	25,1	29,4	0,534 / 0,890	20,9	22,1	24,7	0,531 / 0,885	29,2	32,0	36,6	0,666 / 1,11	27,7	29,5	33,3	0,663 / 1,105	1,2
400×9	27,6	30,0	34,3	0,681 / 1,135	25,9	27,1	29,7	0,681 / 1,135	34,6	37,3	42,0	0,828 / 1,38	33,1	34,9	38,9	0,825 / 1,375	1,5
500×9	38,5	41,4	45,6	0,942 / 1,57	36,0	37,2	39,6	0,939 / 1,565	47,6	50,5	55,1	1,068 / 1,78	—	—	—	—	2,5
600×9	45,9	48,5	53,1	1,113 / 1,855	43,4	44,6	47,1	1,107 / 1,845	56,9	59,9	65,0	1,254 / 2,09	—	—	—	—	2,9
700×9	50,6	53,2	57,8	1,251 / 2,085	48,0	49,2	51,7	1,248 / 2,08	61,0	64,0	69,0	1,395 / 2,325	—	—	—	—	3,2

800×10	62,0	65,0	69,0	$\frac{1,521}{2,535}$	59,2	61,0	63,0	$\frac{1,518}{2,53}$	74,0	77,0	82,0	$\frac{1,68}{2,8}$	—	—	—	—	3,8
900×10	69,0	72,0	76,0	$\frac{1,725}{2,875}$	66,0	68,0	70,0	$\frac{1,722}{2,87}$	79,0	83,0	87,0	$\frac{1,857}{3,095}$	—	—	—	—	4,2
1000×10	77,0	80,0	84,0	$\frac{1,92}{3,20}$	73,0	75,0	77,0	$\frac{1,92}{3,2}$	90,0	93,0	98,0	$\frac{2.058}{3,43}$	—	—	—	—	4,7
1200×11	99,0	103,0	106,0	$\frac{2,49}{4,15}$	96,0	97,0	100,0	$\frac{2,49}{4,15}$	—	—	—	—	—	—	—	—	5,6
1400×12	126,0	130,0	134,0	$\frac{3,12}{5,2}$	122,0	124,0	127,0	$\frac{3,09}{5,15}$	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5
1500×14	149,0	153,0	157,0	$\frac{3,78}{6,3}$	145,0	147,0	150,0	$\frac{3,78}{6,3}$	—	—	—	—	—	—	—	—	7,0
1600×14	158,0	162,0	167,0	$\frac{4,02}{6,7}$	154,0	156,0	159,0	$\frac{4,02}{6,7}$	—	—	—	—	—	—	—	—	7,3

[1] Над чертой — снимается при нормальной изоляции; под чертой — добавляется при весьма усиленной изоляции.

Таблица 19.5. СТОИМОСТЬ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ ТРУБ, тыс. руб.

Диаметр трубопровода, мм	Сети и коллекторы канализации в городах и на промышленных площадках				Сети и коллекторы канализации вне городов и промышленных площадок				Стоимость труб
	стоимость прокладки при глубине заложения, м								
	2	3	4	5	2	3	4	5	
150	11,0	14,0	19,3	24,0	8,6	10,3	13,2	15,2	2,03
200	12,8	15,8	21,1	25,8	10,3	12,0	14,8	16,9	2,99
250	13,9	16,9	22,2	26,9	11,4	13,1	15,9	18,0	3,8
300	16,4	19,4	24,7	29,4	13,9	15,5	18,4	20,4	5,48
350	18,6	21,6	26,9	31,6	16,1	17,7	20,6	22,6	7,35
400	19,4	22,3	27,4	32,0	16,6	18,1	20,8	22,7	8,84
450	20,8	23,7	28,8	33,4	18,0	19,5	22,2	24,0	9,87
500	25,9	29,3	34,8	39,7	22,4	24,2	26,7	29,5	13,3

Таблица 19.6. СТОИМОСТЬ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ БЕЗНАПОРНЫХ ТРУБ, тыс. руб.

Диаметр трубопровода, мм	Сети и коллекторы канализации в городах и на промышленных площадках				Сети и коллекторы канализации вне городов и промышленных площадок			
	стоимость прокладки при глубине заложения, м							
	2	3	4	5	2	3	4	5
400	19,8	23,7	27,8	32,3	17,0	18,5	21,2	23,1
500	23,6	27,1	32,5	37,4	20,1	22,0	24,4	27,3
600	28,6	32,4	37,9	42,8	22,9	25,0	27,0	31,5
800	40,3	44,6	49,8	54,9	32,9	35,2	37,1	41,6
1000	54,4	59,2	64,0	70,0	48,9	51,4	53,4	58,1
1200	67,0	72,0	78,0	84,0	58,7	62,0	64,0	68,0
1400	84,0	89,0	96,0	102,0	76,0	78,0	81,0	86,0
1600	95,0	100,0	107,0	113,0	86,0	89,0	91,0	97

Таблица 19.7. СТОИМОСТЬ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ, тыс. руб.

Диаметр трубопровода, мм	Водопроводные сети в городах и на промышленных площадках			Сети и коллекторы канализации в городах и на промышленных площадках				Стоимость труб
	стоимость прокладки при глубине заложения, м							
	2	3	4	2	3	4	5	
50	9,2	12,1	17,0	8,5	11,5	16,7	21,4	0,54
70	10,2	13,2	18,1	9,0	12,0	17,3	22,0	0 99
100	11,0	13,9	18,7	10,5	13,5	18,8	23,4	2,03
125	11,8	14,7	19,6	11,1	14,1	19,4	24,0	3,05
150	14,0	16,9	21,8	13,10	16,1	21,3	26,0	4,4
200	16,9	19,7	24,5	16,5	19,5	24,7	29,4	7,7
250	22,0	24,8	29,6	21,0	24,0	29,2	33,9	12,0
300	29,0	31,8	36,5	28,2	30,7	36,5	41,2	17,29

Таблица 19.8. СТОИМОСТЬ ПРОКЛАДКИ ФУТЛЯРОВ СТАЛЬНЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ СПОСОБОМ ЗАКРЫТОЙ ПРОКЛАДКИ, руб.

Диаметр футляра с толщиной стенки, мм	Стоимость футляра длиной, м			Добавлять или исключать			
				на 1 м изменения длины футляра при его длине, м			на 1 м трубопровода при изменении толщины стенки на 1 мм
	15	21	36	до 26	свыше 26	независимо от длины	
350×10	—	1580	2100	26	30	—	1,2
400×11	—	1700	2300	32	36	—	1,5
500×10	—	2330	—	—	—	55	2,5
600×10	—	2470	—	—	—	62	2,9
700×10	—	2740	—	—	—	65	3,2
800×10	—	2890	—	—	—	74	3,8
1000×12	—	3610	—	—	—	105	4,7
1200×14	3470	4190	6400	124	135	—	5,6
1400×16	4030	5020	7700	156	168	—	6,5
1600×16	4420	5630	9200	183	201	—	7,0

Таблица 19.9. СТОИМОСТЬ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ РАБОЧИХ НАПОРНЫХ ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ СПОСОБОМ ПРОКАЛЫВАНИЯ, руб.

Диаметр трубопровода и толщина стенки, мм	Длина прокалывания, м	Стоимость прокалывания	Добавлять или исключать	
			на 1 м изменения длины рабочего трубопровода	на 1 м трубопровода при изменении толщины стенки на 1 мм
150×6	15 21	2160 2310	10 14	0,59
200×6	15 21	2330 2500	13 16	0,79
250×8	15 21	2520 2710	15 19	1,0
300×8	15 21	2710 2910	18 21	1,1
350×10	15 21	3570 3830	25 29	1,2
400×11	15 21	3930 4230	31 35	1,5

Таблица 19.10. СТОИМОСТЬ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ РАБОЧИХ НАПОРНЫХ ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ, УКЛАДЫВАЕМЫХ В ФУТЛЯРЕ, руб.

Диаметр трубопровода и толщина стенки, мм	Стоимость 1 рабочего трубопровода при длине футляра 21 м	Добавлять или исключать	
		на 1 м изменения длины рабочего трубопровода в футляре	на 1 м трубопровода при изменении толщины стенки на 1 мм
100×4	880	5	0,39
150×5	1020	7	0,59
220×6	1200	10	0,79
250×6	1370	13	1,0
300×7	1640	16	1,1
350×8	2320	20	1,2
400×9	2640	25	1,5
500×9	3220	36	2,5
600×9	4840	42	2,9
700×9	5000	47	3,2
800×10	7200	56	3,8
900×10	7400	63	4,2
1000×10	9400	71	4,7
1200×11	13 300	89	5,6
1400×12	19 100	113	6,5

Таблица 19.11. СТОИМОСТЬ ПРОТАСКИВАНИЯ РАБОЧЕГО САМОТЕЧНОГО ТРУБОПРОВОДА В ФУТЛЯР, руб.

Диаметр трубопровода и толщина стенки, мм	Стоимость протаскивания одного трубопровода длиной 21 м	Добавлять или исключать	
		на 1 м изменения длины протаскивания рабочего трубопровода	на 1 м трубопровода при изменении толщины стенки на 1 мм
150×5	466	22	0,59
200×6	560	27	0,79
250×6	670	32	1,0
300×7	690	33	1,1
350×8	790	38	1,2
400×9	820	39	1,5
500×9	980	47	2,5
600×9	1170	56	2,9
700×9	1130	54	3,2
800×10	1240	59	3,8
900×10	1420	67	4,2
1000×10	1520	73	4,7

Примечание. В данной таблице учтены затраты на протаскивание в футляры асбестоцементных, чугунных, керамических, железобетонных и других труб на стальном корыте без стоимости укладки труб.

К водоводам относятся трубопроводы от источников водоснабжения (водозаборов, насосных станций подкачки и т. д.) до разводящих (распределительных) сетей водопровода.

К водопроводным сетям относятся внутриплощадочные, уличные, внутриквартальные и другие трубопроводы, укладываемые в райо-

нах размещения потребителей (без учета ввода к потребителям).

В стоимости укладки стальных трубопроводов учтена усиленная битумно-резиновая изоляция труб, стыков и фасонных частей с наружной оберткой из бризола.

В стоимости трубопроводов для всех диаметров учитывается усредненное количество колодцев, задвижек и другой арматуры.

Для определения стоимости напорных канализационных трубопроводов из чугунных, стальных асбестоцементных и напорных железобетонных труб следует пользоваться показателями стоимости водоводов из аналогичных труб.

Показатели стоимости на устройство переходов учитывают выполнение всего комплекса работ, в том числе:

земляные работы по рабочему и выходному котлованам и по траншее для ремонтного участка;

трубопроводы (кожухи и рабочие трубы) с противокоррозионной изоляцией, установкой арматуры и фасонных частей, контролем стыков стальных труб, промывкой и испытанием трубопровода.

Заглубление футляров в показателях стоимости принято 3 м от черных отметок до верха футляра.

Стоимость труб, приведенная в табл. 19.1—19.11, определена по сборнику средних районных сметных цен на материалы, изделия и конструкции, СНиП IV-4-84.

Глава 20. УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАТРАТ ТРУДА НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТРУБОПРОВОДОВ

В состав работ по прокладке трубопроводов (табл. 20.1—20.15) включены: укладка труб и установка арматуры и фасонных частей; контроль стыков стальных труб; антикоррозионная изоляция стальных частей; промывка и испытание трубопровода; подвешивание существующих подземных коммуникаций при пересечении их трассой трубопровода; нарацнвание футляров с противокоррозионной изоляцией в открытой траншее; заделка концов футляров; принудительная вентиляция при продавливании футляров диаметром 1200—1500 мм, длиной 10 м и более; протаскивание рабочей трубы в кожух; устройство круглых колодцев из сборных железобетонных элементов на трубопроводах диаметром до 1000 мм; устройство прямоугольных бетонных монолитных колодцев на трубопроводах диаметром 1200—1600 мм; установка люков, скоб, стремянок и вторых крышек.

Таблица 20.1. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УКЛАДКУ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЧУГУННЫХ НАПОРНЫХ ТРУБ, чел.-дни

Условный проход труб, мм	Затраты труда		Условный проход труб, мм	Затраты труда	
	всего	в том числе на заделку раструбов		всего	в том числе на заделку раструбов
150	62,0	20,6	500	157,3	33,0
200	73,0	22,8	600	203,5	37,1
250	76,7	23,0	700	237,8	40,0
300	102,4	27,6	800	269,1	43,1
350	114,0	28,5	900	317,5	47,6
400	126,2	30,3	1000	346,8	51,0

Таблица 20.2. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УКЛАДКУ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ТРУБ, чел.-дни

Условный проход труб, мм	Затраты труда на укладку трубопровода				Условный проход труб, мм	Затраты труда на укладку трубопровода			
	безнапорного	напорного				безнапорного	напорного		
		ВТ-6	ВТ-9	ВТ-12			ВТ-6	ВТ-9	ВТ-12
100	—	61,8	87,4	87,4	300	67,1	87,8	113,4	113,4
150	51,2	68,6	110,2	110,2	350	—	196,9	128,8	128,9
200	52,4	69,9	115,4	115,4	400	95,1	109,8	141,5	141,5
250	—	80,9	130,9	130,9	500	—	130,1	176,8	176,8

Таблица 20.3. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УКЛАДКУ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ ТРУБ, чел.-дни

Диаметр трубопровода, мм	Затраты труда	Диаметр трубопровода, мм	Затраты труда	Диаметр трубопровода, мм	Затраты труда
150	102,4	300	132,9	450	195,1
200	109,8	350	157,3	500	231,7
250	129,3	400	178,0		

Таблица 20.4. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УКЛАДКУ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ НАПОРНЫХ ТРУБ, чел.-дни

Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда
300	134,1	700	252,4	1200	406,7
400	158,5	800	281,1	1400	496,9
500	200,6	900	305,5	1600	577,4
600	217,7	1000	326,2		

Таблица 20.5. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УКЛАДКУ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ФАЛЬЦЕВЫХ ТРУБ, чел.-дни

Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда
400	160,4	800	315,9	1400	600,6
500	206,7	1000	399,4	1600	690,9
600	238,4	1200	494,5		

Таблица 20.6. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УКЛАДКУ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ, чел.-дни

Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда
400	111,0	800	206,7	1400	392,1
500	137,2	1000	260,4	1600	450,6
600	154,3	1200	320,7	—	—

Таблица 20.7. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УКЛАДКУ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ БЕТОННЫХ ФАЛЬЦЕВЫХ ТРУБ, чел.-дни

Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда
300	127,4	500	202,4	800	309,8
400	159,1	600	233,5	1000	392,1

Таблица 20.8. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УКЛАДКУ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ БЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ, чел.-дни

Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда	Условный проход труб, мм	Затраты труда
200	70,7	500	134,8	800	204,3
300	89,0	600	153,0	1000	256,7
400	109,8				

Таблица 20.9. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УКЛАДКУ И ПОКРЫТИЕ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ВЕСЬМА УСИЛЕННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ 1 км ТРУБОПРОВОДА ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ, чел.-дни

Условный проход труб, мм	Затраты труда		Условный проход труб, мм	Затраты труда		Условный проход труб, мм	Затраты труда	
	на укладку	на покрытие		на укладку	на покрытие		на укладку	на покрытие
100	88,4	72,8	400	162,2	106,6	1000	359,8	210,1
150	102,4	84,4	500	192,7	128,3	1200	458,5	280,1
200	109,1	87,3	600	231,1	156,9	1400	556,7	307,0
250	120,3	103,8	700	264,0	169,8	1500	611,6	336,3
300	135,4	106,8	800	289,0	179,2	1600	628,7	341,2
350	150,0	108,7	900	301,1	186,7			

Таблица 20.10. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УСТРОЙСТВО ВОДОВОДНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КРУГЛЫХ КОЛОДЦЕВ, чел.-дни, на 1 км ТРУБОПРОВОДА

Диаметр		Затраты труда на 1 км трубопровода при глубине заложения колодца, м		
колодцев	трубопровода	2	3	4
1500	50—75	43,2	47,7	52,4
	100—150	37,0	41,0	44,9
	200—250	30,8	34,1	37,5
	300	24,7	27,3	30,0
	350—400	35,6	37,9	40,1

Таблица 20.11. ЗАТРАТЫ ТРУДА НА УСТРОЙСТВО КРУГЛЫХ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОДЦЕВ, чел.-дни, НА 1 км ТРУБОПРОВОДА

Диаметр		Затраты труда на 1 км трубопровода при глубине заложения колодца, м			
колодцев	трубопроводов	2	3	4	5
1000	150	59,3	67,9	76,2	84,8
	200—350	70,4	78,7	87,8	96,3
	400—500	52,3	59,8	65,9	72,0
1500	600—700	72,6	79,3	83,5	87,2
2000	800—1000	84,8	90,9	93,3	97,0
Прямоугольные из ребристых плит	1200	137,8	137,8	154,9	160,4
	1400—1600	140,2	140,2	164,0	167,7

Таблица 20.12. ЗАТРАТЫ ТРУДА, чел.-дни, И ПОТРЕБНОСТЬ В МАШИНАХ, МАШ.-СМЕНА, НА ПРОКАЛЫВАНИЕ СТАЛЬНЫХ ФУТЛЯРОВ (1 ФУТЛЯР)

Диаметр футляра, мм	Длина футляра, м	Затраты труда	Потребность в машинах	Диаметр футляра, мм	Длина футляра, м	Затраты труда	Потребность в машинах
350	21	11,5	4,4	1200	15	21,2	8,5
	36	23,2	8,9		21	33,3	13,3
					36	67,2	26,9
400	21	12,0	4,8	1400	15	24,5	10,6
	36	24,4	9,8		21	37,6	16,5
					36	76,8	34,4
500	21	19,0	7,6	1600	15	28,2	12,6
600	21	20,2	8,1		21	44,1	19,6
700	21	21,1	8,4		36	95,1	41,2
800	21	22,3	8,9				
1000	21	25,8	10,3				

Таблица 20.13. ЗАТРАТЫ ТРУДА, чел.-дни, И ПОТРЕБНОСТЬ В МАШИНАХ, МАШ.-СМЕНА, НА ПРОКЛАДЫВАНИЕ РАБОЧЕГО ТРУБОПРОВОДА ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ СПОСОБОМ ПРОКАЛЫВАНИЯ (1 РАБОЧИЙ ТРУБОПРОВОД)

Диаметр рабочего трубопровода, мм	Длина прокалывания, м	Затраты труда	Потребность в машинах	Диаметр рабочего трубопровода, мм	Длина прокалывания, м	Затраты труда	Потребность в машинах
150	15 21	11,34 15,73	2,19 3,15	300	15 21	15,49 20,85	2,94 3,82
200	15 21	12,80 17,20	2,48 3,44	350	15 21	19,51 24,39	3,61 4,51
250	15 21	15,00 19,88	2,91 4,04	400	15 21	20,49 26,46	3,61 4,51

Таблица 20.14. ЗАТРАТЫ ТРУДА, чел.-дни, И ПОТРЕБНОСТЬ В МАШИНАХ, МАШ.-СМЕНА, НА ПРОКЛАДЫВАНИЕ РАБОЧЕГО ТРУБОПРОВОДА ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ СПОСОБОМ ПРОКАЛЫВАНИЯ (1 м ТРУБОПРОВОДА)

Диаметр рабочего трубопровода, мм	Длина прокалывания, мм	Затраты труда	Потребность в машинах	Диаметр рабочего трубопровода, м м	Длина прокалывания, мм	Затраты труда	Потребность в машинах
150	До 20 Свыше 20	0,365 0,097	0,070 0,097	300	До 20 Свыше 21	0,487 0,609	0,097 0,123
200	До 20 Свыше 21	0,487 0,487	0,097 0,097	350	До 20 Свыше 21	0,609 0,609	0,123 0,123
250	До 20 Свыше 21	0,487 0,487	0,097 0,097	400	До 20 Свыше 21	0,609 0,731	0.123 0,149

Таблица 20.15. ЗАТРАТЫ ТРУДА, чел.-дни, И ПОТРЕБНОСТЬ В МАШИНАХ, МАШ.-СМЕНА, НА ПРОТАСКИВАНИЕ РАБОЧЕГО САМОТЕЧНОГО ТРУБОПРОВОДА В ФУТЛЯР (ПРОТАСКИВАНИЕ 1 ТРУБОПРОВОДА ДЛИНОЙ 21 м)

Диаметр трубопровода, мм	Затраты труда	Потребность в машинах	Диаметр трубопровода, мм	Затраты труда	Потребность в машинах
150	13,41	2,59	500	24,39	4,50
200	15,61	3,12	600	29,27	5,41
250	18,29	3,54	700	23,66	4,35
300	18,29	3,48	800	25,24	4,64
350	20,73	3,84	900	29,63	5,48
400	21,12	3,93	1000	31,46	5,82

Глава 21. РАСХОД ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ РАБОТЕ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ (табл. 21.1—21.7)

Таблица 21.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РЕЗИНОТКАНЕВЫХ РУКАВОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА (ПО ГОСТ 18698—79*)

Внутренний диаметр, мм	Толщина, мм, резиновых слоев (не менее)		Число тканевых прокладок
	внутреннего	наружного	
9 12	1,5	1	2
16 18	2	1,3	3
25 32 38 50	2,5	1,5	4 5 6 6

Примечание. Номинальная длина рукавов составляет 10 м. Рабочее давление — до 0,98 МПа. Рукава должны выдерживать давление 2,94 МПа в течение 10 мин и быть морозостойкими при температуре до —35 °С.

Таблица 21.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СВАРНЫХ КАБЕЛЕЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Площадь сечения токопроводящей жилы, мм²	Марка кабеля	Номинальное напряжение, В	Номинальная сила тока, А, для кабелей		
			одножильных	двухжильных	трехжильных
25	КРПТ (ГОСТ 13497—77Е)	500	160	125	105
50 70 95	ПРГД (ГОСТ 6731—77Е)	500	235 290 345	185 235 280	160 200 240

Примечания: 1. Токовые нагрузки относятся к кабелям как с заземляющей (нулевой) жилой, так и без нее.

2. Кабели КРПТ и ПРГД сечением 25 и 50 мм² применяются при ручной сварке; кабели ПРГД сечением 70 и 95 мм² — при полуавтоматической сварке.

Таблица 21.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРОВОДОВ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К СЕТИ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ АГРЕГАТОВ

Марка агрегата или трансформатора	Площадь сечения проводов, мм², для напряжения			
	220 В		380 В	
	медных	алюминиевых	медных	алюминиевых
ПСО-315; ПД-300; ПТС-1	10	16	4	6
ПСТ-500; ПСО-500; ПСУ-500; СТШ-250; СТШ-300; ТД-300; ТСП-2; ТСК-300	16	25	10	16
СТШ-500; СТШ-500-80; ТС-50; ТСК-500; ТД-500	35	50	16	25

Таблица 21.4. СРЕДНИЙ РАСХОД СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ ДЛЯ ЭКСКАВАТОРОВ, БУЛЬДОЗЕРОВ, КРАНОВ-ТРУБОУКЛАДЧИКОВ И МОНТАЖНЫХ ЛЕБЕДОК

Марка машины	Канат	Стандарт	Диаметр каната, мм	Длина одной запасовки, м	Расход, м, на 1000 ч работы
Экскаваторы одноковшовые с прямой лопатой: ЭО-3311Б(Э-302Б); ЭО-3311БС(Э-302БС); ЭО-3111В(Э-303Б); ЭО-3211В(Э-303Б); ЭО-3211Б(Э-304Б); ЭО-3211В(Э-304В)	Подъемный	ГОСТ 2688—80*	16,5	27	33
	Стреловой		11,5	17	10
	Тяговый		16,5	19	20
	Открывания днища	ГОСТ 3070—74*	6,5	4,8	10
ЭО-4111Б(Э-652Б); ЭО-4111БС(Э-652БС)	Подъемный	ГОСТ 2688—80*	19,5	29,5	38
	Тяговый	ГОСТ 7668—80*	16,5	35,5	20
	Возвратный	ГОСТ 2688—80*	21	14,1	25
			21	7,3	8
	Открывания днища	ГОСТ 3070—74*	6,5	9	21

Продолжение табл. 21.4

Марка машины	Канат	Стандарт	Диаметр каната, мм	Длина одной запасовки, м	Расход, м, на 1000 ч работы
ЭО-5111АС(Э-1011Е)	Подъемный Стреловой	ГОСТ 3079—80*	23 23	33 45	54 22
	Возвратный Открывания днища	ГОСТ 2688—80* ГОСТ 3071—74*	21 8,5	18 9,6	18 20
ЭО-6112Б(Э-1252Б)	Подъемный Стреловой Возвратный	ГОСТ 7669—80*	23 22 22	33 46 18	45 22 18
	Открывания днища	ГОСТ 3070—74*	9,3	10,5	20
Экскаваторы одноковшовые с обратной лопатой: ЭО-3311Б(Э-302Б); ЭО-3311БС(Э-302БС); ЭО-3111В(Э-303Б); ЭО-3211Б(Э-304Б); ЭО-3211В(Э-304В)	Подъемный Стреловой	ГОСТ 2688—80* ГОСТ 3067—74*	16,5 12	27 17	33 7
	Тяговый Разгружающий	ГОСТ 2688—80*	16,5 16,5	19 4	88 12
ЭО-4111БС(Э-652БС)	Подъемный Стреловой	ГОСТ 2688—80* ГОСТ 7668—80*	19,5 16,5	27 36,5	40 18
	Тяговый Разгружающий	ГОСТ 2688—80*	19,5 19,5	17 4	25 12
ЭО-5111АС(Э-1001Е)	Подъемный Стреловой Тяговый	ГОСТ 3079—80*	23 23 23	27 26 20	40 13 40
ЭО-6112Б(Э-1252Б); ЭО-6112БС(Э-1252БС)	Подъемный Стреловой Тяговый	ГОСТ 7669—80*	25 22 25	33 33 26	52 18 52
Экскаваторы одноковшовые с драглайном: ЭО-3311Б(Э-302Б); ЭО-3311БС(Э-302БС); ЭО-311В(Э-303Б); ЭО-3211Б(Э-304Б); ЭО-3211В(Э-304В)	Подъемный Стреловой	ГОСТ 2688—80* ГОСТ 7668—80*	16,5 11,5	30 52	45 26
	тяговый Разгружающий	ГОСТ 2688—80*	16,5 16,5	19 4	38 12

Продолжение табл. 21.4

Марка машины	Канат	Стандарт	Диаметр каната, мм	Длина одной запасовки, м	Расход, м, на 1000 ч работы
ЭО-4111Б(Э-652Б); ЭО-4111БС(Э-652БС)	Стреловой	ГОСТ 7668—80*	16,5	36,5	25,5
	Подъемный	ГОСТ 2688—80*	19,5	24	55
	Тяговый		19,5	13	32
	Разгружающий		19,5	6	12
ЭО-5111АС(ЭО-10011Е)	Подъемный	ГОСТ 3079—80*	23	40	55
	Стреловой		23	45	35
	Тяговый		23	19	32
	Разгружающий		23	6	20
ЭО-6112Б(Э-1252Б); ЭО-6112БС(Э-1252БС)	Подъемный	ГОСТ 7668—80*	22	27	72
	Стреловой		20,5	48	25
	Тяговый		25	26	52
	Разгружающий		22	7,4	23
Краны-трубоукладчики: ТО-1224В	Подъемный	ГОСТ 3071—74*	20	40	14
	Стреловой		20	40	14
	Контргруза	ГОСТ 2688—80*	18	3	—
Т-1530В; Т-201; Т-124	Подъемный	ГОСТ 3071—74*	19,5	30	15
	Стреловой		19,5	35	13
Т-3560М	Подъемный	ГОСТ 7669—80*	21	45,6	19
	Стреловой		21	45,6	15
Бульдозеры с канатным управлением: ДЗ-53(Д-686); ДЗ-24А(Д-521А)	Подъем и опускание отвала	ГОСТ 2688—80*	13,5	16	32
Лебедки монтажные: ручные грузоподъемностью, т: 0,75	Подъемный	ГОСТ 3067—74*	7,6	20	14
1,5			12	12	5
3			16,5	12	5
приводные: ЛМ-0,5Н	Подъемный	ГОСТ 2688—80*	6,9	80	27
ЛМ-1МН			9,9	60	21
ЛМ-5			22,5	250	78
ЛМ-8Т			28	250	110

Таблица 21.5. СРЕДНИЙ РАСХОД ЖИДКОГО ТОПЛИВА, кг, ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН НА 1 ч НХ РАБОТЫ

Марка машины	Двигатель		Расход	
	марка	мощность, кВт	бензина	дизельного топлива
Экскаваторы одноковшовые:				
Э-153А	Д-48	35	0,1	4,1
Э-1514	Д-48М	37	0,1	4,2
Э-2515	Д-65Н	44	0,1	4,6
ЭО-2621; ЭО-2621А	ДН-48ЛС	37	0,1	4,2
ЭО-3311Б(Э-302Б); ЭО-3311ХЛ(Э-302БС); ЭО-3311Г(Э-302Б)	СМД-15Н	59	0,1	6,3
ЭО-3322А; ЭО-3322Б; ЭО-3322В; ЭО-3323; ЭО-3324; ЭО-3333	СМД-15Н	59	0,15	6,5
ЭО-4321; ЭО-4321А	А-01М	95	0,3	11,4
ЭО-4121; ЭО-4121А; ЭО-4121Б; ЭО-4124; ЭО-4124ХЛ; ЭО-4221; МТП-71-1	СМД-14	59	0,1	6,3
Э-5015А; Э-5015Б; ЭО-3121А	СМД-65ЛС	37	0,1	4,2
Э-304В; Э-304Г	Д-240Л	55	0,1	6,3
Э-3221	СМД-14	59	0,1	6,3
ЭО-3221	Д-108	60	0,2	8,8
Э-652Б; Э-652БХЛ; ЭО-4111В; ЭО-4112	ЯМЗ-238Г	125	0,4	13
ЭО-5122А; ЭО-5122АХЛ; ЭО-5123; ЭО-5124ХЛ	Д-108-1	60	0,2	8,8
ЭО-5111ЕХЛ(Э-10011Е)	А-03М	95	0,3	11,4
ЭО-6112Б(Э-1252Б); ЭО-6112БС(Э-1252БС)				
Экскаваторы многоковшовые цепные:				
ЭТЦ-165	Д-240	59	0,1	6,3
ЭТЦ-208А; ЭТЦ-208В	Д-130	118	0,3	13
ЭТЦ-252; ЭТЦ-252А	А-01М	81	0,3	11,4
ЭТЦ-163	Д-50	37	0,1	4,3
Экскаваторы многоковшовые роторные:				
ЭТР-134	А-01М	81	0,3	11,4
ЭТР-162	СМД-14	55	0,1	6,3
ЭТР-204; ЭТР-223; ЭТР-224	Д-160	118	0,3	11,4
ЭТР-254	ЯМЗ-240В	220	0,4	26,3
Рыхлители:				
ДП-16С(Д-711С); ДП-22С	Д-180	132	0,4	13
ДП-26С	Д-160	118	0,3	11,4
ДП-9ХЛ	В-30Б	228	0,5	21,9
ДП-10С; ДП-29ХЛ	6ДВТ-330	248	0,5	26,9
ДП-94С	Д-160	117	0,5	11,4
Бульдозеры с рыхлителями:				
ДЗ-35С	Д-180	132	0,4	13
ДЗ-116А; ДЗ-117	Д-160	118	0,3	11,4
ДЗ-126А	В-30Б	228	0,5	21,9
ДЗ-94С; ДЗ-129ХЛ	6ДВТ-330	248	0,5	26,9
V—PRF 9B	25Д-2	199	—	13,4
	Д-353	283	0,5	21,9

Продолжение табл. 21.5

Марка машины	Двигатель		Расход	
	марка	мощность, кВт	бензина	дизельного топлива
Бульдозеры:				
ДЗ-37	Д-50	40	0,1	4,3
ДЗ-133	Д-240	55	0,1	6,3
ДЗ-42	А-41М	66	0,15	6,3
ДЗ-53	Д-108	80	0,3	8,8
ДЗ-110А-2; ДЗ-110Б; ДЗ-117; ДЗ-117А; ДЗ-109; ДЗ-109Б; ДЗ-116А; ДЗ-11В	Д-160	117	0,3	11,4
ДЗ-24А; ДЗ-35С	Д-180	132	0,4	13
ДЗ-126А; ДЗ-118	В-31	243	0,5	21,9
ДЗ-94С; ДЗ-12ДХЛ	8ДВТ-330	272	0,5	26,9
ДЗ-101	А-03М	96	0,4	11,4
25*D*-2	ДТ-817В	119	—	13,4
9А; 9В	Д-353	283	—	21,9
D-355А	6Д155	283	—	21,9
Трубоукладчики:				
ТО-1224В; ТО-1224Г; Т-1530В	Д-108	80	0,2	6,2
Т-3560А; Т-3560М; ТГ-351	Д-180	132	0,4	9,2
ТГ-201; ТГ-124	Д-160	118	0,3	11,4
Cat 593	Д-353	283	0,4	21,9
ТД-25С	ДТ-817В	205	—	13,4
ТГ-502	8ДВГ-330	188	—	19,4
Д-155С	6Д155	182	—	18,2
Д-355С	6Д155	220	—	19,9
Автопогрузчики:				
4091	МеМЗ-968	29	3,2	—
4092	МеМЗ-408	29	3,2	—
4055М	ГАЗ-53А	84	6,2	—
4063; 4013; 4016; 4049; 4049; 4065	ГАЗ-51А	52	5,8	—
4028; 4070	ЗИЛ-130	110	7,8	—
Битумовозы-заправщики:				
ББ-41	ЗИЛ-130	110	13,5	—
ББ-43	ЗИЛ-131	110	13,5	—
ББ-44	Урал-375Е	129	14,5	—
ББ-45	Трактор ТТ-4	55	14,5	—
Краны автомобильные:				
КС-1562А; КС-1571	ГАЗ-53А	85	5,1	—
КС-2561Е; КС-2561К; КС-2571А; КС-3575А; МКА-6,3	ЗИЛ-130	110	4,7	—
КС-3571А; МКА-10М; КС-3562Б; КС-3577	ЯМЗ-236	132		5,6
КС-4561А; МКА-16; КС-4561АХЛ; КС-4571; КС-4572	ЯМЗ-238	177	—	7

Продолжение табл. 21.5

Марка машины	Двигатель		Расход	
	марка	мощность, кВт	бензина	дизельного топлива
Краны пневмоколесные:				
КС-5363А	ЯМЗ-М204	88	—	4,6
КС-5473; КС-5473А	ЯМЗ-М204	151	—	6,1
КС-6471	ЯМЗ-М204	177	—	8,8
КС-7471	ЯМЗ-М204	236	—	6,1
МКП-20; МКП-25	Д-108	80	0,2	4,6
МКП-30	ЯМЗ-236	132	—	6,1
МКП-40	ЯМЗ-М206	132	—	6,1
Краны гусеничные:				
КС-7163	ЯМЗ-238	110	—	5,8
КС-8165; КС-8165ХЛ	ЯМЗ-238	100	—	5,8
МКГ-6; МКГ-10; МКГ-10А; МКГ-16М	СМД-14	55	—	4,5
МКГ-25	Д-108	80	—	5,8
СКГ-40	6ГН12/14	88	—	6,3
СКГ-63	1Д6Б	110	—	8,7
Трубоочистные машины:				
ОМ-151	УД-25С	5,9	0,8	—
ОМЛ-8А	ЗМЗ-321-01	30	4,8	—
ОМ-521	СМД-14	55	0,1	5,5
Трубоизоляционные машины:				
ИМ-151	Д-300	4,8	0,8	—
ИМ-271	УД-25С	5,9	0,8	—
ИМ-521	ЗМЗ-321Б	22	3,6	—
Тракторы колесные:				
Т-25А	Д-21	18	0,1	1,86
Т-40М; Т-40АМ	Д-144	37	0,1	3
МТЗ-50Л; МТЗ-50М; МТЗ-52; МТЗ-52М	Д-50	40	0,1	4
МТЗ-80; МТЗ-80М; МТЗ-82Л	Д-240	55	0,15	6,6
ЮМЗ-6АМ; ЮМЗ-6АЛ	Д-65Н	44	0,1	4,3
МТЗ-100; МТЗ-102	Д-240Г	78	0,15	8,7
Т-150К	СМД-62	129	0,2	10
К-701	ЯМЗ-240Б	220	—	24
К-702	ЯМЗ-238МБ	158	—	14,4
Компрессорные станции передвижные:				
ПКС-5	ЗИЛ-120	70	11,7	—
ЗИФ-55	ЗИЛ-164А	81	11,7	—
ДК-9М; ПК-10	Д-108	80	0,2	11,3
ПР-10	ЯМЗ-256	132	—	13,8

Таблица 21.6. СРЕДНИЙ РАСХОД СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, кг, ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН НА 100 ч ИХ РАБОТЫ

Марка машины	Расход смазочных масел					Расход консистентных смазок	
	автола	веретенного	дизельного	индустриального	трансмиссионного (нигрола)	солидола	канатной мази
Экскаваторы одноковшовые:							
Э-304В; Э-304Г	0,4	7	25	2	7	6	—
ЭО-3221	—	14	30	2	10	6	—
ЭО-4111В; ЭО-4112; (Э-652Б); (Э-652БХЛ)	1	7	40	7	18	9	5
ЭО-5111ЕХЛ (Э-10011Е)	1	—	50	7	18	10	6
ЭО-5122А; ЭО-5122АХЛ; ЭО-5123; ЭО-5124ХЛ	—	17	60	4	15	8	—
ЭО-6112Б (Э-1252Б); ЭО-6112С (Э-1252БС)	—	9	70	7	18	12	7
ЭО-2621; ЭО-2621А; ЭО-2621В	—	7	30	2	7	6	—
Экскаваторы многоковшовые цепные:							
ЭТЦ-165	0,4	—	25	4	8	12	1
ЭТЦ-208; ЭТЦ-208В	0,4	—	40	7	8	10	—
ЭТЦ-252; ЭТЦ-252А; ЭТЦ-163	0,4	7	400	7	8	10	—
Экскаваторы роторные:							
ЭТР-134; ЭТР-162	—	0,4	36	4	8	12	2
ЭТР-204; ЭТР-223; ЭТР-224	1	5	40	5	8	10	—
ЭТР-254	2	10	80	10	16	12	1
Бульдозеры-рыхлители:							
ДЗ-35С (ДП-22С)	2,5	7	45	4	10	6	6
ДЗ-116А (ДП-26С); ДЗ-117 (ДП-26С)	1	7	40	4	10	6	—
ДЗ-126А (ДП-9ХЛ); ДЗ-94С (ДП-10С); ДЗ-129 (ДП-29ХЛ)	—	20	70	4	40	6	—
V-PRS; V-PRF	—	20	70	4	40	6	—
9Б	—	30	100	6	70	6	—

Продолжение табл. 21.6

Марка машины	Расход смазочных масел					Расход консистентных смазок	
	автола	веретенного	дизельного	индустриального	трансмиссионного (нигрола)	солидола	канатной мази
Бульдозеры: ДЗ-37; ДЗ-133	—	—	0,9	0,05	0,6	—	—
ДЗ-42	0,4	7	40	4	10	6	—
ДЗ-53	1,0	—	45	4	10	6	6
Д-110; ДЗ-117; ДЗ-109; ДЗ-116А	2,0	8	40	4	10	6	—
ДЗ-24А; ДЗ-35С; ДЗ-126А; ДЗ-118	2,5 2,8	8 8	45 45	4 4	10 10	6 6	— —
ДЗ-94С; ДЗ-129ХЛ	—	28	96	57	38	6	—
ДЗ-101	—	7	45	4	10	6	—
ДЗ-109Б; ДЗ-116В; ДЗ-110Б; ДЗ-117А	2	8	45	4	10	6	—
25D-2; 25G-2	—	200	70	4	40	6	—
9A; 9S	—	30	100	6	70	6	—
D-355A	—	30	100	6	70	6	—
Краны-трубоукладчики: ТГ-61; ТГ-62	—	—	30	0,5	6	16	8
ТО-1224В; ТО-1224Г; Т-1530В	1,4	4	40	0,5	6	16	6
Т-3560А; Т-3560М; ТГ-351	2,4	4	60	0,5	6	16	6
ТГ-201; ТГ-124	10	4	45	0,5	6	10	4
Cat-593	—	30	100	6	40	16	6
TD-25C; ТТ-502	—	20	70	4	40	16	6
D-355C	—	30	100	6	40	16	6
Краны автомобильные: КС-1562А; КС-1571	26	—	—	2,8	7,8	8,7	5,8
КС-2561Е; КС-2561К; КС-2571А; КС-3575; МКА-6,3	35	—	—	2,8	7,8	8,7	6,8
КС-3571А; КС-3561А; КС-3577; МКА-10	—	—	46	2,8	11,5	8,7	6,8
КС-4561А; КС-4561АХЛ; КС-4572; КС-4571; МКА-16М	—	—	60	3,8	13,6	8,7	6,8

Продолжение табл. 21.6

Марка машины	Расход смазочных масел					Расход консистентных смазок	
	автола	веретенного	дизельного	индустриального	трансмиссионного (нигрола)	солидола	канатной мази
Краны пневмоколесные: КС-5363А; КС-5473; КС-5473; КС-6471; КС-7471; МКП-10	—	—	30	6,8	13,6	9,5	6,8
МКП-20; МКП-25	—	—	38	6,8	13,6	9,5	6,8
МКП-30; МКП-40	—	—	45	6,8	13,6	9,5	6,8
Краны гусеничные: КС-7163; КС-8165; КС-8165ХЛ	—	—	38	6,8	13,6	9,5	6,8
МКГ-6,3; МКГ-10; МКГ-10А; МКГ-16М	0,4	—	27	6,8	13,6	9,5	6,8
МКГ-25	1	—	38	6,8	13,6	9,5	6,8
СКГ-40	—	—	38	6,8	13,6	9,5	6,8
СКГ-63	—	—	45	6,8	13,6	9,5	6,8
Тракторы колесные: Т-25А	0,25	2	13	—	3,5	0,3	—
Т-40М; Т-40АМ; МТЗ-50Л; МТЗ-50М; МТЗ-52; МТЗ-52М	0,5	4	25	—	7	0,7	—
МТЗ-80; МТЗ-80М; МТЗ-82Л; ЮМЗ-6АМ; ЮМЗ-6АЛ	0,7	4	38	—	8	0,7	—
МТЗ-100; МТЗ-102	0,8	4,5	42	—	8	0,7	—
Т-150К	1	4,5	70	—	8	0,7	—
К-701	2,6	12	100	—	40	2,8	—
К-702	2,8	14	100	—	40	2,8	—

Продолжение табл. 21.6

Марка машины	Расход смазочных масел					Расход консистентных смазок	
	автола	веретенного	дизельного	индустриального	трансмиссионного (нигрола)	солидола	канатной мази
Трубоочистные машины: ОМ-151	4	—	—	—	1,5	2	—
ОМЛ-8	19	—	—	—	6,5	0,9	—
ОМ-521	27	—	—	—	6,5	0,9	—
Трубоизоляционные машины: ИМ-151	4	—	—	—	2	—	—
ИМ-271	4,4	—	—	—	4,4	—	—
ИМ-521	6,5	—	—	—	4	—	—

Таблица 21.7. СРЕДНИЙ РАСХОД СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, кг, ДЛЯ КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА 100 ч ЕГО РАБОТЫ

Марка компрессорной станции	Расход смазочных масел				Расход солидола
	автола	дизельного	индустриального	компрессорного	
ПКС-5	35	—	4	9	1,8
ЗИФ-55	—	40	4	9	3
ДК-9М; ПК-10	1	40	4	14	3
ПР-10	—	60	10	15	3

Глава 22. МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТ

При организации инструментального хозяйства строительно-монтажного управления следует руководствоваться «Положением об организации инструментального хозяйства в строительстве», утвержденным Госстроем СССР; «Положением об инструментальном хозяйстве монтажного и специализированного строительного управления», разработанным Техническим управлением Минмонтажспецстроя СССР.

При определении количества инструмента следует руководствоваться «Рекомендациями по определению потребности в инструменте на монтажных работах», утвержденных Техническим управлением Минмонтажспецстроя СССР. Потребность в инструменте указывается в проекте производства работ, составляемом для данного объекта.

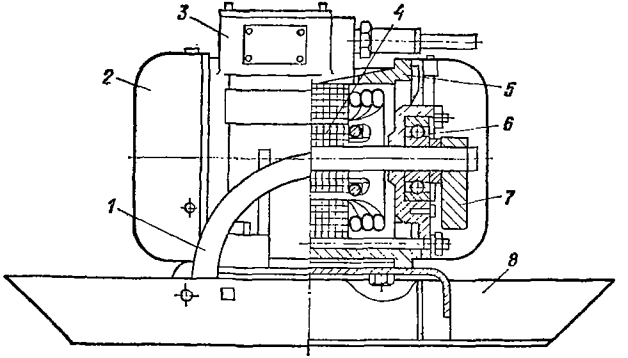


Рис. 22.1. Вибратор поверхностный
1 — рукоятка; *2* — крышка электродвигателя; *3* — клеммная коробка; *4* — ротор; *5* — корпус электродвигателя; *6* — шарикоподшипник; *7* — дебаланс; *8* — рабочее основание

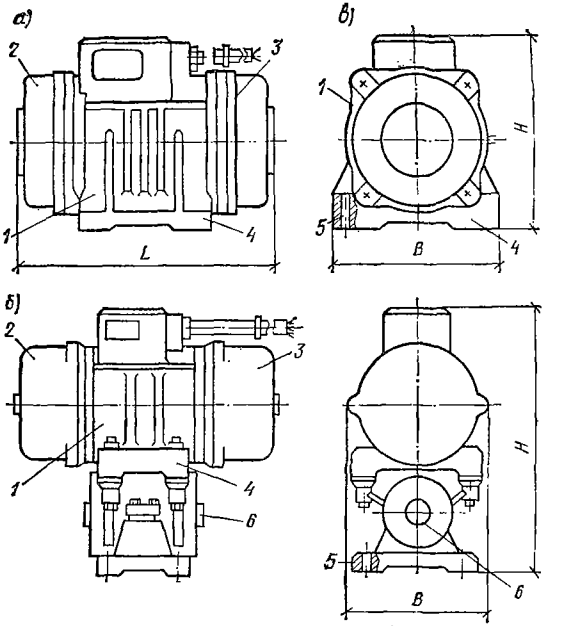


Рис. 22.2. Вибраторы поверхностные общего назначения
а — с круговыми колебаниями; *б* — с направленными колебаниями; *1* — корпус вибратора; *2* и *3* — крышки с подшипниками; *4* — основание вибратора; *5* — отверстие для крепления вибратора к рабочему основанию; *6* — шарнир для изменения направления колебаний

Таблица 22.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВИБРАТОРОВ (рис. 22.1 и 22.2)

Показатели	Марка вибраторов						
	с круговыми колебаниями						с направленными колебаниями
	ИВ-107	ИВ-98	ИВ-99	ИВ-104	ИВ-105	ИВ-106	ИВ-101
Частота тока, Гц	50	50	50	50	50	50	50
Напряжение сети, В	220/380	220/380, 36	220/380, 36	220/380, 36	380	220/380	220/380, 36
Мощность, кВт	1,1	0,55	0,25	0,37	1,1	0,75	0,25
Частота колебаний, мин$^{-1}$	2800	2800	2800	1400	1400	1400	2800
Возмущающая сила, кН	1830	981	392	535	2140	1830	392
Основные размеры, мм:							
длина L	460	390	330	438	565	535	330
ширина B	280	240	194	240	345	280	191
высота H	290	250	200	250	320	200	331
Масса, кг	38,5	24	14	30	90	48	18,5
Завод-изготовитель	«Красный маяк», Ярославль						

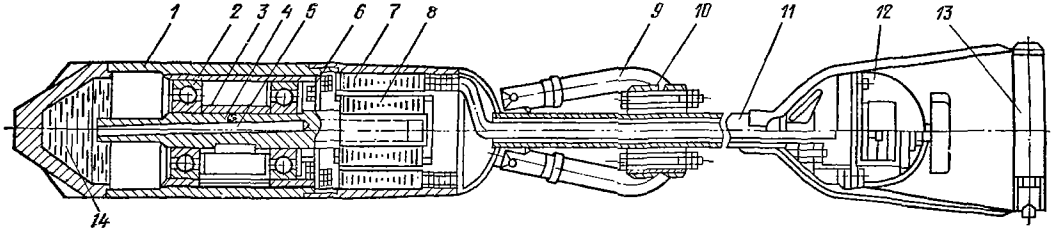


Рис. 22.3. Вибратор глубинный со встроенным двигателем

1 — корпус вибратора; *2* — подшипник дебалансового вала; *3* — дебаланс; *4* — дебалансный вал; *5* — наклонный канал дебалансового вала для подъема жидкой смазки; *6* — радиальное отверстие; *7* — статор электродвигателя; *8* — ротор электродвигателя; *9* — нижняя рукоятка; *10* — амортизатор; *11* — штанга; *12* — пакетный выключатель; *13* — верхняя рукоятка; *14* — жидкая смазка

Таблица 22.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЛУБИННЫХ ВИБРАТОРОВ (рис. 22.3—22.6)

Показатели	Марка глубинных вибраторов					
	с гибким валом			со встроенным двигателем		навесные
	ИВ-47	ИВ-47В	ИВ-112	ИВ-102	ИВ-60	ИВ-90
Частота тока, Гц	50	50	50	200	50	50
Напряжение сети, В	36	36	40	40	40	220/380
Мощность, кВт	0,75	0,75	0,55	0,75	—	2,8
Частота колебаний, $мин^{-1}$	10 000	10 000	16 000	11 000	—	8000
Возмущающая сила (максимальная), кН	400	475	290	635	800	2060
Основные размеры, мм:						
диаметр наконечника D	76	76	51	75	133	133
длина наконечника l	450	430	410	485	430	1100
длина гибкого вала l_1	3300	3000	3000	—	—	—
длина общая L	3750	3830	3810	1260	—	1520
ширина, B	—	—	—	180	—	410
Масса, кг	59	36	30	16	29	130
Завод-изготовитель	«Красный маяк», Ярославль					

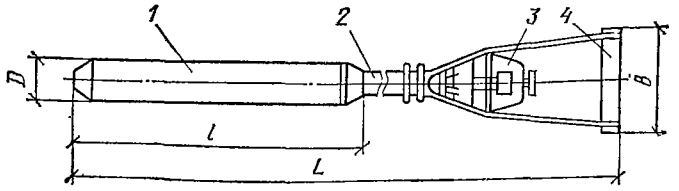


Рис. 22.4. Вибратор со встроенным электродвигателем

1 — вибронаконечник с дебалансом; *2* — штанга; *3* — пакетный выключатель; *4* — рукоятка

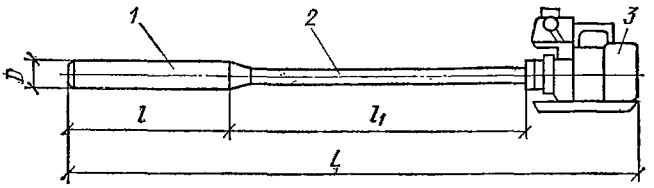


Рис. 22.5. Вибратор глубинный с гибким валом

1 — наконечник с дебалансом; *2* — гибкий вал; *3* — электродвигатель

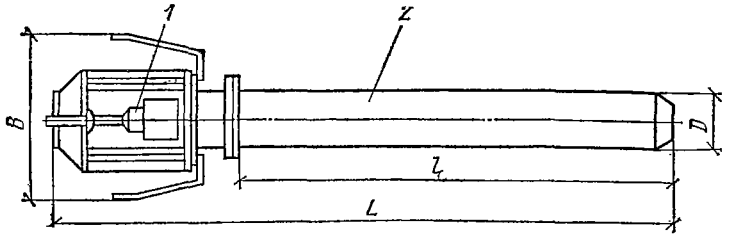


Рис. 22.6. Вибратор глубинный навесной

1 — электродвигатель с пакетным выключателем; *2* — вибрационный наконечник

Выпускаемый механизированный инструмент имеет наименования, предложенные Всесоюзным научно-исследовательским институтом строительного механизированного инструмента (ВНИИСМИ). В марке инструмента первые буквы обозначают вид привода: ИЭ — электрический; ИП — пневматический, ИГ — гидравлический, ИД — с двигателем внутреннего сгорания; первые две цифры — номер группы и подгруппы по таблице классификации; последние две цифры — порядковый номер данной машины в своей подгруппе по книге регистрации.

В комплект ручных средств механизации должны входить инструменты, характер и назначение которых соответствует видам и объемам строительно-монтажных работ данной организации.

Вибраторы поверхностные и глубинные применяются для уплотнения бетонной смеси при устройстве монолитных стен, перекрытий и оснований (фундаментов) под рабочее оборудование и трубопроводы, а также при бетонировании камер и резервуаров (табл. 22.1 и 22.2).

В целях безопасности вибраторы питаются от сети напряжением 36—42 В с частотой 50 Гц или же от сети напряжением до 400 В с частотой 200 Гц.

При производстве бетонных работ в опалубке используют навесные вибраторы.

Электрические и пневматические трамбовки применяются для уплотнения грунта в основаниях под сооружениями и трубопроводами систем водоснабжения и канализации, а также для устранения просадочности грунтов в пазухах при засыпке трубопроводов (табл. 22.3 и 22.4).

Электрические и пневматические бурильные молотки-перфораторы используются при необходимости пробивки отверстий в бетонных и кирпичных стенках подвалов, камер, перегородок, а также для бурения в мерзлом грунте под заряды ВВ при рыхлении грунта взрывным способом (табл. 22.5 и 22.6).

Электрические и пневматические отбойные молотки и бетоноломы применяются для разборки кирпичной кладки, а также для пробивки проемов и отверстий в бетонных перегородках при монтаже несущих конструкций под трубопроводы на насосных станциях и других сооружениях (табл. 22.7 и 22.8).

Электрические и пневматические шлифовальные машинки применяются при сварке трубопроводов и резервуаров для зачистки кромок металла и сварочных швов после сварки (табл. 22.9 и 22.10). Шлифовальные машинки снабжаются абразивными кругами (табл. 22.11).

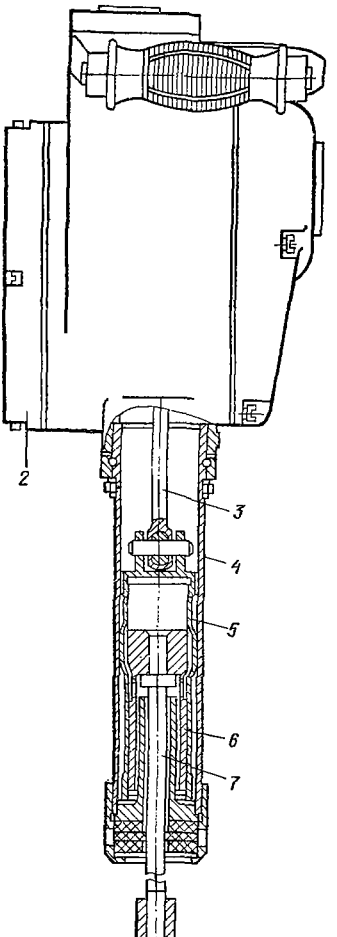


Рис. 22.7. Трамбовка электрическая

1 — трамбующий башмак; *2* — электродвигатель; *3* — шатун; *4* — ствол; *5* — подвижной цилиндр; *6* — боек; *7* — шток

Таблица 22.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАМБОВОК (рис. 22.7)

Показатели	Марка трамбовок				
	ИЭ-4503	ИЭ-4501	ИЭ-4505А	ИЭ-4502А	ИЭ-4504
Производительность при глубине подсыпки до 300 мм, м²/ч	6	10	13	45	80
Частота ударов, мин$^{-1}$	550	550	560	560	560
Размер трамбующего башмака, мм	d= =140	d= =200	d= =200	450× ×300	500× ×480
Частота тока, Гц	50	50	50	50	50
Сила тока, А	1,2	2,7	—	4	—
Мощность, Вт	170	600	600	1500	3000
Размеры, мм: длина	200	227	255	970	1010
ширина	390	390	440	475	520
высота	745	855	785	960	900
Масса, кг	14,5	20,5	27	80	150
Завод-изготовитель	«Электроинструмент», Даугавпилс				

Таблица 22.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ТРАМБОВОК

Показатели	Марка трамбовок	
	ИП-4604	ИП-4607
Энергия одиого удара, Дж	90	90
Частота ударов, мин$^{-1}$	540	600
Расход воздуха, м³/мин	1,8	1,6
Длина (без наконечника), мм	—	750
Диаметр шланга (внутренний), мм	12	12
Масса, кг	18	18
Иготовитель	Свердловское ПО Пневмостроймашина	

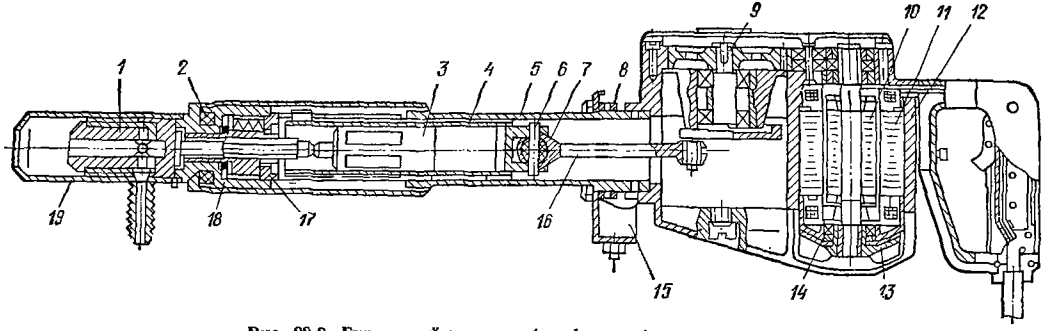


Рис. 22.8. Бурильный молоток (перфоратор) электрический

1 — наконечник; *2* — амортизатор; *3* — боек; *4* — цилиндр; *5* — ствол; *6* — палец; *7* — вкладыш; *8* — кольцо; *9* — кривошип; *10* — ротор; *11* — статор; *12* — корпус; *13* — задний щит; *14* — вентилятор; *15* — рукоятка; *16* — шатун; *17* — гильза; *18* — букса; *19* — держатель

Таблица 22.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ БУРИЛЬНЫХ МОЛОТКОВ-ПЕРФОРАТОРОВ (рис. 22.8)

Показатели	Марка бурильных молотков						
	ИЭ-4702	ИЭ-4701	ИЭ-4704	ИЭ-4709	ИЭ-4707	ИЭ-4712	ИЭ-4713
Энергия удара, Дж	30	10	25	2,5	25	2	1
Частота ударов, мин$^{-1}$	1050	1100	1000	3000	1128	1500	2400
Напряжение, В	220	220	220	220	220	220	220
Частота тока, Гц	50	50	50	50	50	50	50
Мощность, кВт	—	—	—	0,5	1,35	0,3	0,3
Размеры, мм:							
длина	440	230	250	—	—	—	—
ширина	270	110	380	—	—	—	—
высота	725	800	760	—	—	—	—
Масса, кг	34	13	20	7	28	4,0	3,2
Завод-изготовитель	«Электроинструмент», Даугавпилс						

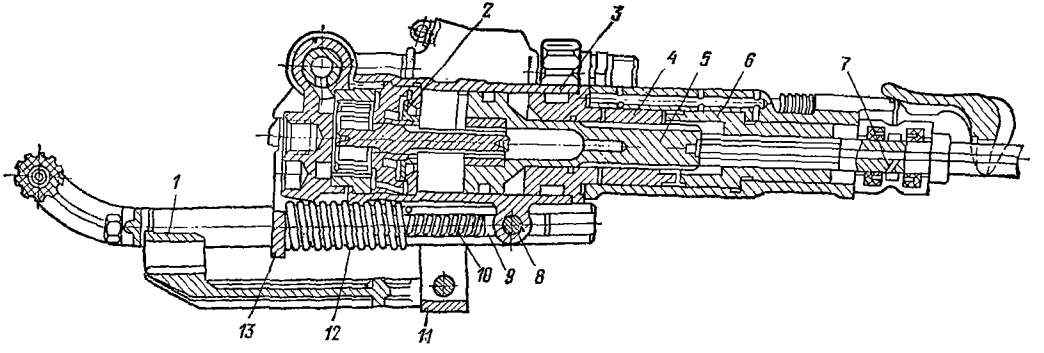


Рис. 22.9. Бурильный молоток (перфоратор) пневматический

1 — вилка; *2* — волотник; *3* — цилиндр; *4* и *6* — поворотные буксы; *5* — поршень-ударник; *7* — промывное устройство; *8* — ось ползунов; *9* — ползун; *10* — рабочая пружина; *11* и *13* — кронштейны; *12* — вспомогательная пружина

Таблица 22.6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ БУРИЛЬНЫХ МОЛОТКОВ (рис. 22.9)

Показатели	Марка пневматических бурильных молотков							
	ПР-18ЛУ	ПР-18ЛУБ	ПР-24ЛУ	ПР-24ЛУБ	ПР-30ЛУ	ПР-30ЛУБ	ПР-30ЛУО	П-4701
Энергия удара, Дж	40	40	52	52	50	50	60	2,5
Частота ударов, мин$^{-1}$	2600	2400	2600	2600	1700	1700	1700	2500
Давление сжатого воздуха, МПа	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
Расход сжатого воздуха, м^3/мин	2,8	2,5	3,5	3,5	3,3	3,3	3,3	0,55
Размеры, мм:								
длина	715	675	835	835	850	886	816	372
ширина	210	210	230	230	350	350	350	134
высота	173	173	225	225	205	205	205	75
Завод-изготовитель	«Пневматика», Ленинград							Пермский монтажных изделий

Таблица 22.7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОТБОЙНЫХ МОЛОТКОВ (НАПРЯЖЕНИЕ 220 В)

Показатели	Марка отбойных молотков									
	ИЭ-4215	ИЭ-4207	ИЭ-4213	ИЭ-4211	ИЭ-4601 (бетоно-лом)	ИЭ-4201	ИЭ-4201	ИЭ-4204	ИЭ-4203	ИЭ-4206
Энергия удара, Дж	1	4,5	10	25	40	4	4	25	10	4
Частота ударов, $мин^{-1}$	2790	3000	1080	1080	1000	2400	2600	1100	1100	2700
Частота тока, Гц	50	50	50	50	200	50	50	50	50	50
Мощность, кВт	0,29	0,6	0,25	1,05	1,2	0,35	0,35	0,6	0,27	0,35
Масса, кг	2,5	6,9	9	21	20	9,5	8,4	19	6,8	8,3
Завод-изготовитель	«Электроинструмент», Даугавпилс									

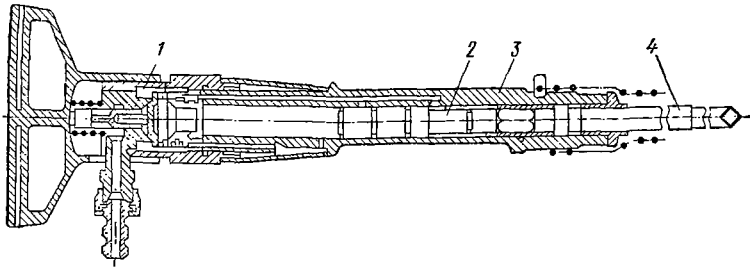


Рис. 22.10. Пневматический бетонолом
1 — золотниковая коробка; *2* — ударник; *3* — отвал; *4* — наконечник (лом)

Таблица 22.8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ОТБОЙНЫХ МОЛОТКОВ (рис. 22.10)

Показатели	Марка отбойных молотков					
	МО-8П	МО-9П	МО-10П	МО-6М	ИП-4604 (бетоно-лом)	ИП-4602 (бетоно-лом)
Энергия удара, Дж	30	37	45	38	90	80
Частота ударов, $мин^{-1}$	1600	1400	1200	1500	780	900
Давление воздуха, МПа	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Расход воздуха, $м^3/мин$	1,25	1,25	1,25	1,5	1,8	1,6
Длина молотка (без пики), мм	490	520	570	532	—	670
Размеры пики, мм:						
диаметр	24	24	24	24	—	—
длина	70	70	70	70	—	—
Масса, кг (без пики)	8	9	10	6,5	18	16,7
Завод-изготовитель	Электромеханический им. Вахрушева, Томск				«Пневмо-строймашина», Свердловск	«Пневматика», Ленинград

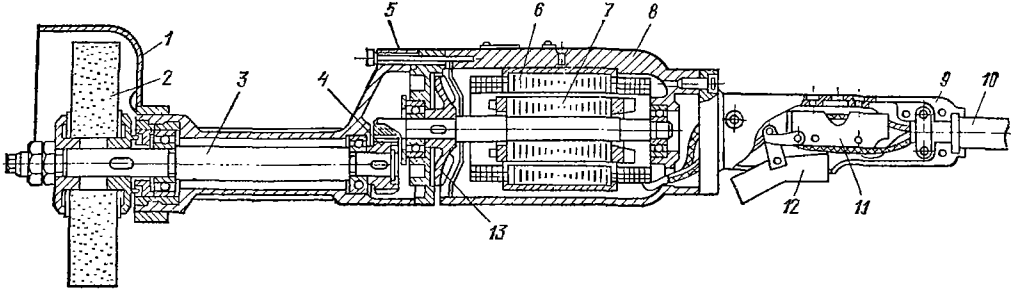


Рис. 22.11. Шлифовальная машина электрическая

1 — кожух; *2* — шлифовальный круг; *3* — шпиндель; *4* — шестерня; *5* — передний щит; *6* — статор; *7* — ротор; *8* — задний щит; *9* — ручка; *10* — трубка; *11* — выключатель; *12* — курок; *13* — вентилятор

Таблица 22.9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШЛИФОВАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН (ЧАСТОТА ТОКА 50 Гц) (рис. 22.11)

Показатели	Марка машин							
	ИЭ-2008	ИЭ-2106	ИЭ-2009	ИЭ-2004А	ИЭ-2004Б	ИЭ-6103 и ИЭ-6103А с гибким валом	ИЭ-8201А	ИЭ-8201Б
Диаметр шлифовального круга, мм	63	80	125	150	150	200	200	200
Частота вращения, мин$^{-1}$	6780	3300	2580	3850	3850	2940	2940	2940
Напряжение, В	220	220	220	36	36	220	220	220
Мощность, кВт	0,6	0,6	1,15	1,07	1,07	1,02	1,02	1,02
Основные размеры, мм:								
длина	575	420	620	609	609	—	325	262
ширина	86	108	144	204	204	—	225	210
высота	86	141	106	117	117	—	223	255
Масса, кг	3,8	3,8	6,5	6,5	6,5	34	26,5	26,5
Изготовитель	Резекненское ПО Электроинструмент			Выборгский завод «Электроинструмент»				

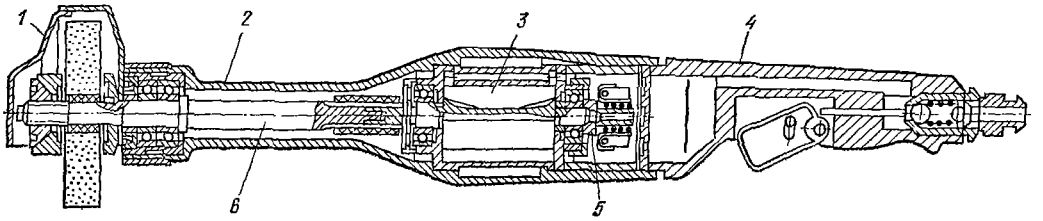


Рис. 22.12. Шлифовальная машина пневматическая
1 — кожух; *2* — корпус; *3* — пневмодвигатель; *4* — рукоятка; *5* — регулятор оборотов; *6* — шпиндель

Таблица 22.10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ МАШИН (ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА 0,5 МПа) (рис. 22.12)

Показатели	Марка машин			
	ИП-2009Б	ИП-2203А	ИП-2014А	ИП-2015
Диаметр шлифовального круга, мм	63	125	150	100
Частота вращения, мин$^{-1}$	12 090	4560	5100	7620
Мощность, кВт	0,44	1,3	1,0	0,73
Расход сжатого воздуха, м^3/мин	0,9	1,6	1,3	1,2
Основные размеры, мм:				
длина	440	320	587	510
ширина	80	150	170	114
высота	65	210	130	93
Масса, кг	1,9	4,3	5,5	3,4
Изготовитель	Московский завод «Пневмостроймашина»	Свердловское ПО Пневмостроймашина	Копаковский завод механизированных инструментов	

Таблица 22.11. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АБРАЗИВНЫХ КРУГОВ (ДИАМЕТР ВНУТРЕННЕГО ОТВЕРСТИЯ 22 мм; РАБОЧАЯ СКОРОСТЬ 80 м/с)

Назначение	Толщина, мм	Диаметр, мм	Частота вращения, мин$^{-1}$	Масса, кг
Для резки металла	3	180	8500	0,22
		230	6400	0,25
Для выборки корневого шва	4	180	8500	0,3
		230	6400	0,4
	6	180	8500	0,4
		230	6400	0,5

Таблица 22.12. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН (НАПРЯЖЕНИЕ 220 В, ЧАСТОТА 50 Гц)

Показатели	Марка машин														
	ИЭ-1003	ИЭ-1036Э	ИЭ-1038	ИЭ-1032	ИЭ-1503	ИЭ-1208Э	ИЭ-1303Э	ИЭ-1025Б	ИЭ-1023А	ИЭ-1205	ИЭ-1206	ИЭ-1207	ИЭ-1035	ИЭ-1204Э	ИЭ-1022ВЭ
Диаметр сверла, мм	6	9	6	9	9 и 14	10	9	6	23	14 и 23	23 и 32	14 и 9	14	14	14
Частота вращения, мин$^{-1}$	1530	840—960	2000	960	780—1620	670 и 1940	1980	1500	2400	240 и 480	150 и 240	78 и 156	600	560—1000	720
Мощность, кВт	0,21	0,32	0,3	0,34	0,32	0,42	0,42	0,27	0,8	0,6	0,86	0,41	0,42	0,43	0,4
Основные размеры, мм:															
длина	—	—	—	245	305	—	—	235	472	360	388	—	—	—	495
ширина	—	—	—	70	71	—	—	67	90	86	113	—	—	—	146
высота	—	—	—	157	184	—	—	162	565	407	630	—	—	—	200
Масса, кг	1,55	1,7	1,5	1,7	2,5	1,9	1,7	1,56	4,5	5	7	3,3	2,5	3,5	2,8
Изготовитель	Назаровский завод «Электроинструмент»		Конаковский завод механизированных инструментов						Резекненское ПО Электроинструмент			Ростовское-на-Дону ПО Электроинструмент			

Электрические и пневматические сверлильные машинки используют при монтаже металлических конструкций (табл. 22.12—22.14). Для обеспечения безопасности рабочих при монтажных работах в сырых помещениях следует использовать сверлильные машинки с высокоточными электрическими двигателями.

Резьбонарезные электрические и пневматические машины применяются для нарезания резьбы в металлических конструкциях и для восстановления резьбы в монтажных деталях, нарушенной при транспортировании (табл. 22.15).

Электрические и пневматические ножницы применяются для резки листового металла при изготовлении вентиляционных систем и их монтаже на насосных станциях и в других помещениях (табл. 22.16 и 22.17).

Ручные электрические и пневматические завертывающие машины применяются для завертывания и отвертывания крепежных деталей (болтов, винтов, гаек и шурупов) (табл. 22.18 и 22.19).

Рубильные молотки (табл. 22.20) применяются при сборке трубопроводов из чугунных раструбных труб для чеканки стыков, а также для вырубки дефектных сварных стыков и других операций.

Кроме перечисленных инструментов для механизации ручных монтажных работ применяются дополнительное вспомогательное оборудование и устройства (табл. 22.21 и 22.22).

Трансформаторы понижающие предназначены для преобразования трехфазного тока напряжением 220/380 В в ток с напряжением 36, 127 или 220 В с частотой 50 Гц (табл. 22.23). ЦПКБ Главтех-

Таблица 22.13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВЕРЛИЛЬНЫХ МАШИН (НАПРЯЖЕНИЕМ 36—42 В, ЧАСТОТА ТОКА 200 Гц)

Показатели	Марка машин					
	ИЭ-1025А	ИЭ-1025Б	ИЭ-1026А	ИЭ-1026Б	ИЭ-1033А	ИЭ-1017А
Диаметр сверла, мм	6	6	9	9	14	23
Частота вращения, $мин^{-1}$	1230	1230	780	780	420	420
Мощность, кВт	0,21	0,21	0,29	0,29	0,34	0,86
Основные размеры, мм:						
длина	235	235	239	239	350	—
ширина	67	67	67	67	67	—
высота	162	162	162	162	125	—
Масса, кг	1,6	1,6	1,6	1,7	4	4,1
Изготовитель	Конаковский завод механизированных инструментов				Выборгский завод «Электроинструмент»	

монтажа Минмонтажспецстроя разработан пост для одновременного включения электрифицированного инструмента разного напряжения и частоты тока.

Таблица 22.14. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СВЕРЛИЛЬНЫХ МАШИН (ДАВЛЕНИЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА 0,5 МПа)

Показатели	Марка машин								
	ИП-1019А	ИП-1020А	ИП-1024	ИП-1021	ИП-1023	ИП-1019	ИП-1020	ИП-1016А	ИП-1103
Диаметр сверла, мм	10	13	13	14	20—25	12	12	32	32
Частота вращения, $мин^{-1}$	1200	1020	1092	198	200	1200	1200	450	450
Расход сжатого воздуха, $м^3/мин$	0,9	0,9	0,8	1	1,2	0,9	2	2	2
Основные размеры, мм: длина	200	230	252	290	550	200	230	380	395
ширина	53	56	58	56	133	53	36	160	160
высота	178	178	175	178	195	178	178	260	260
Масса, кг	1,2	1,6	2,1	2,6	5,4	1,7	1,7	8,4	7,5
Изготовитель	Московский завод «Пневмостроймашина»							Свердловское ПО Пневмостроймашина	

Таблица 22.15. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЗЬБОНАРЕЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ МАШИН

Показатели	Марка машин			
	электрических			пневматических
	С-10А	EZ-312	ИЗ-3401	ИП-3403
Максимальный диаметр резьбы, мм	10	12	14	12
Частота вращения шпинделя, $мин^{-1}$:				
вправо	300	260	170	150
влево	600	460	270	300
Напряжение, В	220	220	220	—
Частота тока, Гц	50	50	50	—
Мощность, кВт	0,4	0,4	0,4	3,5
Расход воздуха, $м^3/мин$	—	—	—	1,2
Масса, кг	—	—	7	2,6
Изготовитель	ФРГ	ЧССР	Ростовское-на-Дону ПО Электроинструмент	Московский завод «Пневмостроймашина»

Таблица 22.16. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НОЖНИЦ (НАПРЯЖЕНИЕ 220 В, ЧАСТОТА ТОКА 50 Гц)

Показатели	Марка ножниц					
	ИЭ-5803	ИЭ-5502	ИЭ-5404	ИЭ-5403А	ИЭ-5504	ИЭ-5405
Толщина разрезаемого листа, мм	0,85	1	1	2,5	1,6	2,5
Число двойных ходов в 1 мин	1175	1200	1800	990	1500	1500
Мощность, кВт	0,23	0,23	0,23	0,4	0,4	0,42
Масса, кг	2,5	2,9	3,0	4,7	2,8	4,5
Изготовитель	Конаковский завод механизированных инструментов					Ростовское-на-Дону ПО Электроинструмент

Таблица 22.17. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ НОЖНИЦ ДЛЯ РЕЗКИ ЛИСТОВОГО ЖЕЛЕЗА (ТОЛЩИНА ЛИСТА 2,5 мм, ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА 0,5 МПа)

Показатели	Марка ножниц	
	ИП-5502	ИП-5401А
Число двойных ходов в 1 мин	1500	2000
Расход воздуха, м³/мин	0,9	0,8
Масса, кг	3,2	2,9
Изготовитель	Конаковский завод механизированных инструментов	Московский завод «Пневмостроймашина»

Таблица 22.18. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГАЙКОВЕРТОВ

Показатели	Марка гайковертов									
	ударных				вращательных					
	ИЭ-3115А	ИЭ-3115Б	ИЭ-3119	ИЭ-3118	ИЭ-3114А	ИЭ-3113	ИЭ-3121	ИЭ-3121А	ИЭ-3120А	ИЭ-3112А
Энергия удара, Дж	25	25	40	25	—	—	16	16	168	100
Частота ударов, мин$^{-1}$	120	90	120	90	960	1020	90	90	90	24
Напряжение, В	220	220	220	36	36	220	220	220	220	220
Частота тока, Гц	50	50	50	200	200	50	50	50	50	50
Диаметр резьбы, мм	12—30	12—27	14—36	12—30	До 16	До 16	16—27	16—27	16—42	22—24
Мощность, кВт	0,42	0,35	0,45	0,37	0,27	0,35	0,35	0,35	0,6	0,12
Основные размеры, мм:										
длина	470	470	500	370	—	—	395	395	475	—
ширина	79	79	90	80	—	—	79	79	135	—
высота	130	130	135	210	—	—	209	209	325	—
Масса, кг	5,1	5,1	7,4	5,2	3,5	3,5	4,3	4,3	10,5	12,4
Изготовитель	Ростовское-на-Дону ПО Электроинструмент			Конаковский завод механизированных инструментов			Ростовское-на-Дону ПО Электроинструмент			Выборгский завод «Электроинструмент»

Таблица 22.19. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ГАЙКОВЕРТОВ (ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА 0,5 МПа)

Покааатели	Марка гайковертов										
	ИП-3112А	ИП-3207А	ИП-3113А	ИП-3117	ИП-3124	ИП-3125	ИП-3122	ИП-3106А	ИП-3205А	ИП-3115	ИП-3123
Момеит затяжки, Н·м	100	1100	250	250	800	2500	2500	1600	1600	1600	1600—2500
Расход воздуха, м³/мин	0,6	0,6	0,7	0,9	0,9	0,8	1	1	1,05	1,6	1
Диаметр резьбы, мм	14	14	18	18	27	18	22—42	27—36	27—36	48—52	22—42
Осиовиые размеры, мм: длииа	225	272	261	—	—	—	—	—	—	—	—
ширина	60	65	64	—	—	—	—	—	—	—	—
высота	175	118	175	—	—	—	—	—	—	—	—
Масса, кг	2,2	2,5	2,7	2,9	5,5	2,5	8,6	9,2	9,5	14,5	8,5
Изготовитель	Московский завод «Пневмостроймашина»						Свердловское ПО Пневмостроймашина				

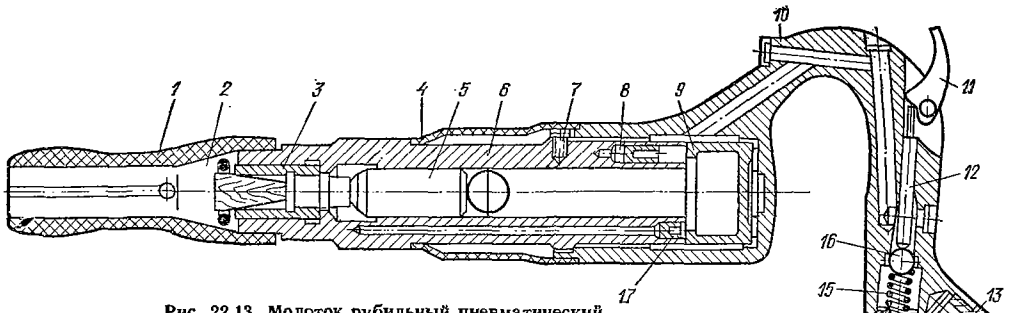


Рис. 22.13. Молоток рубильный пневматический

1 — резиновая оболочка; *2* — гильза; *3* — букса; *4* — букса спортивного кольца; *5* — ударник; *6* — ствол; *7* — стопор; *8* — большие цилиндрические золотники; *9* — крышка; *10* — рукоятка; *11* — курок; *12* — толкатель; *13* — футорка; *14* — пробка; *15* — пружина; *16* — шарик; *17* — малые цилиндрические золотники

Таблица 22.20. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ РУБИЛЬНЫХ МОЛОТКОВ (рис. 22.13)

Показатели	Марка молотков											
	ИП-4108; Р-1	ИП-4109; Р-2	ИП-4110; Р-3	ИП-4112	ИП-4113	ИП-4114	МР-4	МР-5	МР-6	ИП-4119	П-6 (пневмозубило)	П-5 (пучковый молоток)
Энергия удара, Дж	12	14	16	8	12	16	9	12	16	12,5	2,24	1
Частота ударов, мин$^{-1}$	2700	2150	1600	2800	2800	1600	3500	2200	1600	36	60	660
Мощность, кВт	—	—	0,45	—	—	—	0,5	0,45	0,45	—	—	—
Расход воздуха, м^3/мин	0,9	0,9	0,8	1,15	1,2	1,15	0,9	0,8	0,8	1,1	0,335	0,25
Основные размеры, мм:												
длина (без наконечника)	320	350	400	328	351	390	328	351	390	490	455	162
ширина	70	70	70	65	65	65	—	351	—	—	—	191
высота	165	165	165	168	168	168	168	168	168	—	—	56
Масса, кг	4,9	5,3	5,8	4,2	5	6	4,2	5	6	5,5	2,4	2,5
Изготовитель	Устиновский машиностроительный завод			Томский Электромеханический завод им. Вахрушева, Томск						Свердловское ПО Пневмостроймашина	Ногинский завод монтажных приспособлений	

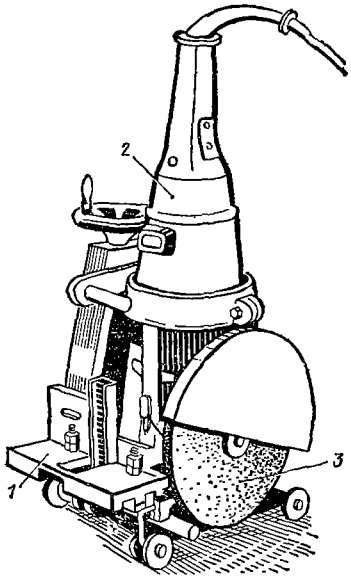


Рис. 22.14. Труборез электрический
1 — тележка; *2* — корпус; *3* — шлифовальный круг (диск)

Таблица 22.21. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБОРЕЗОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ (рис. 22.14)

Показатели	Марка труборезов			
	ИЭ-6302	ПТВ-32-60	ПТВ-76-108	Т-570
Диаметр разрезаемых труб, мм	150—1200	32—60	76—108	108—530
Толщина стенки, мм	15	10	10	65
Напряжение, В	36	36	220	220
Частота тока, Гц	200	200	50	200
Мощность, кВт	1,6	0,8	0,8	1,7
Масса, кг	18,5	15,5	17,9	365
Изготовитель	Завод «Электроинструмент», Даугавпилс	Трест Центроэнергомонтаж Минмонтажспецстроя СССР		Московский котельно-механический завод Минэнерго СССР

Таблица 22.22. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРОМКОРЕЗОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ

Показатели	Марка кромкорезов	
	ЭМ-21	КСМ-1
Толщина обрабатываемого металла, мм	4—23	До 23
Угол снятия фаски, град	20; 30	15; 25; 30; 40; 50
Напряжение, В	36	—
Частота тока, Гц	200	—
Мощность, кВт	1,6	1,85
Расход воздуха, м³/мин	—	2,5
Давление воздуха, МПа	—	0,6
Завод-изготовитель	Пермский монтажных изделий ГлавУПЛ Миимонтажспецстроя СССР	

Таблица 22.23. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОНИЖАЮЩИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ (ЧАСТОТА ТОКА 50 ГЦ)

Показатели	Марка трансформаторов			
	ИВ-4	ИВ-8	ИВ-9	ИВ-10
Напряжение, В:				
первичное	220/380	220/380	220/380	220/380
вторичное	36	36	36	36
Мощность, кВт	1	1	1,5	0,5
Размеры, мм:				
длина	376	376	376	376
ширина	234	234	234	234
высота	410	410	410	410
Масса, кг	30,5	29	37	24
Завод-изготовитель	«Красный маяк», Ярославль			

Преобразователи частоты тока предназначены для преобразования трехфазного тока напряжением 220/380 В частотой 50 Гц в ток с напряжением 36 и 42 В повышенной частоты — 200 Гц (табл. 22.24).

Таблица 22.24. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ ТОКА (ПЕРВИЧНАЯ ЧАСТОТА ТОКА 50 Гц, ВТОРИЧНАЯ 200 Гц, ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ ВАЛА 3000 $мин^{-1}$)

Показатели	Марка преобразователей		
	ИЭ-9403	ИЭ-9405	ИЭ-9406
Напряжение, В:			
первичное	380	380	380/220
вторичное	36	36	42
Мощность:			
первичная, кВт	2	8	6
вторичная, кВт	1,2	4	1,5
Размеры, мм:			
длина	405	—	—
ширина	182	—	—
высота	224	—	—
Масса, кг	41	60	40,5
Изготовитель	Заводы «Электроинструмент», Выборг и Даугавпилс		

Защитные отключающие устройства предназначены для защиты рабочего от поражения током при пробое «на корпус» изоляции электрического инструмента, а также дистанционного отключения инструмента. При пробое изоляции срабатывает световая сигнализация; продолжительность отключения составляет 0,05 с (табл. 22.25).

Таблица 22.25. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТНЫХ ОТКЛЮЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Показатели	Марка устройства						
	ИЭ-9801	ИЭ-9804	ИЭ-9805	ИЭ-9802	ИЭ-9806	ИЭ-9811	ИЭ-9812
Мощность двигателя, кВт	2,2	4	10	4	2,2	1,1	4
Частота тока, Гц	50	50	50	50	200	50	50
Чувствительность защиты при замыкании фазы на корпус или на землю, А	0,01	0,01	0,01	0,015	0,015	0,01	0,01
Размеры, мм:							
длина	320	320	260	310	185	220	264
ширина	190	190	210	190	140	130	154
высота	140	140	150	140	110	112	112
Масса, кг	5,5	5,5	8	5,5	3,6	3	3,5
Изготовитель	Выборгский завод «Электроинструмент»						

Штепсельные соединения применяются для наращивания кабелей, питающих электроинструменты (табл. 22.26).

Таблица 22.26. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШТЕПСЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ НАРАЩИВАНИЯ КАБЕЛЕЙ, ПИТАЮЩИХ ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ

Показатели	Марка соединений		
	ИЭ-9902	ИЭ-9901	ИЭ-9903
Напряжение, В	36	220	250
Номинальная сила тока, А	25	5	10
Число контактов вилки:			
токоведущих	3	3	2
защитных	—	1	1
Число контактов розетки:			
токоведущих	3	3	—
защитных	—	2	—
Размеры, мм:			
длина	165	165	92
диаметр	65	65	—
ширина	—	—	46
высота	—	—	22
Масса, кг	0,27	0,3	0,11
Изготовитель	Завод «Красный маяк», Ярославль		Ростовское-на-Дону ПО Электроинструмент

Подсоединительные кабели применяются для присоединения электрических инструментов к сети напряжением до 500 В. Средние кабели изготовляются из проводов типа ШРПС; тяжелые — из проводов типа КРПТ (табл. 22.27).

Таблица 22.27. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

Марка кабеля	Число жил и площадь их сечения, мм²	Диаметр жил, мм	Диаметр шнура, мм	Масса 1 м шнура, г
ШРПС (ГОСТ 13497—77Е)	2×0,75+1×0,75	1,15	10,5	126
	2×1+1×1	1,3	11	141
	2×1,5+1×1	1,6	11,5	166
	3×0,75	1,15	10,5	126
	3×1	1,3	11	141
	3×0,75+1×0,75	1,15	11,5	157
	3×1+1×1	1,3	12	173
	3×1,5+1×1	1,6	12,5	204
КРПТ (ГОСТ 13497—77Е)	3×2,5	2,34	14	261
	3×4	2,88	16,5	352
	3×2,5+1×1,5	2,34	16	336
	3×4+1×2,2	2,88	17,5	416

Годовой запас инструментов приведен в табл. 22.28, а набор механизированного инструмента — в табл. 22.29.

Таблица 22.28. ГОДОВОЙ ЗАПАС ИНСТРУМЕНТА

Инструмент	Средний моторесурс, ч	Расчетный срок службы, год	Запас на год, %
Гайковерты, шуруповерты	333	1	30
Ножницы, пилы, труборезы, кромкорезы, шлифовальные высокоскоростные машины	575	1,5	20
Молотки отбойные, рубильные, буровые	700	1,5	8
Шлифовальные машины, щетки, пучковые молотки	525	2	5
Разверточные машины, развальцовки, резьборезные машины	525	3	3

Таблица 22.29. НАБОР МЕХАНИЗИРОВАННОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ УПРАВЛЕНИЙ

Инструмент	Количество на годовую программу, млн. руб.		
	до 2	2,5—3,5	3,5—5
Механизированный инструмент			
Шлифовальные машины с армированными кругами диаметром 180 мм	4	6	9
То же, с кругами диаметром 230 мм	6	12	18
Кромкорезы	4	9	13
Гайковерты	4	9	13
Труборезы (диаметр разрезаемых труб до 100—1200 мм)	7	15	22
Резьбонарезные машины	2	2	3
Сверлильные машины	5	10	15
Ножницы электрические и пневматические	2	4	6
Пучковые молотки	3	5	8
Пневматические зубила	3	5	8
Буровые молотки (перфораторы)	5	10	15
Трамбовки электрические	7	15	22
Трансформаторы понижающие мощностью до 0,5 кВ·А	2	4	6
То же, до 1,5 кВ·А	2	4	6
Ручной инструмент			
Лопаты:			
штыковые	75	150	200
подборочные	50	100	150
Ломы стальные	30	60	90
Кувалды массой 8 кг	20	40	60
Молотки слесарные	20	40	60
Рулетки 10 м	15	30	45
Метры стальные складные	30	60	90
Уровни металлические	25	50	75
Отвесы	15	30	45
Визирки ходовые	30	60	90

Продолжение табл. 22.29

Инструмент	Количество на годовую программу, млн. руб.		
	до 2	2,5—3,5	3,5—5
Зубила:			
слесарные	15	30	45
кузнечные	30	60	90
Пилы поперечные	15	30	45
Ключи:			
разводные шведские	20	40	60
торцовые	10	20	30
гаечные	10	20	30
разводные № 3 и 5	10	20	30
накидные № 3 и 5	10	20	30
поворотные	5	10	15
Комплекты наборов чеканок и конопаток	8	15	22
Противни металлические	8	15	22
Мерники для воды	8	15	22
Полотенца для опускания стальных труб	15	30	45
Стропы разные	90	120	200
Электрододержатели	40	50	80
Щетки стальные	50	100	150
Шаблоны для щупов	10	20	30
Нивелиры	3	5	8
Теодолиты	2	3	4
Домкраты винтовые для монтажа асбестоцементных трубопроводов	2	3	5
Центраторы звеньев	4	8	12

Глава 23. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОЛЕВОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ (ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ГОДОВОЙ ПРОГРАММЕ РАБОТ 2,5—3 млн. руб.)

Бетонные и каменные работы

Испытательные гидравлические прессы:	
ПСУ-250 для испытания бетона на сжатие	1
ПСУ-10 для испытания цементного раствора на сжатие	1
Пластиметр для определения нормальной густоты и сроков схватывания цементного и гипсового теста	1
Вискозиметр ВС для определения нормальной густоты гипсового теста	1
Мешалка лабораторная МЛ-1А для перемешивания цементных растворов	1
Прибор 2035-П-0,5 для испытания образцов из цементного раствора на изгиб	1
Встряхивающийся столик с конусом и воронкой к нему (ЛВС) для определения нормальной густоты раствора	1
Формы ФБС для изготовления образцов балочек из цементного раствора размером 4×4×16 см	6
Формы шестигнездные для изготовления образцов из цементного теста размером 2×2×2 см	2
Формы металлические для бетонных кубов:	
100×100×100 мм (Л01-08)	6
150×150×150 мм (Л01-09)	18
200×200×200 мм (Л01-10)	18

Чашка ЧЗ для затворения цемента	1
Сито с сеткой № 09 для отсева комков из цементного раствора	1
То же, № 008 для определения тонкости помола цемента	1
Пропарочная камера ПК для определения измерения объема цемента	1
Конус СтройЦНИИ для определения консистенции строительных растворов	1
Комплект приборов для испытания растворов	1
Комплект сит КСИ для инертных (диаметры отверстий 0,14; 0,315; 0,63; 1,25; 2,5; 3; 5; 7; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 70 мм)	1
Технический вискозиметр для определения удобоукладываемости бетона	1
Вибростол ВС-1 для уплотнения бетона	1
Комплект посуды мерной металлической МП вместимостью 1, 2, 3, 5, 10 л	1
Прибор для испытания бетона на водонепроницаемость	1
Шариковые молотки Физделя для определения прочности бетона и железобетона в конструкциях	3
Весы технические Т-200 и Т-1000	2
Разновесы к техническим весам Г-2-210 и Г-2-110	2
Весы настольные циферблатные ВНЦ-10 (до 10 кг)	1
Весы почтовые площадочные Ш-50П (до 50 кг)	1
Шкаф сушильный электрический Ш-0,05	1
Термометры химические ТЛ-2 № 1 для температур от 0 до 250 °С	15
Психрометры ПВ-1	2
Комплекты деисиметров	2
Комплекты часов песочных на 1, 2, 3, 5, 10 мин	2
Влагомер-плотиомер конструкции Ковалева	1
Ударник ДорНИИ (плотномер)	1

Изоляционные работы

Прибор «кольцо и шар» (КШ) для определения температуры размягчения битума	2
Пенетрометр ЛП	1
Дуктилометр для измерения тягучести битума	1
Вискозиметр Энглера для определения вязкости нефтепродуктов	1
Адгезиметр АД-1	1
Ультразвуковой портативный резонансный толщиномер ТУЗ-3	1
Дефектоскоп ДИ-74 для определения сплошности изоляции	1
Искатель повреждений изоляции трубопроводов, засыпанных грунтом (ИПИТ)	1

Сварочные работы

Разрывная машина Р-50 для статических испытаний металлов	1
Твердомер ТШ-2М для измерения твердости металлов по методу Бринелля	1
Горизонтальный фрезерный станок для обработки образцов сварки	1
Копер маятниковый МК-30 для определения ударной вязкости	1
Гамма-установка «ЦЕЗИЙ-137» ГУП-1-2, РИД-21	1
Рентгеновский аппарат МИРА-2Д	1
Магнитографический дефектоскоп МД-11	1
Микрофотометр МФ-2	1
Радиометр РП-1	1
Дозиметры ДК-2, ДРГ-3-0,2, КИД-2	3
Зарядное устройство к дозиметру	1
Рентгеновская пленка РТ-1 и РМ-1, пачки	10
Лента магнитографическая МК-1 или МК-2, м	100
Экраны рентгеновские усиливающие УФД-11/2 размером 8×30 см, пачки	5
Свинец листовой, кг	25
Проявитель для рентгеновской пленки, пачки	20
Ваиночки для фото	5
Штаигель	1

Глава 24. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ТРУБ В УСЛОВНЫХ ЕДИНИЦАХ

24.1. Переводные коэффициенты для керамических труб

Для планирования и учета производства керамических канализационных труб за единицу измерения принят условный километр (соответствующий по массе 1 км труб диаметром 200 мм).

Таким образом, для определения количества труб в условных километрах количество тонн следует разделить на массу 1 м труб данного диаметра и частное умножить на соответствующий коэффициент, или количество тонн разделить на массу 1 усл. м труб данного диаметра; для пересчета физнческих километров в условные километры нужно количество физических метров умножить на количество условных метров в 1 физическом метре соответствующего диаметра.

Чтобы получить из условных километров тонны, надо разделить количество условных километров на коэффициент, соответствующий данному диаметру, и частиое умножить на массу 1 физического метра труб этого диаметра.

Для пересчета условных километров (табл. 24.1) в физические количество условных километров следует разделить на коэффициент, соответствующий данному диаметру.

Таблица 24.1. ПЕРЕВОДНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ТРУБ

Внутреипий диаметр труб, мм	Масса 1 физ. м труб, кг	Переводной коэффициент	Масса 1 усл. м, кг
150	30	0,56	53,6
200	42	1	42
250	55	1,56	35,3
300	73	2,25	32,4
350	94	3,06	30,7
400	115	4	28,8
450	142	5	28,1
500	171	6,25	27,4

Примечание. При определении количества труб в метрах (как фивических, так и условных) в расчет должна приниматься полезная длина каждой трубы, т. е. за вычетом той частн (глубины раструба), которая служит для устройства стыка.

24.2. Переводные коэффициенты для асбестоцементных труб и муфт

Условной единицей измерения асбестоцементных труб и муфт принят 1 м асбестоцементной трубы марки ВНД-8 с внутренним диаметром 200 мм толщиной стенок обточенных концов 16 мм и припусками на обработку: 15 мм по толщине стенок и 20 мм по длине (близкой к трубе ВТ6 по ГОСТ 539—80*) (табл. 24.2).

На эксплуатируемом в настоящее время оборудовании при средних для промышленности параметрах технологического процесса для производства эталонного метра трубы требуется затратить около 33,75 с. К условному метру приравнивается такое количество труб, какое вырабатывается на машинах АТМ-3 или АТМ-4 за 33,75 с. Например, труба марки ВТ9 с внутренним диаметром 278 мм вырабатывается за 4 мин 27 с, следовательно, в условных метрах ее длина составит: 267 : 33,75=7,916. Поскольку ее длина, согласно ГОСТ 539—80*, равна 3,95 м, то 1 м такой трубы составит: 7.916 : : 3,95=2,004 усл. м.

Таблица 24.2. ПЕРЕВОДНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ТРУБ

Марка трубы	Условный проход, мм	Внутренний диаметр, мм	Переводные коэффициенты	
			для 1 м трубы	для одной трубы номинальной длины*
Трубы водопроводные по ГОСТ 539—80*				
ВТ-6	100	104	0,326	0,9617
	150	146	0,4634	1,867
	200	196	0,577	2,2792
	250	244	0,7655	3,0237
	300	289	0,9226	3,6443
	350	334	1,1409	4,5066
	400	381	1,4113	5,5746
	500	473	1.9992	7,8968
ВТ-9	100	100	0,3504	1,0632
	150	141	0,5725	1,6889
	200	189	0,816	3,2232
	250	235	1,0216	4,0353
	300	279	1,3276	5,244
	350	322	1,6386	6,4725
	400	368	2,1157	8,357
	500	456	2,9618	11,6991

Продолжение табл. 24.2

Марка трубы	Условный проход, мм	Внутренний диаметр, мм	Переводные коэффициенты	
			для 1 м трубы	для одной трубы номинальной длины*
ВТ-12	200	188	1,1701	4,6219
	250	234	1,5487	6,0976
	300	276	2,0041	7,9162
	350	317	2,5204	9,9556
	400	363	3,2212	12,7237
	500	450	4,6431	18,3402
ВТ-15	200	180	1,5626	6,1723
	250	226	1,9874	7,8502
	300	267	2,6513	10,4722
	350	307	3,3452	13,2139
	400	352	4,3447	17,0036
	500	436	6,2463	24,6729
Трубы и муфты для безнапорных трубопроводов по ГОСТ 1839—80*				
ВТ-9	100	140	0,2563	0,7561
	150	188	0,3401	1,0033
	200	234	0,4528	1,7772
	300	334	0,7216	2,8323
	400	441	0,8748	3,4366

* Трубы с условным проходом до 150 мм включительно вырабатываются на 3-метровых трубоформовочных машинах, а с условным проходом 200 мм и более — на 4- и 5-метровых трубоформовочных машинах. Первые, согласно ГОСТ 539—80* должны иметь 295 см, вторые — 395 см. Эти длины приняты в таблице за номинальные. При выработке труб большей или меньшей длины (ГОСТ предусматривает допуски в обе стороны) общий метраж выработанных труб должен определяться по фактической длине. Длина трубы должна измеряться с точностью до целых сантиметров, причем части менее 1 см учету не подлежат.

РАЗДЕЛ IV

СТРОИТЕЛЬНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

Глава 25. МАШИНЫ ДЛЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ (табл. 25.1—25.12)

Таблица 25.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ НЕПОЛНОПОВОРОТНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Покаватели	Марка экскаваторов		
	Э-1514; Э-153А	Э-2515	ЭО-2621; ЭО-2621А
Марка базового трактора	МТЗ-5лс	ЮМЗ-6лс	ЮМЗ-6лм
Двигатель:			
марка	Д-48Л	Д-48М	Д-65Н
мощность, кВт	37	37	44
Скорость движения, км/ч	2,1—19	2,1—19	2,1—19
Максимальная производительность, м³/ч	40	40	40
Размеры шин*, дюйм	6,5—20 / 15—30	6,5—18 / 15—30	6,5—18 / 15—30
Максимальный угол подъема, град	16	16	16
Угол поворота стрелы, град	160	160	160
Основные размеры**, мм:			
длина	6280	6480	6480
ширина	2000 / 1800	2100	2100
высота по кабине	3960 / 3500	3900	3900
Масса**, т	5,23 / 5,02	5,4	5,7
Сменное оборудование	Бульдозер, обратная и прямая лопаты, кран	Бульдозер, обратная и прямая лопаты, кран, грейдер	
Завод-изготовитель	Киевский «Красный экскаватор»	Киевский «Красный экскаватор», Галичский и Саранский экскаваторные	
Бульдозер (рис. 25.1, *а*)			
Длина отвала *А*, м	2	2,1	2,1
Дорожный просвет *Б*, м	0,4	0,42	0,42
Высота отвала *В*, м	0,68	0,68	0,68
Глубина резания, м	0,075	0,05	0,05
Прямая лопата (рис. 25.1, *б*)			
Вместимость ковша, м³	0,15	0,25	0,25
Ширина ковша, м	0,8	0,8	0,8

Продолжение табл. 25.1

Показатели	Марка экскаваторов		
	Э-1514; Э-153А	Э-2515	ЭО-2621; ЭО-2621А
Наибольшая высота, м: копания *А*	3,2	3,2	4,6
выгрузки *Б*	2,6	2,6	3,3
Наибольший радиус, м:			
копания *В*	4,1	4,1	4,7
выгрузки	2,4	2,4	3
Глубина копания ниже уровня стоянки, м	0,7	0,7	0,7
Высота выгрузки при наибольшем радиусе выгрузки, м	2,1	2,6	2,6
Обратная лопата (рис. 25.1, *в*)			
Вместимость ковша, м³	0,15	0,25	0,25
Ширина ковша, м	0,8	0,65	0,65
Наибольшая глубина копания *А*, м	2,2	3	3
Наибольшая высота выгрузки *Б*, м	1,7	2	2
Наибольший радиус копания *В*, м	4,1	5	5
Радиус выгрузки при наибольшей высоте выгрузки *Г*, м	2,1	2,7	2,7
Кран (рис. 25.1, *г*)			
Грузоподъемность, т	1,5—0,5	0,5	0,5
Наибольшая высота подъема *А*, м	2,9	3,8	3,8
Наибольший вылет крюка *Б*, м	3,3	4,1	4,1
Вылет крюка при наибольшей высоте подъема *В*, м	1,7	2,3	2,3
Грейфер			
Вместимость ковша, м³	—	0,3	0,3
Наибольшая глубина копания, м	—	3,5	3,5
Наибольший радиус копания, м	—	4,3	4,3
Наибольшая высота выгрузки, м	—	3,2	3,2
Радиус выгрузки при наибольшей высоте выгрузки, м	—	2,4	2,4

* Над чертой размеры передних шин; под чертой — задних.

** Над чертой данные для экскаватора Э-1514; под чертой — для экскаватора Э-153А.

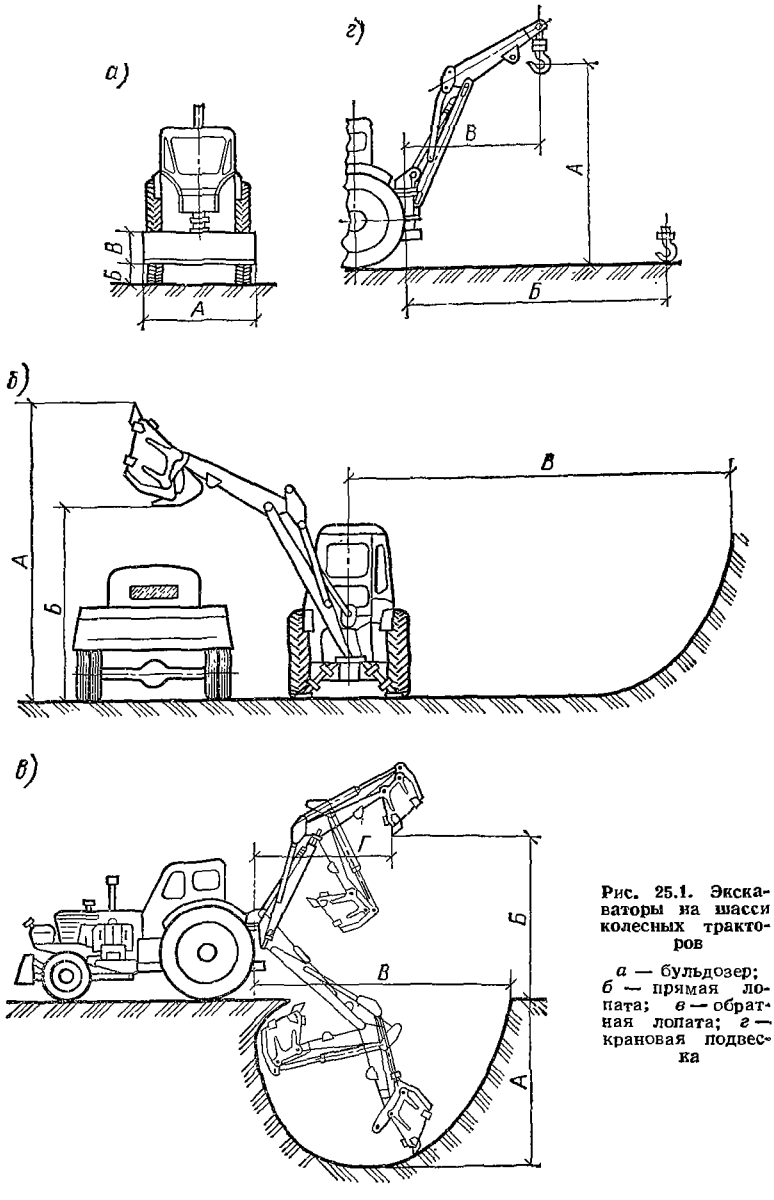


Рис. 25.1. Экскаваторы на шасси колесных тракторов

а — бульдозер; *б* — прямая лопата; *в* — обратная лопата; *г* — крановая подвеска

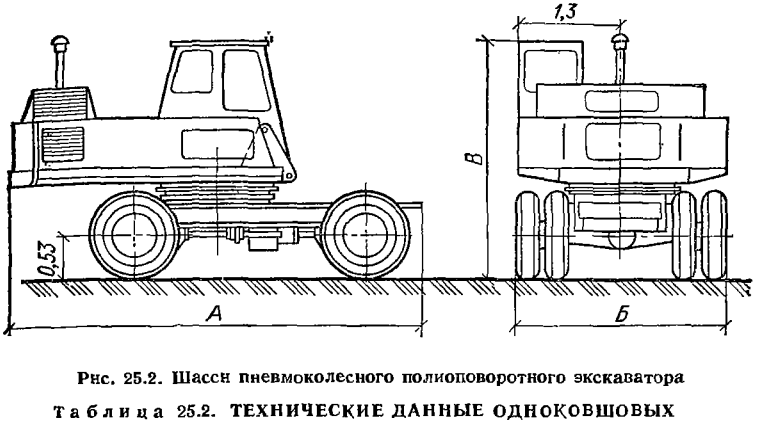


Рис. 25.2. Шасси пневмоколесного полиоворотного экскаватора

Таблица 25.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОДНОКОВШОВЫХ ПОЛНОПОВОРОТНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ НА ПНЕВМАТИЧЕСКОМ ХОДУ (рис. 25.2)

Показатели	Марка экскаваторов			
	канатных	гидравлических		
	ЭО-3311Б (Э-302Б)*; ЭО-3311ХЛ (Э-302БС); ЭО-3311Г	ЭО-3322А; ЭО-3322Б; ЭО-3322В; ЭО-3323; ЭО-3324	ЭО-3332А; ЭО-3333	ЭО-4321А; ЭО-4321
Вместимость ковша, м³	0,4	0,4—0,63	0,25—0,65	0,5—1,25
Максимальная производительность, м³/ч	95	109	68	92
Двигатель:				
марка	Д-48лс	СМД-14	СМД-14	СМД-15Н
мощность, кВт	37	55	55	59
Скорость передвижения, км/ч	1,45—16,9	1,9—19,7	1,8—19,9	1—19,5
Максимальный угол подъема, град	22	22	22	22
Размер шин, дюйм	12—20	12—20	12—20	440—533 (мм)
Основные размеры, мм:				
длина *А*	4950	4620	4620	9600
ширина *Б*	2790	2640	2640	3000
высота *В*	2940	3140	3200	4200
Масса, т	12,4	14,1	14,52	19,5
Сменное оборудование	Прямая и обратная лопаты, драглайн, кран, грейфер	Обратная лопата, краи, ковш погрузочный	Обратная лопата, планировщик, погрузчик	Прямая и обратная лопаты, грейфер, крановая подвеска, гидромолот, зуб-рыхлитель
Завод-изготовитель	Ленинградский и Калининский экскаваторные		Калининский экскаваторный	Киевский «Красный экскаватор»

* Здесь и по всему рааделу в скобках указаны старые обозиачепня.

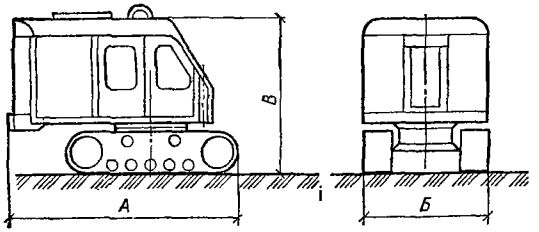


Рис. 25.3. Шасси гусеничного полноповоротного экскаватора

Таблица 25.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГУСЕНИЧНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ (рис. 25.3)

Показатели	Марка экскаваторов									
	с канатной подвеской					с жесткой подвеской				
	ЭО-3111В (Э-303Б)	ЭО-3211В (Э-304В), ЭО-3211Г (ЭО-304Г)	Э-652Б; Э-652БХЛ; ЭО-4111В; ЭО-4112*	ЭО-5111ЕХЛ (ЭО-10011Е)	ЭО-6112Б (Э-1252Б), ЭО-6112БС (Э-1252БС)	ЭО-3121Б (Э-5015Б, Э-5015А)	ЭО-4121А; ЭО-4121Б; ЭО-4124*; ЭО-4124ХЛ	ЭО-5122А; ЭО-5122АХЛ; ЭО-5123*; ЭО-5123ХЛ	ЭО-4221 (МТП-71)	ЭО-3221
Вместимость ковша, м³	0,4	0,4	0,65	1	1,25 1,5	0,5	1	1,25—1,6	1	0,5—0,63
Наибольшая производительность, м³/ч	95	95	156	220	250	112	200	220	200	109
Двигатель: марка	Д-48С	Д-48С	Д-108-1	Д-108-1	А-03М	СМД-14	А-01М	ЯМЗ-238Г	А-01М	Д-240А
мощность, кВт	37	37	60	80	95	59	95	125	95	55

Скорость передвижения, км/ч	1,12—2,77	1,15—2,92	1,7—3,01	2	1,5	1,47—1,9	2,9	2,4	2,5	3
Удельное давление на грунт, МПа	0,051	0,023	0,065	0,085	0,09	0,04	0,06	0,08	0,018	0,0176
Максимальный угол подъема, град	22	22	22	20	20	22	22	20	15	22
Основные размеры, мм:										
длина *А*	4200	4875	4990	5870	5600	6600**	6870	7595	6100	8150
ширина *Б*	2420	3140	2780	3185	3500	2770	3000	3105	3700	3200
высота по кабине *В*	2906	3000	3250	3600	3600	5700**	3000	2950	3200	2890
Масса, т	11,6	12,4	21,2	33,7	42	13	19,2	35,8	22,7	13,8
Сменное оборудование	Прямая и обратная лопаты, драглайн	Прямая и обратная лопаты, драглайн, кран, боковой драглайн	Прямая и обратная лопаты, драглайн, грейфер, кран, копер	Прямая и обратная лопаты, драглайн, грейфер, кран		Обратная лопата, грейфер, рыхлитель, кран	Прямая и обратная лопаты, грейфер, погрузчик, рыхлитель		Обратная лопата, грейфер торфяной	Обратная лопата, грейфер, мелиоративное оборудование
Завод-изготовитель	Кентауский экскаваторный	Ташкентский экскаваторный	Донецкий экскаваторный	Костромской экскаваторный	Воронежский экскаваторный	Киевский «Красный экскаватор», Галичский экскаваторный	Ковровский экскаваторный	Воронежский экскаваторный	Ивановский «Ивторфмаш»	Ташкентский экскаваторный

* Гусеничный ход тракторного типа.
** Размеры с рабочим оборудованием.

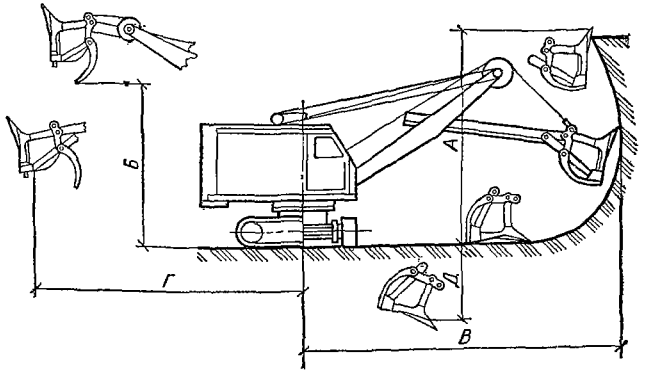


Рис. 25.4. Прямая лопата полноповоротного экскаватора

Таблица 25.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРЯМЫХ ЛОПАТ КАНАТНЫХ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОЛНОПОВОРОТНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ (рис. 25.4)

Показатели	Марка экскаваторов							
	ЭО-3311Г; ЭО-3311ГХЛ	ЭО-3111В (Э-303Б)	Э-6525; Э-6525БС; Э-6525БХЛ	ЭО-4111В; ЭО-4112	ЭО-5111ЕХЛ (Э-10011Е)	ЭО-6112Б (Э-1252Б); ЭО-6112БС (Э-1252БС)	ЭО-4121А; ЭО-4121Б; ЭО-4124; ЭО-4124ХЛ	ЭО-5122А; ЭО-5122АХЛ; ЭО-5123; ЭО-5123ХЛ
Вместимость ковша, м³	0,4	0,4	0,65	0,65	1	1,25	1	1,6
Ширина ковша, м	0,83	0,83	1,1	1,25	1,4	1,39	—	2
Наибольшая высота, м:								
копания *А*	6,2	6,2	7,9	7,9	8,2	9,3	7,45	9,65
выгрузки *Б*	4,3	4	5,6	5,7	6	6,6	5	5,1
Наибольший радиус, м:								
копания *В*	5,9	6,15	7,8	7,36	8,3	8,9	4,6	4,62
выгрузки *Г*	5,4	5,4	7,2	7,8	9,2	9,9	7,25	8,93
Глубина копания ниже уровня стоянки *Д*, м	—	—	1,5	—	1,8	2	2,9	4,13

Таблица 25.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОБРАТНЫХ ЛОПАТ ЭКСКАВАТОРОВ С ЖЕСТКОЙ ПОДВЕСКОЙ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ (рис. 25.5)

Показатели	Марка экскаваторов							
	ЭО-3322А; ЭО-3322Б; ЭО-3322В; ЭО-3323		ЭО-3121Б (Э-5015А, Э-5015Б)		ЭО-4121А; ЭО-4121Б; ЭО-4124ХЛ		ЭО-4123; ЭО-4124	
	Схемы соединения рабочего оборудования							
	верхняя и нижняя части соединены в крайнем положении		шток цилиндра соединен с отверстием стрелы		с составной стрелой и рукоятью		с моноблочной стрелой и рукоятью	
	передием	задием	верхним	нижним	стандартной	удлиненной	стандартной	удлиненной
Вместимость ковша, м³	0,4	0,5	0,5	0,5	1	0,65	1	0,65
Ширина ковша, м	0,8	0,8	0,83	0,83	0,83	0,83	1,16	0,83
Наибольшая глубина копания *А*, м	5	4,2	4,5	2,5	5,8	7,1	6	4
Наибольшая высота выгрузки *Б*, м	5,2	4,8	3,9	5,5	5	5,2	5	5
Наибольшие радиусы, м:								
копания *В*	8,2	7,5	7,3	7	9	10,2	8,2	9,4
выгрузки *Г*	7,5	6,7	7,3	7	9,2	10,2	9,4	9,4
Радиус выгрузки *при* наибольшей высоте выгрузки *Д*, м	7,2	6,4	4,9	2,6	—	—	—	—

Продолжение табл. 25.5

Показатели	Марка экскаваторов							
	ЭО-4312; ЭО-4312А		ЭО-4221; МТП-71; МТП-71А		ЭО-5122А; ЭО-5122АХЛ; ЭО-5123; ЭО-5123ХЛ		ЭО-3221	
	Схемы соединения рабочего оборудования							
	с составной стрелой и рукоятью		с составной стрелой, соединенной в положении		с унифицированной стрелой и рукоятью	с составной стрелой, удлиненной вставкой и рукоятью	с моноблочной стрелой и рукоятью длиной, м	
	стандартной	удлиненной	передием	задием	стандартной		3	1,9
Вместимость ковша, м³	1	0,4	1	0,65	1,6	2	0,5	0,63
Ширина ковша, м	1,16	0,65	1,16	0,83	1,56	1,56	0,95	1,05
Наибольшая глубина копания *А*, м	6,7	5,6	4,6	6,2	7,3	7,3	5,76	4,76
Наибольшая высота выгрузки *Б*, м	5	6,18	5,27	—	5,31	4,73	5,6	4,6
Наибольшие радиусы, м:								
копания *В*	6,9	10,16	9,2	9,4	9,35	8,92	8,8	7,9
выгрузки *Г*	6,9	10,16	9,2	9,4	9,35	8,92	—	—
Радиус выгрузки при наибольшей высоте выгрузки *Д*, м	—	—	—	—	6,3	5,53	5,6	4,6

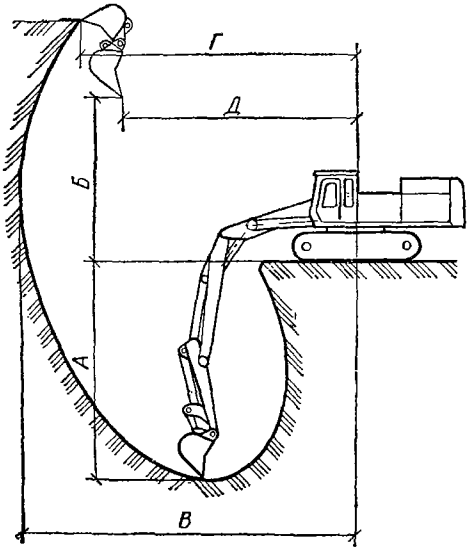


Рис. 25.5. Обратная лопата гидравлического полноповоротного экскаватора

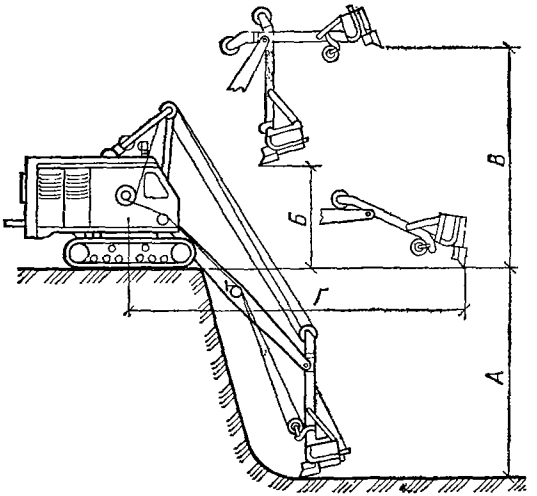


Рис. 25.6. Обратная лопата экскаватора с канатной подвеской

Таблица 25.6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОБРАТНЫХ ЛОПАТ ПОЛНОПОВОРОТНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ С КАНАТНОЙ ПОДВЕСКОЙ (рис. 25.6)

Показатели	Марка экскаваторов					
	ЭО-3111В (Э-303Б)	ЭО-3311Г (Э-302Б)	ЭО-3211В (Э-304В), ЭО-3211 (Э-304Г)	ЭО-4111В (Э-652Б, Э-652БХЛ); ЭО-4112	ЭО-5111ЕХЛ (Э-1001ГБ)	ЭО-6112Б (Э-1252Б); ЭО-6112БХЛ (Э-1252БС)
Вместимость ковша, м³	0,5	0,4	0,4	0,65	1	1,4
Ширина, м	0,9	0,9	0,9	1,25	1,3	1,4
Наибольшая глубина копания *А*, м	4,3	4	4	5,8	6,9	7,3
Высота выгрузки, м:						
начальная *Б*	2,9	4,3	3,1	3,1	3,1	3,3
конечная *В*	5,4	4,3	5,6	6,1	6,14	7,3
Наибольший радиус копания *Г*, м	7,8	5,9	7,8	7,8	10,5	11,6

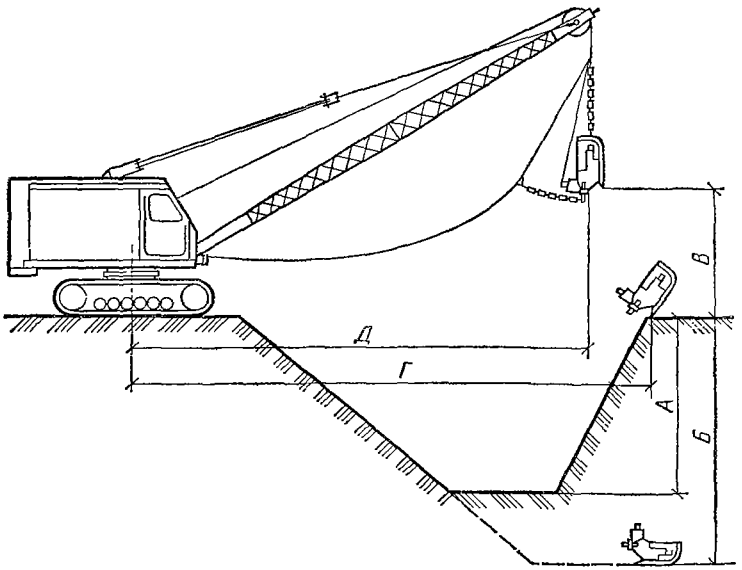


Рис. 25.7. Драглайн

Таблица 25.7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДРАГЛАЙНОВ (рис. 25.7)

Показатели	Марка экскаваторов					
	ЭО-3211В (Э-304В); ЭО-3211Г (Э-304Г)	ЭО-3311Г (Э-302Б)	Э-652Б; Э-652БХЛ; ЭО-4111В; ЭО-4112	ЭО-5111ЕХЛ (Э-1001Е)	ЭО-6112Б (Э-1252Б); Э-1252БС; ЭО-6112БС	ЭО-3111В (Э-303Б)
Вместимость ковша, м³	0,4	0,4	0,65	1	1,25—1,5	0,4
Ширина ковша, м	0,9	0,9	1,16	1,3	1,4	0,83
Длина стрелы, м	10,5	10,5	10	12,5	12,5	10,5
Наибольшая глубина копания, м, при проходе:						
боковом *А*	5,3	5,3	4,4	5,5	6	5,3
концевом *Б*	7,6	7,8	7,3	9,4	9,5	7,6
Наибольшая высота выгрузки *В*, м	4	4	3,5	4,1	4	4
Наибольший радиус, м:						
копания *Г*	11,1	11,1	11,1	13,5	14,5	11
выгрузки *Д*	10	10	10	12,2	12,4	10

Таблица 25.8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МНОГОКОВШОВЫХ ЦЕПНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Показатели	Марка экскаваторов			
	ЭТЦ-165	ЭТЦ-208А; ЭТЦ-208В	ЭТЦ-252	ЭТЦ-163
Профиль траншеи	Прямоугольный		Трапецеидальный	Прямоугольный
Наибольшая глубина траншеи, м	1,6	2	2,5 и 3,5	1,7
Наибольшая ширина траншеи по дну, м	0,27; 0,4	0,6	0,8; 1	0,25
Базовая машина	Трактор МТЗ-82	Трактор Т-130. 1. Г-2	Трактор ТТ-4	Специальная
Двигатель:				
марка	Д-240	Д-130Г.2	А-01М	Д-50
мощность, кВт	59	118	81	37
Скорость движения:				
рабочая, м/ч	20—650	0—340	5—150	15—250
транспортная, км/ч	1,89—33,4	До 5	2,25—9,75	1,13—4,42
ковшевой цепи, м/с	0,83—2,14	1,44—1,63	0,807—1,25	0,89—1,16
Число ковшей	10; 14; 18	—	—	14—48
Наибольший вылет транспортера, м	—	—	—	0,85
Ширина гусеничного хода, м	—	—	—	2,48
Ширина гусеницы, мм	—	—	—	530
Среднее удельное давление на грунт, кПа	—	—	—	27
Основные размеры в транспортном положении, мм:				
длина	7800	8830	10 200	8640
ширина	2250	2735	3450	2480
высота	3370	3270	3300	4470
Масса, т	5,8	23,7	18,6	9,1
Завод-изготовитель	Таллинский экскаваторный	Харьковский экскаваторный	Дмитровский экскаваторный	Таллинский экскаваторный

Таблица 25.9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РОТОРНЫХ ТРАНШЕЙНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Показатели	Марка экскаваторов					
	ЭТР-134	ЭТР-162	ЭТР-204	ЭТР-223	ЭТР-224	ЭТР-254
Наибольшая глубина траншеи, м	1,3	1,6	2	2,2	2,2	2,5
Наибольшая ширина траншеи, м	0,28	0,8	1,2	1,5	0,85	1,1—2,4
Вместимость ковша, л	—	70	140	160	85	150
Наибольшая производительность, м³/ч	480	300	650	650	600	1200
Базовая машина	Трактор ТТ-4	Трактор ДТ-75	Трактор Т-130. 1. Г-1	Трактор Т-130. 1. Г	Трактор Т-130. 1. 1	Специальная
Двигатель:						
марка	А-01М	СМД-14	Д-160	Д-150	Д-160	ЯМЗ-240Б
мощность, кВт	81	55	118	118	118	220
Скорость рабочего хода, м/ч	10—480	54—312	10—300	10—300	10 — 300	20—509
Число скоростей рабочего хода	—	9	Бесступенчатый			32
Транспортная скорость движения, км/ч:						
вперед	2,25—9,75	2,4—5,79	1,82—6,23	1,82—6,23	1,58—5,22	0,48—5,6
назад	2,25—9,75	4,41	1,82—6,23	1,82—6,23	1,58—5,22	0,46—5,6
Диаметр ротора по зубьям, м	2,36	2,9	3,55	3,83	3,83	4,35
Число ковшей	18	10	14	14	14	24
Ширина транспортерной ленты, мм	—	600	800	800	800	1200
Ширина ходовой базы по осям гусениц, м	—	1,33	2600	2600	2600	2600
Ширина гусеницы, мм	—	600	—	—	—	—
Удельное давление на грунт, кПа	16	86	60	60	60	67
Просвет рабочего органа в транспортном положении с ковшом, мм	—	250	—	—	—	—
Основные размеры, мм:						
длина в транспортном положении	6300	8830	11 100	11 500	11 150	13 450
ширина без транспортера	2500	—	—	—	—	3500
» с транспортером	—	3050	3200	3200	3200	4200
высота	2750	300	4200	4240	4240	4770
Масса, т	18,3	12,8	31	33,5	31,5	41
Завод-изготовитель	Дмитровский экскаваторный	Харьковский экскаваторный	Брянский ирригационных машин			Московский экспериментальный завод Минефтегазпрома СССР

Таблица 25.10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ БУЛЬДОЗЕРОВ

Показатели	Марка бульдозеров						
	ДЗ-37	ДЗ-133	ДЗ-42	ДЭ-53	ДЗ-110А-2	ДЗ-117	ДЗ-109
Марка базового трактора	МТЗ-52	МТЗ-82	ДТ-75р-С2	Т-100М	Т-130М. Г. 1	Т-130М-Г. 1	Т-130М-Г. 1
Двигатель:							
марка	Д-50	Д-240	А-41М	Д-108	Д-160	Д-160	Д-160
мощность, кВт	40	55	66	80	117	117	117
Привод	Гидравлический			Канатный	Гидравлический		
Скорость движения, км/ч:							
вперед	1,65—25,8	16	5,1—11,2	2,36—10,1	2,37—10,5	2,37—10,5	2,37—10,5
назад	3,5—5,95	10,5	4,1—4,7	2,8—7,6	2,32—12,6	3,32—12,6	3,32—12,6
рабочая	1,65	2,5	2,1—3,2	2,36—3,78	--	—	—
Длина отвала, м	2,1	2,1	2,56	3,2	3,2	4,12	4,12
То же, с уширением, м	—	2,49	3,1	—	—	—	—
Высота отвала, м	0,65	0,65	0,8	1,2	1,3	1,14	1,14
Наибольшая глубина опускания отвала	0,2	0,2	0,2	1	0,465	0,535	0,535
Наибольшая высота подъема отвала, м	0,5	0,6	0,6	0,9	1,03	0,935	0,935
Основные размеры, мм:							
длина	4580	5250	4650	5300	5490	6570	5690
ширина	4670	2120	2560	3200	3220	4120	4120
высота	2100	2760	2304	3040	3130	3130	3130
Масса, т:							
общая	3,8	4,25	7	14,11	15,947	17,8	16,284
навесного оборудования	0,48	0,55	1,07	2,13	1,91	2,345	2,254
Изготовитель	Минское НПО Дормаш		Харьковское объединение Дормаш	Челябинский завод им. Колющенко			

Продолжение табл. 25.10

Показатели	Марка бульдозеров						
	ДЗ-116А	ДЗ-24А	ДЗ-35С	ДЗ-126А	ДЗ-118	ДЗ-94С	ДЗ-129ХЛ
Марка базового трактора	Т-130М-Г.1	Г-180Г	Т-180Г	ДЭТ-250М	ДЭТ-250М	Т-330	Т-330
Двигатель:							
марка	Д-160	Д-180	Д-180	В-31	В-31	8ДВТ-330	8ДВТ-330
мощность, кВт	117	132	132	243	243	272	272
Привод	Гидравлический	Канатный	Гидравлический			Электрогидравлический	
Скорость движения, км/ч:							
вперед	2,37—10,5	2,86—11,96	2,86—11,96	1,14—13,3	1,14—13,3	0—13	0—13
назад	3,32—12,1	3,21—7,49	3,21—7,49	1,7—19	0,47—5,28	0—10,8	0—10,8
рабочая	—	2,74	2,74	—	—	1,6	1,6
Длина отвала, м	3,2	3,64	3,64	4,31	4,31	4,73	4,86
То же, с уширением, м	—	4,34	4,34	—	—	—	—
Высота отвала, м	1,3	1,48	1,23	1,55	1,55	1,75	1,88
Наибольшая глубина опускания отвала, м	0,465	1	0,6	0,55	0,67	0,65	0,65
Наибольшая высота подъема отвала, м	1,03	1,2	1,1	0,8	0,8	1,53	1,6
Основные размеры, мм:							
длина	6240	6660	8350	9035	7580	8740	9830
ширина	3220	8690	3640	4340	4310	4730	4730
высота	3130	2825	2825	3240	3215	4280	4280
Масса, т:							
общая	17,42	18,26	22,675	3878	34,85	51,3	55,26
навесного оборудования	1,91	3,25	3,2	4,72	4,72	11,3	15,1
Изготовитель	Челябинский завод им. Колющенко	Брянский завод дорожных машин		Челябинский завод им. Колющенко		Балаковский завод землеройных машин	

Продолжение табл. 25.10

Показатели	Марка бульдозеров						
	ДЗ-101	ДЗ-109Б	ДЗ-110В	ДЗ-116В	ДЗ-117А	25Д-2	9А; 9S*
Марка базового трактора	Т-4АП2	Т-130М.Г.1	Т-1300Г.1	Т-130М.Г.1	Т-130М.Г.1	ТД-250М	Д-9
Двигатель:							
марка	А-03М	Д-160	Д-160	Д-160	Д-160	ДТ-817В	Д-353
мощность, кВт	96	117	117	117	117	199	283
Привод	Гидравлический						
Скорость движения, км/ч:							
вперед	9,52	2,37—10,5	2,37—10,5	2,37—10,5	2,37—10,5	0—10,1	0—9,7
назад	6,8	3,325—12,6	3,325—12,6	3,325—12,6	3,325—12,6	0—11,3	0—12,7
рабочая	—	—	—	—	—	—	—
Длина отвала, м	2,89	4,12	3,22	3,22	4,12	3,98	4,67
То же, с уширением, м	—	—	—	—	—	—	—
Высота отвала, м	2,86	1,14	1,3	1,3	1,14	1,47	1,3 / 1,53
Наибольшая глубина опускания отвала, м	0,31	0,535	0,465	0,465	0,535	0,51	0,6 / 0,54
Наибольшая высота подъема отвала, м	0,7	0,935	108	0,995	0,935	1,42	1,52
Осиовные размеры, мм:							
длина	4630	5690	5395	6240	6570	6680	7093
ширина	2860	4120	3220	3220	4120	3980	4870 / 4096
высота	2535	3176	3176	3176	3176	2570	2800
Масса, т:							
общая	10,4	15,59	15,79	17,27	17,47	30,55	38,7
навесного оборудования	0,96	1,38	—	—	—	4,87	6,24 / 5,73
Изготовитель	Калкамакский завод дорожных машин	Челябинский завод им. Колющенко				Фирма «Харвестер Интернейшенел» (США)	Фирма «Катерпиллер» (США)

* Над чертой для бульдозеров 9А, под чертой — 9S.

Таблица 25.11. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАВЕСНЫХ РЫХЛИТЕЛЕЙ

Показатели	Марка рыхлителей							
	ДП-22С	ДП-26С	ДП-22С	ДП-9ВХЛ	ДП-10С	ДП-29ХЛ	V-PRF	9В
Марка базового бульдозера	ДЗ-25с	ДЗ-116А	ДЗ-117	ДЗ-126А	ДЗ-94с	ДЗ-129ХЛ	25Д-2	9А; 9S
Марка базового трактора	Т-180КС	Т-130.1.Г.1	Т-130.1.Г.1	ДЭТ-250М	Т-330	Т-330	ТД-250М	Д-9А
Производительность при рыхлении грунта IV группы, га/с	10—12	5—8	5—8	12—15	—	—	—	—
Скорость движения, км/ч:								
вперед	2,86—11,96	3,17—10,15	3,17—10,15	2,3—20	0—13	0—13	0—10,1	0—9,7
назад	2,67—6,82	3,05—8,5	3,05—8,5	2,3—20	0—10,8	0—10,8	0—11,3	0—12,7
рабочая	2,74—4,85	3,2—4	3,2—4	2,3—3,5	1,6	1,6	—	—
Число зубьев (стоек)	3	1	1	3	1—3	1	1—3	1
Расстояние между осями зубьев, м	0,74	—	—	1,02	0,95	—	0,96	—
Наибольший просвет под зубьями, м	0,85	0,55	0,55	0,7	—	—	—	0,6
Глубина рыхления, м	0,5	0,45	0,45	0,7	0,7	1,4	1,26	1,8
Ширина полосы рыхления, м	1,67	0,75	—	2,55	2	—	2	—
Основные размеры, *мм*:								
длина (с трактором)	8,35*	6,4	6,57	9,215	8,74	9,92	6,904	7,014
ширина	3,64	3,22	4,12	4,37	4,73	4,86	2,812	3,03
высота	2,82	3,087	3,087	3,24	3,45	3,68	2,57	2,8
Масса, т:								
общая (с трактором)	22,67	17,72	17,8	38,78*	52,03	52,6	29,4	40,56
оборудования	2,35	1,4	—	5,9	—		4,82	6,06
Изготовитель	Брянский завод дорожных машин	Челябинский завод им. Колющейко			Балаковский завод землеройных машин		Фирма «Харвестер Интернейшенел» (США)	Фирма «Катерпиллер» (США)

* Размеры с бульдозером.

Таблица 25.12. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ И ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИН ПО ОРГАНИЗАЦИЯМ МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЯ СССР НА 1986 г.

Машины	Норма выработки			Машины	Норма выработки		
	в год	в первое полугодие	во второе полугодие		в год	в первое полугодие	во второе полугодие
Краны гусеничные (включая краны-экскаваторы), краны пневмоколесные и на специальном ходу, т на 1 т грузоподъемности крана	130	62	68	Экскаваторы одноковшовые, тыс. м³ на 1 м³ вместимости ковша	162	75	82
				Бульдозеры, тыс. м³ на 1 машину (тяговое усилие 6 т)	70	35	350
				Скреперы, тыс. м³ на 1 машину	6,9	2,8	4,1

Глава 26. АВТОМОБИЛИ, ТРАКТОРЫ И ПРИЦЕПЫ (табл. 26.1—26.8)

Таблица 26.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Показатели	Марка автомобилей						
	УАЗ-451М	УАЗ-451ДМ	УАЗ-452	УАЗ-452Д	ГАЗ-52-03	ГАЗ-52-04	ГАЗ-53А
Грузоподъемность, т	1	1	0,8	0,8	2,5	2,5	4
Масса буксируемого прицепа, т	—	—	—	—	2,5	2,5	4
Число осей:							
всего	2	2	2	2	2	2	2
ведущих	1	1	2	2	1	1	1
База, мм	2300	2300	2300	2300	3700	3300	3700
Ширина колеи колес, мм:							
передних	1442	1442	1442	1442	1577	1650	1630
задних	1442	1442	1442	1442	1650	1690	1630
Двигатель:							
тип	Карбюраторный						
марка	УМЗ-451М	УМЗ-451М	УМЗ-451	УМЗ-451М	ГАЗ-52-01	ГАЗ-52-04	ЗМЗ-53
мощность, кВт	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	84,6

Продолжение табл. 26.1

Показатели	Марка автомобилей						
	УАЗ-451М	УАЗ-451ДМ	УАЗ-452	УАЗ-452Д	ГАЗ-52-03	ГАЗ-52-04	ГАЗ-53А
Размеры шин	8,4—15	8,4—15	8,4—15	8,4—15	7,5—20	7,5—20	8,5—20
Размеры платформы (внутренние), мм:							
длина	2733	2600	2733	2600	3740	3060	3740
ширина	1818	1870	1818	1870	2170	2070	2170
высота	1325	425	1320	425	543	610	680
Погрузочная высота, мм	700	1010	720	1010	1280	1210	1350
Наибольшая скорость движения, км/ч	95	100	95	95	70	70	88
Наименьший дорожный просвет, мм	220	220	220	220	347	335	265
Расход топлива на 10 км, *л*	12	12	13	13	*20*	*20*	24
Основные размеры автомобиля, мм:							
длина	4360	4460	4360	4460	6395	5708	6995
ширина	1940	2044	1940	2040	2380	2200	2380
высота	2070	2070	2090	2070	2190	2150	2220
Масса (в заправленном состоянии), т	1,54	1,51	1,72	1,72	2,81	2,52	3,25
Завод-изготовитель	Ульяновский автомобильный				Горьковский автомобильный		

Продолжение табл. 26.5

Показатели	Марка автомобилей						
	ЗИЛ-130-76	ЗИЛ-133Г2	«Урал-377К»	МАЗ-5335	КрАЗ-257Б1	КамАЗ-5320	КамАЗ-53212
Грузоподъемность, т	6	10	7	8	12	8	10
Масса буксируемого прицепа, т	8	--	10	12	16,6	11,5	14
Число осей:							
всего	2	3	3	2	3	3	3
ведущих	1	2	2	1	3	1	1
База, мм	3800	3710	3525	3950	5050	3190	3690
Ширина колеи колес, мм:							
передних	1835	1835	2020	1970	1950	2025	2025
задних	1850	1850	2020	1865	1920	1850	1850
Двигатель:							
тип	Карбюраторный			Дизель			
марка	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ЗИЛ-375Я4	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238	КамАЗ-740	КамАЗ-740
мощность, кВт	110,3	110,3	132,4	132,4	176,5	154,4	154,4
Размеры шин							
Размеры платформы (внутренние), мм:	260—508	260—508	1100×400—533	300—508	12—20	260—508Р	260—508Р
длина	3752	6100	4500	4965	5770	5200	6100
ширина	2326	2328	2326	2360	2480	2320	2320
высота	575	575	715	685	825	500	500
Погрузочная высота, мм	1450	1410	1350	1450	1495	1350	1350
Наибольшая скорость движения, км/ч	90	80	75	85	68	100	100
Наименьший дорожный просвет, мм	270	250	345	270	290	280	280
Расход топлива на 10 км, л	29	29	45	23,8	36	24	27
Основные размеры автомобиля, мм:							
длина	6675	9000	7611	7250	9640	7435	9080
ширина	2500	2600	2500	2500	2650	2500	2900
высота	2400	2395	2600	2720	2670	3650	3650
Масса (в заправленном состоянии), т	4,3	6,87	7,7	6,72	10,28	7,08	8,2
Завод-изготовитель	Московский автомобильный им. Лихачева		Уральский автомобильный	Минский автомобильный	Кременчугский автомобильный	Камский автомобильный	

Примечание. Размеры шин здесь и далее даны в соответствии с ГОСТ 5513—86*, ГОСТ 12715—83 и ГОСТ 13298—78*.

Таблица 26.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОМОБИЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ

Показатели	Марка автомобилей							
	ГАЗ-66-01	ГАЗ-66-02	ЗИЛ-157КД	ЗИЛ-131	«Урал-375Н»	«Урал-4320»	КрАЗ-255Б1	КрАЗ-260
Грузоподъемность, т	2	2	5	5	7	5	7,5	9
Масса буксируемого прицепа, т	2	2	5	6,5	10	7	10	10
Число осей:								
всего	2	2	3	3	3	3	3	3
ведущих	2	2	3	3	3	3	3	3
База, м	3300	3300	3665	3350	3525	3525	4600	4600
Ширина колен колес, мм:								
передних	1800	1750	1755	1820	2000	2000	2160	2160
задних	1750	1750	1750	1750	2000	2000	2160	2160
Двигатель:								
тип	Карбюраторный						Дизель	
марка	ЗМЗ-66	ЗМЗ-66	ЗИЛ-157КД	ЗИЛ-131	ЗИЛ-375Я4	КамАЗ-740-111	ЯМЗ-238	ЯМЗ-238Л
Мощность, кВт	84,6	84,6	80,9	110,3	132,4	154,4	176,5	220,6
Размеры шин	12,00—18	12,00—18	12,00—18	12,00—20	1100×400—533	14,00—20 (370—508)	1300×530—533	1300×530—533
Размеры платформы (внутренние), мм:								
длина	3300	3330	3570	3600	4500	3900	4565	5000
ширина	2050	2050	2090	2322	2326	2378	2500	2520
высота	890	890	355	346	715	885	924	1025
Погрузочная высота, мм	1110	1110	1388	1430	1350	1420	1600	1560
Наибольшая скорость движения, км/ч	90	90	60	80	75	85	71	80
Наименьший дорожный просвет, мм	315	315	310	330	400	400	360	370
Расход топлива на 100 км, л	24	24	38,5	40	45	26	36	34
Основные размеры автомобиля, мм:								
длина	5805	5805	6923	6900	7611	7366	8645	9030
ширина	2322	2322	2315	2500	2500	2500	2750	3115
высота	2520	2520	2115	2975	2600	2715	3175	3115
Масса (в заправленном состоянии), т	3,47	3,64	5,54	6,46	7,7	8,02	11,65	12,77
Завод-изготовитель	Горьковский автомобильный		Московский автомобильный		Уральский автомобильный		Кременчугский автомобильный	

Таблица 26.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ

Показатели	Марка автомобилей-самосвалов					
	САЗ-3504	ЗИЛ-ММЗ-555	ЗИЛ-ММЗ-4502	КамАЗ-5511	МАЗ-5549	КрАЗ-256Б1
Грузоподъемность, т	2,25	5,25	5,25	10	8	12
Число осей:						
всего	2	2	2	3	2	2
ведущих	1	1	1	1	1	2
База, мм	3300	3300	3300	3190	3460	4080
Ширина колеи колес, мм:						
передних	1653	1800	1800	2025	1970	1950
задних	1690	1790	1790	1850	1865	1920
Двигатель:						
тип	Карбюраторный				Дизель	
марка	ГАЗ-62-04	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	КамАЗ-740	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238
мощность, кВт	55,2	110,3	110,3	154,4	132,4	176
Размеры шин	220—508 (7,5—20)	260—508Р	260—508Р	260—508Р	300—508Р	12—20
Вместимость кузова, м³	2	3	3,8	7,2	5,1	6
Направление разгрузки продольное	Назад					
Продолжительность разгрузки, с	15	15	15	19	15	20
Наибольшая скорость движения, км/ч	70	90	90	80	75	68
Расход топлива на 100 км, л	20	30	30	24	22	38
Наименьший дорожный просвет, мм	245	270	270	280	270	290
Основные размеры кузова, мм:						
длина	2300	2600	2600	4600	3205	4440
ширина	1800	2210	2300	2310	2285	2430
высота	485	650	635	816	670	650
Основные размеры автомобиля, мм:						
длина	5250	5475	5505	7100	5785	8100
ширина	2178	2420	2500	2500	2500	2640
высота	2150	2500	2520	2700	2720	2830
Масса (в заправленном состоянии), т	2,9	4,57	4,8	9	6,22	11
Завод-изготовитель	Саранский автосамосвалов	Мытищинский машиностроительный		Камский автомобильный	Минский автомобильный	Кременчугский автомобильный

Таблица 26.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОМОБИЛЕЙ ТРУБОВОЗОВ-ПЛЕТЕВОЗОВ

Показатели	Марка трубовозов-плетевозов								
	ПВ-93	ПВ-95	ПВ-94	ПВ-203	ПВ-204	ПВ-301А	ПВ-361	ПВ-481	ПТК-252
Марка, автомобиля-тягача	Урал-375Е	Урал-4320	ЗИЛ-131	КрАЗ-260	КрАЗ-255Б	МАЗ-7310	МАЗ-7310	МАЗ-537	Трактор К-701
Марка прицепа	1-Р-5	2-Р-12	1-АПР-5	2-Р-12	2-Р-12	—	—	—	2-Р-12
Грузоподъемность автопоезда, т:									
по шоссе	9	12	7,3	25	19	30	36	50	25
» грунтовым дорогам	9	12	6,8	25	19	30	36	50	25
Погрузочная высота, мм	1880	1880	1780	2000	2000	2100	2100	2100	1825
Ширина колен колес, мм	2000	2000	1820	2160	2160	2375	2375	2100	—
Нагрузка, кН:									
на тяговый автомобиль	40	45	30	80	60	120	130	230	—
на прицеп роспуск	50	75	50	170	130	180	230	270	—
Размеры шин автомобиля и прицепа	(1400—20) 370—508	(1400—20) 370—508	(1200—20) 370—508	1300× ×530—533	1300× ×530—533	1500× ×600—633	(1800—24) 1500× ×600—633	(1800—24) 1500× ×600—633	(1400—20)
Масса автопосзда (с грузом), т	21,4	24,62	17	45,6	36,35	60	72,4	82,3	46

Скорость движения (максимальная), км/ч	65	65	80	60	60	60	58	55	—
Предельное число перевозимых автопоездом труб* диаметром, мм:									
530	7—4—2	—	7—5—3	—	7—4—2	9—0—0	9—9—9	—	9—9—7
720	5—2—1	—	5—2—1	—	6—3—2	6—0—0	6—6—6	—	6—6—3
820	5—2—1	—	5—2—1	—	6—3—2	6—0—0	6—6—6	—	6—6—3
1020	2—1—0	—	2—1—0	—	3—1—1	3—0—0	3—3—3	—	3—3—2
1220	2—1—0	—	2—1—0	—	3—1—1	3—0—0	3—3—3	—	3—3—2
1420	1—0—0	—	1—0—0	—	2—1—0	2—0—0	2—2—1	—	2—2—1
Основные размеры (без груза), мм:									
длина	11 440	11 440	11 300	20 000	15 000	16 000	16 540	12 768	16 550
ширина	2500	2500	2500	2700	2685	3050	3050	3290	2500
высота	2870	2870	2180	3230	3135	3475	3500	3475	2270
Масса, т	12,4	12,62	9,7	20,6	17,35	30	36,4	32,6	21
Завод-изготовитель	Московский «Газстроймаш»; Бакинский нефтегазопромыслового оборудования		Бакинский имени В.И. Ленина	«Бакинский рабочий», Лениногорский «Газспецмашремонт», «Спецстроймашремонт»		Лениногорский «Газспецмашремонт»			«Ухтагазстроймаш»

* Первая цифра обозначает число труб длиной 12 м, вторая — длиной 24 м, третья — длиной 36 м.

Таблица 26.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ

Показатели	Марка тракторов					
	Т-25А	Т-40М	Т-40АМ	МТЗ-50	МТЗ-52	МТЗ-80
Тяговый класс по номинальному тяговому усилию	0,6	0,9	0,9	1,4	1,4	1,4
Колесная формула	4×2	4×2	4×4	4×2	4×4	4×2
Номинальное тяговое усилие, кН	0,6	0,9	0,9	1,4	1,4	1,4
Скорость движения, км/ч:						
вперед	1,79—21,9	2,2—5,9	2,2—5,9	1,6—25,8	1,6—25,8	0,6—33,4
назад	6,4—21,9	2,2—5,9	2,2—5,9	3,3—5,6	3,3—5,6	0,2—9
База, мм	1880	2145	2250	2370	2450	2370
Ширина колеи колес, мм:						
передних	1200—1400	1375—1840	1375—1840	1200—1800	1200—1800	1250—1800
задних	1100—1500	1375—1840	1375—1840	1200—1800	1200—1800	1150—1800
Двигатель:						
марка	Д21А1	Д-144	Д-144	Д-50	Д-50	Д-240
мощность, кВт	18,4	37	37	70	40	55
Размеры шин:						
передних	6,00—16	6,5—16	8,3—20	9,00—20	11,2—20	9,00—20
задних	9,5—32	13,6—38	13,6—38	13,4—38	15,5—38	15,5—38
Основные размеры, мм:						
длина	3235	3660	3845	3515	3930	3815
ширина	1544	2190	2190	1970	1970	1970
высота	2580	2530	2530	2485	2485	2755
Масса, кг	1780	2420	2650	2750	2950	3410
Завод-изготовитель	Владимирский тракторный	Липецкий тракторный		Минский тракторный		

Продолжение табл. 26.5

Показатели	Марка тракторов						
	МТЗ-82	ЮМЗ-6АМ	МТЗ-100	МТЗ-102	Т-150К	К-701	К-702
Тяговый класс по номинальному тяговому усилию	1,4	1,4	1,4	1,4	3	5	6
Колесная формула	4×4	4×2	4×2	4×4	4×4	4×4	4×4
Номинальное тяговое усилие, кН	1,4	1,4	1,4	1,4	3	5	6
Скорость движения, км/ч:							
вперед	0,6—33,4	2,1—24.5	0,36—34,3	0,36—34,3	3,4—30,1	2,9—33,8	0—44,5
назад	0,2—9	1,6—5,7	0,25—12,04	0,25—12,04	6,13—11,01	5,1—24,3	0—44,1
База, мм	2450	2450	2450	2450	2860	3200	3200
Ширина колеи колес, мм:							
передних	1250—1800	1360—1860	1250—1800	1250—1800	1680—1860	2115	2115
задних	1250—1800	1360—1860	1250—1800	1250—1800	1680—1860	2115	2115
Двигатель:							
марка	Д-240	Д-65М	Д-240Т	Д-240Т	СМД-62	ЯМЗ-240Б	ЯМЗ-238НБ
мощность, кВт	55	44	73,5	73,5	129	221	158
Размеры шин:							
передних	11,2—20	7,5—20	9.00—20	11,2—20	21,3К24	28,1К26	28,1К26
задних	18,4—30	15,5—38	15,5—38	15.5—38	21,3К24	28,1К26	28,1К26
Основные размеры, мм:							
длина	3930	4165	3960	4180	5795	7400	6385
ширина	1970	1884	2000	2000	2400	2880	2880
высота	2765	2460	2810	2810	3165	3750	3750
Масса, кг	3620	3118	3750	3960	7535	12 500	11 400
Завод-изготовитель	Минский тракторный	Южный машиностроительный	Минский тракторный		Харьковский тракторный	Ленинградский им. Кирова	

Таблица 26.6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРИЦЕПОВ-РОСПУСКОВ

Показатели	Марка прицепов-роспусков									
	1-Р-3	1-ПР-5М	ТМЗ-804; ТМЗ-804А	1-АПС-5	ТМЗ-802	1-АПС-8	2-Р-8А	ГКБ-9383	2-Р-15	2-Р-15Т
Грузоподъемность, т	3	5	5	5	8	6	10	15	15	15
Тип прицепа	Одноосный				Двухосный	Одноосный	Двухосный			
Число колес	4	4	4	4	8	4	8	8	8	8
Марка одноосного тягового автомобиля	ГАЗ-5317	ЗИЛ-130-76	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ЗИЛ-131	КрАЗ-257	МАЗ-500	КрАЗ-250
Размер шин	8,5—20	260—508	260—508	9—20	260—508	12—20	9—20	320—508	12—20	12—20
Погрузочная высота, мм	1200	1450	1420	1300	1534	1500	1300	1700	1630	1630
Основные размеры, мм:										
длина (с дышлом)	3625	3575	3180	3270	4230	6395	3160	10 400	3646	3576
ширина	2210	2320	2365	2355	2335	2965	2240	2500	2638	2638
высота	2315	2405	2500	2500	2777	2850	2500	2600	2830	2830
Масса прицепа (без груза), т	0,85	1	1,3	1,3	2,44	2	1,6	4,15	2,9	3,3
Ширина колеи колес, мм	1670	1740	1790	1740	1790	1920	1720	1900	1920	1920
Дорожный просвет под осью прицепа, мм	410	450	435	390	450	395	356	400	420	420
Завод-изготовитель	Ишимский машиностроительный	Мичуринский автоагрегатный	Тавдинский механический	Львовский механический Миннефтегазпрома СССР	Тавдинский механический					

Таблица 26.7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРИЦЕПОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ С БОРТОВОЙ ПЛАТФОРМОЙ

Показатели	Марка прицепов						
	ГКБ-816	МАПЗ-754В	ГКБ-817	МАЗ-5207В	МАЗ-8926	МАЗ-886	ГКБ-819
Грузоподъемность, т	3	4	5,5	6	8	8,5	5
База, мм	2600	2600	3000	3000	3700	3200	2900
Размеры шин	7,5—20	260—20	260—508	12,00—20	320—598	12,00—20	260—508
Размеры кузова или платформы (внутренние), мм:							
длина	3744	3848	4700	4550	5500	4810	4300
ширина	2040	2207	2350	2350	2365	2340	2300
высота	5921	595	570	480	685	610	600
Погрузочная высота, мм	1135	1270	1300	1040	1440	1390	1340
Осиовные размеры, мм:							
длина (с дышлом)	725	6025	6600	6380	7740	7115	6460
ширина	2248	2385	2500	2500	2500	2500	2500
высота	1727	2133	2215	1520	2790	2000	1930
Масса (без груза), т	1,5	2	2,54	3,2	4	3,5	3,05

Продолжение табл. 26.7

Показатели	Марка прицепов					
	ГКБ-8527	ГКБ-8350	ГКБ-8352	ГКБ-8527	ЛЗ-311	МАЗ-5243Б; 2-П-6
Грузоподъемность, т	7	8	10	7	4	6,8
База, мм	3800	4340	4340	3800	—	300
Размеры шин	260—508Р	260—508Р	260—508	260—508Р	260—508	12—20
Размеры кузова или платформы (внутренние), мм:						
длина	5340	6100	6100	5340	2000	4940
ширина	2310	2317	2317	2310	2240	2322
высота	640	500	500	640	700	610
Погрузочная высота, мм	1450	1300	1370	1450	1280	1440
Осиовиые размеры, мм:						
длина (с дышлом)	7695	8290	8290	7695	4300	6965
ширина	2500	2500	2500	2500	2355	2500
высота	2090	1800	1873	2090	2050	2050
Масса (без груза), т	4,5	3,5	3,7	3,7	1,5	3,2

Таблица 26.8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПОЛУПРИЦЕПОВ И ПРИЦЕПОВ ТЯЖЕЛОВОЗОВ

Показатели	Марка прицепов										
	ОДАЗ-885	КАЗ-717	ОДАЗ-9370	МАЗ-5245	МАЗ-5232В (самосвал)	ЧМАЗП-9399	ЧМЗАП-5523А	ЧМАЗП-5208	ЧМЗАП-5212А	СМЗАП-5530	ЧПТ-60
Грузоподъемность, т	7,5	11,5	14,5	13,5	13,5	25	25	40	60	120	60
Число осей	1	2	2	1	1	2	2	3	4	6	4
Число колес	4	8	8	4	4	8	8	24	32	24	16
База, мм	4480	3995	6140	5180	3200	9340	7550	4750	5420	9000	
Размеры шин	260—508	260—508	260—508Р	300—508	12,00—20	300—508	300—508	240—508	240—508	14,00—20	370—508
Размеры платформы, мм:											
длина	6080	7500	9180	7875	4420	—	6765	4880	5500	9000	6000
ширина	2220	2240	2320	2320	2290	—	3000	3200	3300	3250	3500
высота	590	590	560	740	660	—	—	—	—	—	—
Погрузочная высота, мм	1400	1390	1470	1615	1330	1250	1200	1140	1120	500	326
Подкатная тележка:											
число колес	—	—	—0	—	—	—	—	8	8	12	—
размеры шин	—	—	—	—	—	—	—	8,25—20	240—508	14—20	—
Основные размеры, мм:											
длина	6385	7690	9630	8165	5090	12 000	12 950	9330	11 370	21 735	14 960
ширина	2455	2476	2500	2500	2500	3150	3000	3200	3300	3250	2600
высота	2030	1980	2070	2355	2670	1820	3400	1740	1625	3400	3250
Масса, т	2,85	4	4,9	3,8	4	8,8	46,5	10,4	13,9	46,5	24

Таблица 27.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Показатели	Марка				
	КС-1562А	КС-2561К	КС-3562Б	КС-3573А	КС-4561А
Максимальная грузоподъемность, т	5	6,3	10	10	16
Грузоподъемность при максимальном вылете стрелы, т	1,5	1,8	1,2	1,5	3,8
Длина стрелы, м:					
основной	6	8	10	9,5	9,75
удлиненной	10	12	18	15	22
Вылет крюка, м	3,2—6	3,3—7	4—10	4—14,6	3,9—10
Высота подъема крюка, м, при вылете стрелы:					
наименьшем	6,2	8	10	16,5	10,5
наибольшем	3,8	5,5	4	10,2	3,7
Наибольшая скорость подъема груза, м/мин	12,5	15,3	20	10	8
Скорость передвижения, км/ч	75	90	77	75	65
Марка базового автомобиля	ГАЗ-5317	ЗИЛ-130	МАЗ-5334	ЗИЛ-133/ТЯ	КрАЗ-257К
Двигатель:					
марка	ЗМЗ-53	ЗИЛ-130	ЯМЗ-236	КамАЗ-740	ЯМЗ-238
мощность, кВт	85	110	132	155	177
Тип привода	Механический		Гидравлический		Дизель-электрический
Основные размеры, мм:					
длина	8350	10 600	13 150	11 300	14 020
ширина	2450	2600	2500	2500	2500
высота	3330	3650	3800	3270	3800
Масса, т	7,4	8,95	14,3	15,6	22,7
Завод-изготовитель	Ставропольский автомобильных кранов	Балашихинский автомобильных кранов	Ивановский автомобильных кранов	Дрогобычский автомобильных кранов	Камышин

И ОБОРУДОВАНИЕ (табл. 27.1—27.10)

АВТОМОБИЛЬНЫХ СТРЕЛОВЫХ КРАНОВ

кранов					
КС-4571	КС-3577	МКА-6,3	МКАС-10	МКА-10М	МКА-16
16	12,5	6,3	10	10	16
3,8	13	1,7	3,7	2,7	4
8—14	8,1	8,3	10	10	10
21,7	21	12,1	14,3	18	23
3,9—10	3,5—13	3,4—7	4,1—9	4—9	4,1—21
10,6	14,5	8,1	14,5	10	11
1,5	8	5,9	5,6	6,2	6
8,4	18	15,6	13	6,4	39,4
70	85	45	50	76	62
КрАЗ-257К	МАЗ-5334	ЗИЛ-130	МАЗ-5334	МАЗ-500А	КрАЗ-257
ЯМЗ-238	ЯМЗ-236	ЗИЛ-130	ЯМЗ-236	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238
177	132	110	132	132	177
Гидравлический		Механический			
11 570	9850	9250	9950	13 280	14 300
2680	2500	2500	2500	2800	2800
3350	3400	3800	3850	3945	3940
15,6	15,9	9,8	14,6	14,8	22,7
ский крановый	Ивановский автомобильных кранов	Куйбышевский автомобильных кранов	Туапсинский машиностроительный им. XI годовщины Октябрьской революции		

Таблица 27.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КРАНОВ НА ПНЕВМОКОЛЕСНОМ ХОДУ

Показатели	Марка кранов							
	КС-5363; КС-5363ХЛ	КС-5363А	КС-6471	КС-8362Л	МКП-25А	МКТ-40	МКТ-100	FAUN* RT-40
Грузоподъемность, т	25	25	40	100	25	40	100	40
Длина стрелы, м:								
основной	15	17,5	11	20	14,1	15	22	9,8
удлиненной	30	32,5	27	55	35,1	35	50	38,8
Вылет крюка, м	4—13,8	4,9—15	3,5—22	5,2—32	3,5—22,5	3,5—22,5	12—40	9,8—30,8
Высота подъема крюка, м, при вылете стрелы:								
наименьшем	14	16,3	15	18	14	15,5	43,9	31
наибольшем	8	9,4	10,6	10	8	7,5	15,9	12
Наибольшая скорость подъема груза, м/мин	6	6	7,5	3	8,4	10,3	6,5	5,1
Наибольшая скорость передвижения, км/ч	40	17	50	10	15	30	25	36
Ширина колеи задних колес, мм	2510	2510	2,8	2,75	2450	2920	2450	2490
Радиус, описываемый поворотной частью, м	3,8	3,8	3,6	5,4	3,7	3,1	7,5	3,49
Наибольший угол подъема пути, град	15	15	12	10	13	10	10	12
Двигатель:								
марка	ЯМЗ-236	ЯМЗ-236	«Лейлонд» СВ-680/20	ЯМЗ-236	А-41Д	ЯМЗ-238	К-701	«Дойц»
мощность, кВт	132	132	240	132	66	176	220	141

Тип привода	Дизельэлектрический		Гидравлический	Дизельэлектрический				Гидравлический
Основные размеры в транспортном положении, мм:								
длина	14 100	14 200	13 650	26 900	13 920	12 700	18 000	12 675
ширина	3370	3290	2750	3560	3200	4140	3200	3000
высота	3900	3900	3800	4300	4000	4300	4000	3500
Масса, т	33	32,6	44	98	35,6	44,1	115	35,4
Изготовитель	Одесский завод тяжелого краностроения				Куйбышевский механический завод	Туапсинский машиностроительный завод им. XI годовщины Октябрьской революции	Ульяновский экспериментальный механический завод	Фирма «Фаун» (ФРГ)

* Краи с гидравлически выдвигаемой стрелой.

Таблица 27.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МОНТАЖНЫХ КРАНОВ НА ГУСЕНИЧНОМ ХОДУ

Показатели	Марка кранов							
	МКГ-16М	МКГ-25	МКГ-255Р	МКГ-40	СКГ-63/100*	СКГ-63/100**	МКТС-100 со стреловым оборудованием	МКТС-100 с башенно-стреловым оборудованием
Грузоподъемность, т, при вылете стрелы:								
наименьшем	16	25	25	40	40	63	100	36
наибольшем	0,6	2,5	1,8	2	2	9,4	2,5	4,2
Длина стрелы, м	10; 18; 26	12,5; 22,5; 32,5	13,5—35,5	15,8—35,8	15; 20; 25; 30	15; 7; 30,8; 35,9	22—50	29; 43; 50
Вылет крюка, м	4—22	4,2—14,5	5—20,7	5—24,5	4,5—25	4,5—20	6—28	12—40

Продолжение табл. 27.3

Показатели	Марка кранов							
	МКГ-16М	МКГ-25	МКГ-255Р	МКГ-40	СКГ-63/100*	СКГ-63/100**	МКТС-100 со стреловым оборудованием	МКТС-100 с *башенно-стреловым* оборудованием
Высота подъема крюка, м, при вылете крюка:								
наименьшем	10	12	12,9	13,5	13,9	20,3	23	46,5
наибольшем	25,4	29,5	29,6	36,1	28,5	36	50	66
Скорость подъема груза, м/мин	2,3—33	0,9—6	5,5—16,8	0,24—30	1,6—19,6	1,6—19,6	3—6,8	6—12
Скорость передвижения крана, км/ч	1	0,8	0,8	0,8	1	0—75	0,5	0,5
Ширина гусеничного хода, м	3,2	3,2	3,6	4,3	4,1	5,1	6,3	6,3
Удельное давление на грунт, МПа	0,58	0,61	0,61	0,85	1,58	1,6	0,9	0,9
Радиус, описываемый хвостовой частью, м	3,65	4,34	4,34	4,6	4	4,57	6,8	6,8
Угол подъема (без грунта), град	20	15	15	10	15	15	10	10
Двигатель:								
марка	СМД-14	Д-108	А-01МЕ	А-01МК	К-661	1Д6Б	ЯМЗ-236	ЯМЗ-236
мощность, кВт	55	80	95	9,5	88	110	132	132
Масса, т	25,5	39	38,85	43,2	60,6	90,1	127	127***
Завод-изготовитель	Калининский ремонтно-механический	Чебаркульский ремонтно-механический			Рамеиский механический (Московская обл.)		Ульяновский экспериментально-механический	

* Грузоподъемность крана специального использования — 63 т.
** Грузоподъемность крана специального использования — 100 т.
*** Масса крана с основной стрелой.

Таблица 27.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КРАНОВ МОНТАЖНЫХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Показатели	Марка кранов		
	КМТ-6	МКН-4	ГМКП-320
Базовый механизм	Трактор Т-130.1	Автопогрузчик 405Р	Самоходное шасси Т-16М
Грузоподъемность, т	6	4	0,32
Длина стрелы, м	6; 12	4	3,5
Высота подъема крюка, м	7,2—12,8	7	11
Скорость подъема и опускания груза, м/мин	4—6	4,1—10	18
Частота вращения поворотной части, $мин^{-1}$	0,9	—	1,3

Показатели	Марка кранов		
	КМТ-6	МКН-4	ГМКП-320
Скорость передвижения крана, км/ч	3,63—12,45	5—25	До 16
Мощность двигателя, кВт	117,7	55	14,7
Основные размеры, мм:			
длина	9790	5170	5300
ширина	2820	2250	2200
высота	4590	2900	3300
Масса, т	20	6,3	2,9
Завод-изготовитель	Свердловский механический № 4	Мытищинский ремонтно-механический	

Таблица 27.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ

Показатели	Марка			
	ТГ-61	ТО-1224Б (со складывающейся стрелой)	Т-1530В	ТГ-124
Грузоподъемность, т	6,3	4,5—12	6—15	12,5
Момент устойчивости, кН·м	16	33,6	412	340
Вылет крюка, м	5	1—4,5	1—5	5,6
Наибольшая высота подъема крюка, м	4,65	4,6	5	5,2
Глубина опускания крюка при наименьшем вылете, м	3	2	2	2
Скорость подъема груза, м/мин	8,3	7; 16	7; 16	7,8
Скорость опускания груза, м/мин	8,3	9; 20	9; 20	7,8
Скорость передвижения, км/ч:				
вперед	1,84—6,5	2,36—6,45	2—5,46	3,7—10,27
назад	2,3—4,8	2,79—7,61	2,71—4,43	3,56—9,9
Наибольшее удельное давление левой гусеницы, кПа	117	237	171	245
Максимальное тяговое усилие на ведущем колесе, кН	102	112	129	15,5
Марка базового трактора	ДТ-75	Т-100М	Т-100М	Т-130.1.Г-1
Двигатель:				
марка	СНД-14Н	Д-108	Д-108	Д-160
мощность, кВт	80	80	80	118,4
Дорожный просвет при погруженных грунтовых зацепах, мм	450	331	420	470
Основные размеры (с вертикальной поднятой стрелой и придвинутым контргрузом), мм:				
длина	4400	4230	4380	4393
ширина	3500	4340	4320	4420
высота	6200	6060	6560	6480
Масса, т	13,4	19,3	24,9	21,6
Изготовитель	Московский «Газстройдеталь» Миннефтегазстроя	Чебаркульский ремонтно-механический завод, Очерский машиностроительный завод	Очерский машиностроительный завод	Бакинский завод им. Сардарова

ДАННЫЕ ТРУБОУКЛАДЧИКОВ

трубоукладчиков

Г-201	Т-3560М	ТГ-502	Д155с-1	Д355с-3	Cat-594
20	12—35	50	70	92	90,7
500	735	1100	850	1150	1078
6	1,7—6,5	7,5	6	6	1,2—7
5,4	5,9	6,2	5,2	5,2	6,4
2	2	2	—	—	—
5,8	8; 15	7,8	6; 13,8	5,5; 12,7	3,8—18,5
11,9	8; 15	7,8	4,8; 11,1	4,5; 10,2	8,29
2,5—6,75	2,09—6,68	0—10,18	0—11,8	0—9,5	0—10,5
1,97—5,5	3,08	0—10,18	0—12,6	0—12,6	0—12,7
188	245	294	—	—	292
220	223	540	—	—	647
Т-130	Д-804М	Т-330	Д-155	Д-355	Д-96
Д-160	Д-160	8ДВГ-330	6Д155-4	6155-4	Д-353
132	132	188	182	220	283
427	440	600	500	630	640
4800	5400	6775	5620	5900	5800
4200	4260	5790	4400	4400	4300
7275	7860	8950	3620	4010	3500
28	35,7	63,0	44,5	58,4	54,6
Очерский машиностроительный завод		Стерлитамакский завод строительных машин	Фирма «Камацу» (Япония)		Фирма «Катерпиллер» (США)

Таблица 27.6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТРУБОУКЛАДЧИКА ТПК-101 НА ПНЕВМОКОЛЕСНОМ ХОДУ

Показатели	Трубоукладчик ТПК-101
Грузоподъемность, т	10
Скорость подъема груза, м/с	0,11
Скорость опускания груза, м/с	0,09
Максимальная высота подъема груза, м	4
Глубина опускания крюка от уровня земли, м	2
Базовый трактор	ДТ-75
Максимальная скорость движения, м/с	1,53
Размеры шин	16,00—24—25
Количество колес	4
Ширина колеи колес, мм	2700
Тип стрелы	Складывающаяся
Основные размеры, мм:	
длина	5200
ширина	3910
высота	3690
Масса, т	12 300
Завод-изготовитель	Михневский ремонтно-механический (Московская обл.)

Таблица 27.7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОДНОКОВШОВЫХ САМОХОДНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ

Показатели	Марка погрузчика				
	ТО-6А	ТО-18	ТО-7	ТО-11	FAUN F - 3500
Грузоподъемность, т	2	3	2	4	8
Ходовое устройство	Пневмоколесное шасси		Трактор ДТ-75	Трактор К-702	Пневмоколесное шасси
Вместимость ковша, м³	1	1,5	0,8	2	4,6
Высота разгрузки, м	2,7	2,75	2,75	3,2	3,3
Двигатель: марка	СМД-14Г	АМ-01	СМД-14НГ	К-702	855-С310
мощность, кВт	59	100	59	155	221
Скорость движения, км/ч	35	44	11,5	40	34,1
Основные размеры, мм:					
длина	5790	7200	5715	5330	8814
ширина	2335	2440	2048	2800	3531
высота	2800	3045	2304	3535	3685
Масса, т	7,1	9,95	8,75	19,9	28,8
Изготовитель	Орловское объединение «Дормашина»	Минский завод «Ударник»	Бердянский завод дорожных машин		Фирма «Фаун» (ФРГ)

Таблица 27.8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОПОГРУЗЧИКОВ

Показатели	Марка автопогрузчика					
	4091	4092	4055М	4063	4013	4014
Грузоподъемность, т	1	2	2,6	3	3,2	5
Базовые агрегаты автомобиля	Специальное шасси		ГАЗ-53А	ГАЗ-51А	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130
Модель двигателя	МеМЗ-968	МеМЗ-408	ГАЗ-53	ГАЗ-51А	ГАЗ-51А	ГАЗ-51А
Максимальная высота подъема, мм	4,5	4,5	7,3	4,5	4,5	4,5
Угол наклона рамы, град:						
вперед	3	3	0	—	3	3
назад	10	12	10	—	12	12
База, мм	1090	1482	2600	2340	2000	2600
Ширина колеи колес, мм:						
передних	790	930	1740	1620	1690	1790
задних	790	950	1950	2340	1480	1580
Радиус, мм	1630	2150	4800	4200	3500	3700
Максимальная скорость без груза, км/ч	18	22	16	40	36	35
Размеры, мм:						
длина	2560	3455	8350	4500	4820	5100
ширина	960	1120	2255	2000	2164	2330
высота	2800	2800	3620	3200	3150	2800
Масса, т	2,2	3,62	9,82	5,07	4,95	6,45
Завод-изготовитель	Ереванский автопогрузчиков		Львовский автопогрузчиков			

Продолжение табл. 27.8

Показатели	Марка автопогрузчика					
	4016	4049	4065	4028	4070	7806
Грузоподъемность, т	5	5	5	10	10	25
Базовые агрегаты автомобиля	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ГАЗ-51А	МАЗ-500А	МАЗ-500А	БелАЗ-540А
Модель двигателя	ГАЗ-51А	ГАЗ-51А	ГАЗ-51А	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ЯМЗ-238
Максимальная высота подъема, мм	4,5	7	4	4,5	4	4
Угол наклона рамы, град: вперед	1	0	—	3	—	4
назад	10	10	—	12	—	6
База, мм	2600	2550	2950	2950	3140	4750
Ширина колеи колес, мм: передних	1790	1900	1585	1940	1940	2410
задних	1480	2600	2550	2950	3140	4750
Радиус, мм	4200	4425	4250	4800	6400	7800
Максимальная скорость без груза, км/ч	40	25	36	40	33	40
Размеры, мм: длина	7000	6920	4765	6515	5540	8300
ширина	2330	2515	2000	2600	2800	3710
высота	3400	3610	3270	3750	3515	3640
Масса, т	8,25	9,15	5,8	13,3	13,95	37,26
Завод-изготовитель	Львовский автопогрузчиков					

Таблица 27.9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛОТЕНЕЦ ДЛЯ ПОДЪЕМА И ОПУСКАНИЯ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Показатели	Полотенца с металлическими пластинами					Полотенца без металлических пластин	
	ПМ-321	ПМ-523	ПМ-823	ПМ-1223	ПМ-1425	ПМ-1023	ПМ-1428
Грузоподъемность, т	8	16	25	40	63	32	60
Диаметр поднимаемых труб, мм	89—325	377—530	630—820	1020	1220—1420	1020	1220—1420
Число лент	1	1	1	1	2	2	4
Число тканевых полос в ленте	1	2	3	4	4×2	2	2
Материал ленты	Ткань капроновая СТСЗ-1, пропитанная полимерным составом ДСМСТ-35						
Размеры, мм:							
толщина	10	10	10	10	10	10	10
длина с пластинами	2440	3010	3350	5080	5080	5055	5055
ширина одной полосы	200	200	200	200	200	200	200
» ленты	200	400	600	800	800	400	400
Масса, кг	20,7	38	81	108	387	147	523
Завод-изготовитель	Львовский механический «Ремнефтегазпром»						

Таблица 27.10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВЫШЕК, ПОДМОСТЕЙ И ПОДЪЕМНИКОВ

Показатели	Подъемник автомобильный				Подъемник телескопический ПТГ-12	Подмости выдвижные самоходные ПВС-12.01	Телескопические вышки ВТК-12
	АГП-12А	АГП-18	АГП-22	АГП-28			
Грузоподъемность, кг	200	350	300	300	250	700	200
Базовый автомобиль	ГАЗ-53А	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130	ЗИЛ-133Г1	—	—	—
Максимальная высота подъема люльки, м	12	18	22	28	12	12,3	3,9—12
Наибольший вылет люльки, м	9	9	10,5	13,5	—	—	—
Угол поворота мачты, град	360	360	360	360	—	—	—
Скорость передвижения, км/ч	50	50	50	50	До 85*	—	—
Размеры, мм:							
длина	8000	9980	11 840	13 280	2775	5000	5000
ширина	2490	2400	2500	2500	1170	2700	1120
высота	3320	3400	3570	3780	2530	3300	2800
Масса, т	6,05	7,4	9,2	15	10,30	4,8	0,83
Завод-изготовитель	Ленинградский механический				Московский ремонтно-механический Минмонтажспецстроя СССР	Мытищинский ремонтно-механический	Московский ремонтно-механический Минмонтажспецстроя СССР

* При установке ходовой части на пневмошины для передвижения за автомобилем.

Глава 28. СВАРОЧНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (табл. 28.1—28.3)

Таблица 28.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВАРОЧНЫХ АГРЕГАТОВ С ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Показатели	Марка агрегатов								
	АСБ-300-М-У-1	АСБ-300-7-У-1	АСД-300-У-1	АЛД-303-У-1	АДД-305-У-1	АДД-3112-У-1	ПАС-11-У-1	АДД-502-1-1 (двухпостовой) при работе	
								однопостовой	двухпостовой
Номинальное напряжение, В	32	32	32	32	32	32	40	32	40
Напряжение холостого хода, В	90	90	100	—	—	90	—	90	90
Номинальный сварочный ток, А	315	315	315	315	315	315	500	315	500
Пределы регулирования тока, А	100—315	100—135	100—315	100—315	60—350	15—350	120—600	60—330	250—500
Режим работы ПН, %	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Двигатель:									
марка	408	24Д/24-01	408	Д-144-80	Д-144-80	Д-144—80	ЗИЛ-120	Д-144-80	
мощность, кВт	22	22	15	15	29	29	48	37	
частота вращения, мин$^{-1}$	3000	1500	1600	1600	1600	1600	1800	1600	
Основные размеры, мм:									
длина	870	1685	1915	1915	1915	1900	2950	2550	
ширина	1670	890	895	895	895	900	900	1200	
высота	1070	660	1100	1450	1140	1200	1550	1270	
Масса, кг	550	640	920	940	900	905	1990	1600	

Таблица 28.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Показатели	Марка трансформаторов						
	ТУ-102-У-2	ТД-306-У-2	ТДМ-317-У-2	ТДМ-503-У-2	ТД-500-4-У-2	ТДМ-502-У-3	ТДФЖ-1002-У-3
Напряжение, В:							
питающей сети	220/380	220/380	220/380	220/380	220/380	380	380
холостого хода	80	80	62—80	65—75	60—76	75	120
номинальное рабочее	26,4	30	32,6	40	40	40	56
Номинальная мощность, кВт	11,4	19,4	21	36	32	26,5	125
Номинальный сварочный ток, А	160	250	315	500	500	500	1000
Пределы регулирования сварочного тока, А	60—175	100—300	60—360	75—580	100—530	100—560	300—1200
Режим работы ПН, %	20	25	60	60	60	60	100
Основные размеры, мм: длина	325	370	585	555	765	845	1220
ширина	570	630	555	525	720	720	760
высота	530	585	818	888	810	780	1340
Масса, кг	38	65	130	175	210	240	550

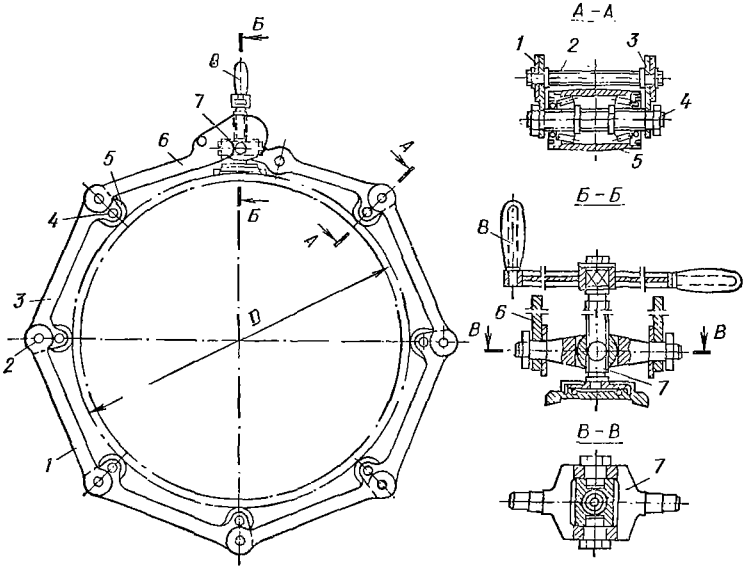


Рис. 28.1. Центратор наружный звенчатый:
1 — соединительное звено; *2* — распорка; *3* — звено опорное; *4* — ось ролика; *5* — ролик; *6* — звено накидное; *7* — натяжное устройство; *8* — рукоятка

Таблица 28.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВЕНЧАТЫХ ЦЕНТРАТОРОВ (рис. 28.1)

Тип	Марка	Диаметр свариваемых труб, мм	Масса, кг
Звенчатые	ЦЗ-51А	530	22,0
	ЦЗ-61А	630	25,0
	ЦЗ-71А	720	28,0
	ЦЗ-81А	820	31,0
	ЦЗ-91А	920	34,0
	ЦЗ-101А	1020	37,0
	ЦЗ-121А	1220	43,0
	ЦЗ-141А	1420	49,0
Эксцентриковые	ЦН-21	219	12,4
Изготовитель	Ленинградский завод «Газспецмашремонт»		

Глава 29. ВОДООТЛИВНОЕ И ВОДОПОНИЗИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (табл. 29.1)

Таблица 29.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ САМОВСАСЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ВОДООТЛИВНЫХ НАСОСОВ

Показатели	Марка насосов				
	С-245	С-665	С-666	С-774	С-798
Подача насоса, м³/ч	100	120	120	50	50
Давление, кПа	196	196	196	196	196
Максимальная высота всасывания, м	6	6	6	6	6
Продолжительность всасывания, мин	5	3	3	3	3
Диаметр рукава, мм	100	100	100	75	75
Двигатель:					
марка	Т-62-1	УД-2	АО-52-2	Д-300	АО-42-2
мощность, кВт	9,6	5,9	7	3,7	2,9
Частота вращения, мин⁻¹	1200	3000	2830	3000	2830
Основные размеры, мм:					
длина	1200	1240	1340	855	940
ширина	915	600	700	295	385
высота	900	1050	1010	790	700
Масса (с тележкой и рукавами), кг	260	290	260	150	130
Завод-изготовитель	Андижанский машиностроительный	Куснинский машиностроительный			

Таблица 29.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ САМОХОДНЫХ ВОДООТЛИВНЫХ АГРЕГАТОВ

Показатели	Марка агрегатов	
	УОВ-1А	АВ-701А
Подача, м³/ч	200	700
Максимальное давление, кПа	156	120
Максимальная высота всасывания, м	6	6
Продолжительность самовсасывания, мин	До 3	До 3—4
Диаметр шлангов, мм	100	100
Насос самовсасывающий:		
марка	С-245	ВСА-200
число ступеней	1	1
частота вращения, мин⁻¹	1500	1500
Марка базового трактора	Т-74-СЗ	ДТ-75
Двигатель:		
марка	СМД-14	СМД-14Н
мощность, кВт	55	58,8
Основные размеры, мм:		
длина	5150	5200
ширина	2120	2150
высота	2300	2830
Масса (общая), т	6,69	7920
Масса оборудования, т	1,29	—
Завод-изготовитель	Московский «Газстроймаш»	Брянский завод по ремонту дизельных машин

Таблица 29.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВОДОПОНИЗИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Показатели	Марка установок		
	ЛИУ-5	ЛИУ-6	ЭН-70
Подача насоса, м³/ч	120	140	180
Максимальное давление, кПа	390	343	85
Вакуумметрическая высота всасывания, м	8	8	5
Коэффициент полезного действия насоса	0,6	0,78	0,7
Диаметр патрубков, мм:			
всасывающего	150	150	150
нагнетающего	125	125	250
Электродвигатель:			
марка	А-71-72	АО2-71-4	А2-91-4
мощность, кВт	20	22	75
Частота вращения, мин$^{-1}$	1450	1500	1475
Основные размеры, мм:			
длина	1850	1900	48000
ширина	735	735	5000
высота	1170	1200	1500
Масса насоса (общая), кг	670	760	10500
Длина осушаемой траншеи, м	90	102	—
Завод-изготовитель	Московский санитарно-технического оборудования № 3		Тульский опытный насосно-буровой оборудований

Технические данные водоотливной установки

Назначение	Отлив воды, заполнение и опрессовка
Базовый трактор	ДТ-75-РС-2
Марка водоотливного насоса	С-245
Подача, м³/ч	200
Напор, м	16
Марка опрессовочного насоса	ЦВ-6,3/160
Подача, м³/ч	22,7
Напор, м	160
Ширина отвала бульдозера, мм	2560
Основные размеры, мм:	
длина	5500
ширина	2560
высота	2650
Масса, т	7,8
Завод-изготовитель	Михневский ремонтно-механический треста Центроспецстрой

Глава 30. НАПОЛНИТЕЛЬНОЕ И ОПРЕССОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (табл. 30.1—30.3)

Таблица 30.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАПОЛНИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПЕРЕД ИСПЫТАНИЕМ

Показатели	Марка агрегатов	
	АН-261	АН-501
Марка насоса	ЦНС300-180	ЭВ-200×4
Подача, м³/ч	260	480
Давление, МПа	1,55	1,28
Двигатель:		
марка	2Д12Б	1Д12Н-500
мощность, кВт	220	368
Основные размеры, мм:		
длина	550	6000
ширина	2180	1900
высота	2750	2650
Масса (сухая), кг	8400	8300
Завод-изготовитель	Львовский механический «Реммехгазпром»	

Таблица 30.2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПРЕССОВОЧНЫХ АГРЕГАТОВ

Показатели	Марка агрегатов		
	АО-161	АО-401	АНО-202
Марка насоса	9МГр-73	Т2-2,5/400	ЗК-45/55, ГБ-351А
Подача при наполнении, м³/ч	22	—	45
Давление, МПа	13	40	0,55
Подача при опрессовании, м³/ч	—	2,5	1,8
Двигатель:			
тип	А-01МБ	4А200L2УЗ	ЗМЗ-321-01
мощность, кВт	96	45	22
Основные размеры, мм:			
длина (без дышла)	6300	3050	3050
ширина	2000	1500	1500
высота	2750	1750	1750
Масса (сухая), кг	8000	2800	2360
Завод-изготовитель	Львовский механический «Реммехгазпром»		

Таблица 30.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РУЧНЫХ ОПРЕССОВОЧНЫХ НАСОСОВ

Показатели	Марка насосов	
	ГН-60	ГН-200М
Подача, м³/ч	0,1	0,37
Максимальное давление, кПа	До 590	До 2940
Основные размеры, мм:		
длина	400	445
ширина	190	190
высота	150	160
Масса, кг	14	23

Технические данные передвижного насосного агрегата марки НП-600

Давление насоса, МПа	63
Рабочее давление на входе в насос, МПа	0,1
Подача, м³/ч	0,25
Электродвигатель:	
тип	4А1325
мощность, кВт	75
напряжение, В	220/380
частота тока, Гц	50
КПД насосного агрегата, %	60
Основные размеры, мм:	
длина	1420
ширина	590
высота	680
Масса, кг	293
Завод-изготовитель	Ногинский монтажных приспособлений Минмонтажспецстроя СССР

Глава 31. ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ, АГРЕГАТЫ И КОМПРЕССОРЫ (табл. 31.1—31.3)

Таблица 31.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ТОК — ПЕРЕМЕННЫЙ; ТОПЛИВО — БЕНЗИН)

Показатели	Марка электростанций				
	ПЭС-15Л	АД-30С-РМ1	ДЭС-50Е	АД-50С-Р	АСД-100-Т/400-РК(1)
Мощность, кВт	12	30	50	60	100
Напряжение, В	220 или 400	220 или 400	220 или 400	220 или 400	400
Частота тока, Гц	50 или 60	50	50	50	50
Двигатель	ЗМЗ-320-01	Д-60Р	Д-108	А-01МЕ	ЯМЗ-233
Частота вращения, $мин^{-1}$	1500	1500	1070	1500	1500
Удельный расход топлива, кг/(кВт·ч)	0,666	0,58	0,5	0,51	0,69
Основные размеры, мм:					
длина	1880	2330	2500	2660	6600
ширина	740	890	2050	1950	2550
высота	1650	1850	1700	1400	2930
Масса, кг	700	1850	3180	2150	5650

Таблица 31.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ БЕНЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ (ЧАСТОТА ТОКА 50 Гц)

Показатели	Марка агрегатов						
	АБ-2-О/230	АБ-4-О/230	АБ-2-Т/230	АБ-4-Т/230	АБ-4-Т/400М	АБ-8-Т/230М	АБ-8-Т/400М
Род тока	Однофазный		Трехфазный				
Номинальная мощность, кВт	2	4	2	4	4	8	8
Напряжение, В	230	230	230	230	400	230	400
Двигатель:							
марка	УД-1	УД-2	УД-1	УД-2	УД-2	УД-4	УД-4
мощность, кВт	3	6	3	6	6	12	12
Основные размеры, мм:							
длина	800	1075	800	1075	1075	1260	1260
ширина	560	560	560	560	560	740	740
высота	870	870	870	870	870	1180	1180
Масса, кг	180	240	180	240	235	420	420
Завод-изготовитель	Московский им. Владимира Ильича						

Таблица 31.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

Показатели	Марка компрессорных станций		
	ПКС-3,5	ПКС-5,25	ПКС-5
Подача компрессора по всасываемому воздуху, $м^3$/мин	3,5	5,25	5
Максимальное давление сжатия, кПа	686	686	686
Тип компрессора	Поршневой V-образный		
Число цилиндров в ступенях сжатия:			
первой	2	2	2
второй	2	2	2
Частота вращения вала компрессора, $мин^{-1}$	1450	1450	735
Двигатель:			
марка	АО-2-74-4	АО-2-82-4	ЗИЛ-120
мощность, кВт	30	40	69
Основные размеры, мм:			
длина (без дышла)	2500	2700	3830
ширина	1820	1820	1870
высота	1715	1720	2020
Масса, т	1,14	1,31	2,88

Продолжение табл. 31.3

Показатели	Марка компрессорных станций				
	ЗИФ-55	ДК-9; ДК-9М	ЭК-9М	ПР-10	ПВ-10
Подача компрессора по всасываемому воздуху, м³/мин	5	9 / 10	10	10	10
Максимальное давление сжатия, кПа	686	588	588	686	686
Тип компрессора	Поршневой вертикальный			Ротационный пластинчатый	
Число цилиндров в ступенях сжатия:					
первой	2	2	2	2	—
второй	2	2	2	2	—
Частота вращения вала компрессора, мин⁻¹	1200	860 / 1050	980	1050	1700
Двигатель:					
марка	ЗИЛ-157	КДМ-100 / Д-108	А-2-96-6	Д-108	ЯМЗ-235
мощность, кВт	73	66 / 80	75	80	132
Основные размеры, мм:					
длина (без дышла)	3450	5080	5080	3370	3305
ширина	1890	1890	1850	1600	1730
высота	1770	2550	2550	2170	1810
Масса, т	2,75	5,5 / 5,2	5,1	3,2	3,15

Примечание. Над чертой даны значения для ДК-9, под чертой — для ДК-9М.

Глава 32. ДОМКРАТЫ (табл. 32.1—32.4)

Таблица 32.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДОМКРАТОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТИПА ДГС (ВЫСОТА ПОДЪЕМА ГРУЗА 60 мм)

Показатели	Марка домкратов			
	ДГС-6,3	ДГС-16	ДГС-25	ДГС-63
Грузоподъемность, т	6,3	16	25	63
Высота домкрата (в исходном положении), мм	140	158	162	192
Диаметр поршня, мм	45	70	85	130
Рабочее давление жидкости, МПа	50	46	44	50
Основные размеры, мм:				
длина	167	200	213	182
диаметр	55	85	103	188
Масса, кг	2	5,5	8	20
Завод-изготовитель	Ногинский монтажных приспособлений Минмонтажспецстроя СССР			

Таблица 32.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДОМКРАТОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТИПА МДГ

Показатели	Марка домкратов							
	МДГ-25	МДГ-50	МДГ-80	МДГ-100	МДГА-25	МДГА-50	Г-100-2	Г-200-2
Грузоподъемность, т	35	50	80	100	25	50	100	200
Максимальная высота подъема, мм	75	100	100	155	75	100	155	155
Высота домкрата (в исходном положении), мм	210	279	290	368	195	280	325	370
Рабочая жидкость	Масло «Индустриальное-12»							
Давление жидкости при максимальной грузоподъемности, МПа	40	40	40	40	40	40	40	40
Масса (без масла), кг	18,7	36,6	68	78,8	9,8	19,6	55	100
Завод-изготовитель	Ногинский монтажных приспособлений Минмонтажспецстроя СССР							Кемеровский «Стройманина»

Таблица 32.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РЕЕЧНЫХ ДОМКРАТОВ

Показатели	Марка домкратов			
	ДР-3,2	ДР-5	ДР-5М	ДР-7
Грузоподъемность, т	3.2	5	5	7
Высота подъема груза, мм	300	350	350	350
Усилие на рукоятке, кН	0,15	0,2	0.2	0,5
Высота от подошвы до грузовой площадки лапы, мм	7,5	120	120	150
Основные раамеры, мм:				
длина	330	400	400	450
ширина	205	320	320	445
высота	640	765	765	765
Масса, кг	20	40	40	45
Завод-изготовитель	Кропоткинский монтажных приспособлений Минмонтажспецстроя СССР	Пермский монтажных изделий и средств автоматизации		

Таблица 32.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВИНТОВЫХ ДОМКРАТОВ

Показатели	Марка домкратов				
	АА-17080-172	ВДС-5	ДВ-10	ВДС-15	ВДС-20
Грузоподъемность, т	2	5	10	15	20
Высота подъема груза, мм	240	230	200	300	340
Высота домкрата в исходном положении, мм	360	416	460	547	603
Размеры опорной плиты (диаметр подошвы), мм	—	190	220	250	270
Масса, кг	4,2	18	30	87	45

Глава 33. ЛЕБЕДКИ И ТАЛИ (табл. 33.1—33.4)

Таблица 33.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РУЧНЫХ РЫЧАЖНЫХ ЛЕБЕДОК

Показатели	Марка лебедок	
	1,5 т	3 т
Максимальное тяговое усилие, кН	15	30
Диаметр каната, мм	12	16,5 или 17
Подача каната за один ход рычага, мм	25	13/17,5
Скорость (средняя) подачи каната, м/мин	3	0,9—2,5
Усилие на рычаге, кН	32	32
Длина рычага, мм	1080	1250
Длина рабочего каната, м	12	12
Число обслуживающих рабочих	1—2	1—2
Размеры корпуса лебедки, мм:		
длина	620	718
ширина	150	155
высота	320	340
Масса лебедки, кг:		
с канатом	28	51,5
без каната	16,3	29
Завод-изготовитель	Туапсинский машиностроительный им. XI годовщины Октябрьской революции	

Таблица 33.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛЕБЕДОК МОНТАЖНЫХ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ (ТОК ТРЕХФАЗНЫЙ ПЕРЕМЕННЫЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 380 В)

Показатели	Марка лебедки			
	ЛМ-1М	ЛМ-3,2	ЛМ-5м	ЛМ-8
Тяговое усилие, кН	10	32	50	80
Канатоемкость барабана, м	80	250	250	350
Диаметр каната, мм	9,1—9,7	16,5	22,5	28
Количество слоев навивки каната на барабан	3	6	5	5
Скорость навивки каната, м/с:				
на первом слое	0,32	0,254	0,2	0,085
» последнем »	0,39	0,408	0,3	1
Диаметр барабана, мм				
Электродвигатель:				
тип	АОС2-32-4	АОС-2-61-6	АОС2-61-4	АОС2-52-4
мощность при ПВ 25 %, кВт	4	12,5	14,5	11
частота вращения, мин$^{-1}$	1350	900	1350	1350
Редуктор (тип)	Ц2У-160-40-6-VI	РЦД-400-40-4м	Нетиповой	РЦО-350-31,5-2
Размеры, мм:				
длина	1065	1463	1550	2200
ширина	980	1210	1400	1600
высота	530	720	800	1280
Масса лебедки (без каната), кг	308	835	1200	2125
Завод-изготовитель	Березовский ремонтно-механический	Славянский котельно-механический	Ростовский механический № 5	

Таблица 33.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТАЛЕЙ ЧЕРВЯЧНЫХ С РУЧНЫМ ПРИВОДОМ

Показатели	Грузоподъемность талей, т				
	1	3,2	5	8	12,5
Тяговое усилие на цепи механизма подъема, кН	0,3	0,65	0,75	0,75	0,75
Скорость подъема груза, м/мин	0,47	0,33	0,25	0,15	0,1
Масса тали с цепями, кг	22	75	110	177	410
Основные размеры, мм	180×200×430	340×360×780	200×350×860	460×440×1240	670×700×1900
Завод-изготовитель	Красногвардейский крановый				

Таблица 33.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТАЛЕЙ ШЕСТЕРЕНЧАТЫХ С РУЧНЫМ ПРИВОДОМ

Показатели	Грузоподъемность талей, т			
	0,25	0,5	1	2
Тяговое усилие на цепи механизма подъема, кН	0,25	0,32	0,32	0,5
Скорость подъема груза, м/мин	2,65	1,45	0,19	0,65
Масса тали с цепями, кг	15	27	48	78
Завод-изготовитель	Красногвардейский краново-вый			

Технические данные тали ручной рычажной ТР-1м

Грузоподъемность, т	1
Максимальная высота подъема груза, м	2,2
Длина цепи грузовой, м	5
Шаг цепи грузовой, мм	25
Расстояние между крюками, мм:	
максимальное	2500
минимальное	455
Усилие на рычаге, Н	200
Скорость подъема, м/мин	0,3
Основные размеры, мм:	
длина (с рукояткой)	650
ширина	210
Масса (с грузовой цепью), кг	19
Завод-изготовитель	Ногинский монтажных приспособлений Минмонтажспецстроя СССР

Глава 34. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ИЗОЛЯЦИИ ТРУБ (табл. 34.1 и 34.2)

Таблица 34.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОЧИСТНЫХ ПОРТАТИВНЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ НА КОРОТКИХ УЧАСТКАХ

Показатели	Марка очистных машин		
	ОМ-151	ОМЛ-8А	ОМ-521
Диаметр очищаемых труб, мм	89—159	219—325	325—530
Скорость передвижения, км/ч	0,245—0,482	0,085—0,544	0,15—0,4
Частота вращения ротора, $мин^{-1}$	73,5	124	100 и 130
Объем грунтовочного бака, $м^3$	0,03	0,115	0,175
Двигатель:			
марка	УД-25с	ЗМЗ-321-01	СМД-14
мощность, кВт	5,9	30	55
частота вращения вала, $мин^{-1}$	1470	2000	1700

Продолжение табл. 34.1

Показатели	Марка очистных машин		
	ОМ-151	ОМЛ-8А	ОМ-521
Основные размеры, мм:			
длина	1500	2760	4300
ширина	850	2635	1800
высота	2000	2874	2800
Масса, кг	600	1662	4100
Завод-изготовитель	Кропоткинский машиностроительный	Ленинградский машиностроительный	

Таблица 34.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ НА КОРОТКИХ УЧАСТКАХ

Показатели	Марка изоляционных машин		
	ИМ-151	ИМ-271	ИМ-521
Наружный диаметр изолируемых труб, мм	89—159	168—273	325—530
Скорость передвижения, км/ч	0,4—0,8	0,4—0,8	0,2—1,8
Двигатель:			
марка	Д-300	УД-25с	ЗМЗ-321Б
мощность, кВт	4,8	5,9*	22
частота вращения, мин$^{-1}$	1000	3000	1500
Объем топливного бака, м^3	0,006	0,015	0,070
Битумный насос:			
тип	Шестеренчатый		
подача, м^3/мин	0,02	0,022	0,54
Объем битумной ванны, м^3	0,2	0,2	0,95
Изоляционный материал	Битумная мастика		
Рулонный материал	Бумага, бризол, гидробризол		
Толщина слоя изоляции, мм	3—6	3—6	3—6
Основные размеры, мм:			
длина	2350	2350	3360
ширина	1000	1040	1600
высота	1600	1880	3270
Масса, кг	398	745	3104
Завод-изготовитель	Кропоткинский экспериментальный «Спецэлеватормаш»		Ленинградский машиностроительный

Техническая характеристика битумоплавильной установки УБК-81

Состав установки	битумоплавильный котел БК-45; котел-смеситель БК-44; агрегат питания
Полезный объем, м^3	8
Производительность, кг/ч	1200
Единовременная выдача готовой мастики, кг	3500
Топливо	тракторный керосин
Давление в топливной системе, МПа	0,39

Подача, м³/мин:	
вентилятора	800
битумного насоса	0,4
Частота вращения мешалки, мин $^{-1}$	20
Мощность (установленная), кВт	15,8
Основные размеры, мм:	
длина	4150; 4150; 1550
ширина	2700; 2140; 1220
высота (без трубы)	2664; 2664; 1190
Масса (сухая), кг	4400; 3800; 400
Завод-изготовитель	Киевский ремонтно-механический

Примечание. Основные размеры и масса даны соответственно для котлов БК-45, БК-44 и агрегата питания.

Техническая характеристика битумоплавильной установки УБК-161

Состав установки	битумоплавильные котлы—2 шт., агрегат электросиловой
Полезный объем, м³	16
Производительность, кг/ч	2400
Единовременная выдача готовой мастики, кг	7000
Топливо	тракторный керосин
Расход топлива (на одну форсунку), кг/ч	15
Частота вращения мешалки смесителя, мин $^{-1}$	20
Мощность электродвигателей (общая), кВт	14,5
Основные размеры котла без мешалки, мм:	
длина	5165
ширина	2460
высота (без трубы)	2130
То же, с мешалкой, мм:	
длина	5165
ширина	2975
высота (без трубы)	3080
Масса, кг:	
котла	7610
смесителя	665
общая	17 686
Завод-изготовитель	Киевский ремонтно-механический

Техническая характеристика битумоплавильного котла БК-4

Полезный объем, м³	8
Производительность, кг/ч	1200
Расход топлива, кг/ч	30
Давление в топливной системе, МПа	0,39
Двигатель:	
марка	Д-300
мощность, кВт	4,4
Основные размеры, мм:	
длина (без дышла)	3880
ширина	2050
высота	3500
Масса (сухая), кг:	
одного котла	3500
общая	7400
Завод-изготовитель	Киевский ремонтно-механический

35.1. Канаты пеньковые

Таблица 35.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАНАТОВ

Нормальная линейная плотность каната в КТЕКС	Размеры каната, мм		Код по ОКП для групп			Общее число витков на 1 м каната
	по окружности	по диаметру	специальной	повышеной	обыкновенной	
74,9±6	30	10	81 2114 0602 07	81 2114 0702 04	81 2114 0802 01	100^{-6}
89,9±7,2	35	11	81 2114 0603 06	81 2114 0703 03	81 2114 0803 00	85^{-5}
120±9,6	40	13	81 2114 0604 05	81 2114 0704 02	81 2114 0804 10	75^{-5}
150±9,6	45	14	81 2114 0605 04	81 2114 0705 01	81 2114 0805 09	66^{-4}
195±15,6	50	16	81 2114 0606 03	81 2114 0706 10	81 2114 0806 08	60^{-3}
270±21,5	60	19	81 2114 0507 02	81 2114 0707 09	81 2114 0807 07	50^{-3}
375±27,1	70	21	81 2114 0608 01	81 2114 0708 08	81 2114 0808 06	42^{-3}
480±38	80	26	81 2114 0609 00	81 2114 0709 08	81 2114 0809 05	37^{-2}
614±43	90	29	81 2114 0610 07	81 2114 0710 04	81 2114 0810 01	33^{-2}
764±55,3	110	32	81 2114 0611 06	81 2114 0711 03	81 2114 0811 00	30^{-2}
1010±65,3	115	37	81 2114 0612 05	81 2114 0712 02	81 2114 0812 10	26^{-2}
1220±79	125	40	81 2114 0613 04	81 2114 0713 01	81 2114 0813 09	24^{-2}

Примечания: 1. Пеньковые канаты применяются в качестве оттяжек
2. Коэффициент запаса прочности принимается равным 8.

бельные (табл. 35.1)

ПЕНЬКОВЫХ БЕЛЬНЫХ ПО ГОСТ 483—75*

Разрывная нагрузка каната, не менее, для групп											
специальной				повышенной				обыкновенной			
в целом виде		суммарная по каболкам		в целом виде		суммарная по каболкам		в целом виде		суммарная по каболкам	
даН	кгс	даН	кгс	даН	кгс	даН	кгс	даН	кгс	даН	кгс
774	790	838	855	696	710	750	765	615	628	660	675
921	940	1 010	1 026	823	840	900	918	725	740	794	810
1 220	1 240	1 340	1 368	1 090	1 110	1 200	1 224	960	980	1 060	1 080
1 500	1 530	1 680	1 710	1 330	1 360	1 500	1 530	1 180	1 320	1 200	1 350
1 920	1 960	2 180	2 223	1 720	1 750	1 950	1 989	1 520	1 550	1 720	1 755
2 590	2 640	3 020	3 078	2 310	2 360	2 700	2 754	2 040	2 080	2 380	2 430
3 500	3 570	4 190	4 275	3 130	3 190	3 750	3 825	2 760	2 820	3 310	3 375
4 370	4 460	5 360	5 472	3 910	3 990	4 800	4 896	3 450	3 520	4 230	4 320
5 460	5 570	6 870	7 011	4 880	4 980	6 150	6 273	4 300	4 400	5 420	5 536
6 600	6 730	8 550	8 721	5 900	6 020	7 650	7 803	5 200	5 310	6 750	6 885
8 210	8 380	11 000	11 250	7 440	7 590	10 000	10 200	6 570	6 700	8 820	9 000
9 680	9 880	13 200	13 500	8 780	8 960	12 000	12 240	7 740	7 900	10 600	10 800

и для подъема вручную мелких деталей.

35.2. Сварные грузовые и тяговые цепи (табл. 35.2)

Таблица 35.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЦЕПЕЙ КРУГЛОЗВЕННЫХ, ГРУЗОВЫХ И ТЯГОВЫХ НОРМАЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ПО ГОСТ 2319—81

Калибр цепи d		Шаг цепи p, мм		Ширина цепи, мм		Предельное отклонение длины цепи на участке $l=11p$ для исполнения 1	Нагрузка, кН (не менее)		Масса 1 м цепи, кг
номинальный	предельное отклонение для исполнения 1	номинальный	предельное отклонение для исполнения 1	номинальная	предельное отклонение для исполнения 1		пробная	разрушающая	
5	±0,4	18,5	±0,5	17	±0,5	+1,5; −0,8	5	10	0,5
6		18,5		20	±0,6		7	14	0,75
7		22		23	±0,7		9	18	1
8		24	±0,6	26	±0,8		13	26	1,35
9	±0,5	27		32	±0,9	+2,5; −0,5	16	32	1,8
9,5		27		31			17	34	1,9
10		28		34	±1		20	40	2,5
11		31	±1	36	±1,1		23	46	2,7
13		36		44	±1,3		33	66	3,8
16	±1,8	45		53	±1,6	+3,8; −1,3	51	102	5,8
18		50		60	±1,8		63	126	7,3
20		56	±1,6	67	±2		80	160	9
23	±1	64		77	±2,3	±5,6	100	200	12
26		73	±2	87	±2,6	−1,8	126	252	13
28		78	—	94	—	—	150	300	17,5
30		84		101			170	340	21
33	±1,5	92		112			200	400	24,5
36		101		122			250	500	29
39		109		132			300	760	34
42		118		142			340	680	40

35.3. Канаты стальные (табл. 35.3)

Таблица 35.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАНАТОВ СТАЛЬНЫХ
ГОСТ 2688—80* (типа ЛКР, конструкции 6×19+1.О.С.)

Диаметр каната, мм	Диаметр проволоки, мм				Расчетная площадь сечения всех проволок, мм²	Ориентировочная масса 1000 м смазанного каната, кг	Маркировочная группа 1372 МПа по разрывному усилию, Н (не менее)	
	центральной, 6 проволок	первого слоя (внутреннего), 35 проволок	второго слоя (наружного)				суммарному всех проволок в канате	каната в целом
			36 проволок	36 проволок				
15	1,1	1	0,8	1,1	86,28	844	118 000	100 000
16,5	1,3	1,1	0,9	1,2	104,61	1025	143 400	121 500
18	1,3	1,3	1	1,3	124,73	1220	171 000	145 000
19,5	1,4	1,3	1,05	1,4	143,61	1405	197 000	167 000
21	1,5	1,4	1,15	1,5	167,03	1635	229 600	194 500
22,5	1,6	1,5	1,2	1,6	188,78	1850	259 000	220 000
24	1,7	1,6	1,3	1,7	215,49	2110	295 500	250 500
25,5	1,8	1,7	1,4	1,8	244	2390	334 500	284 000
27	1,9	1,8	1,5	1,9	274,31	2685	376 000	319 000
28	2	1,9	1,5	2	297,63	2910	408 500	346 500
30,5	2,2	2,1	1,6	2,2	356,72	3490	489 000	415 500
32	2,3	2,2	1,7	2,3	393,06	3845	539 000	458 000
33,5	2,4	2,3	1,8	2,4	431,18	4220	591 500	502 500
37	2,6	2,5	2	2,6	512,79	5015	703 500	597 500
39,5	2,8	2,6	2,2	2,8	586,59	5440	804 500	684 000
42	3	2,8	2,3	3	668,12	6535	916 500	779 000

ГОСТ 3077—80* (типа ЛК-0, конструкции 6×19)

Диаметр каната, мм				Расчетная площадь сечения всех проволок, мм²	Ориентировочная масса 1000 м смазанного каната, кг	Маркировочная группа, МПа					
	проволоки					1372		1470		1568	
						по разрывному усилию, Н (не менее)					
	центральной, 6 проволок	первого слоя (внутреннего), 54 проволоки	второго слоя (наружного), 54 проволоки			суммарному всех проволок в канате	каната в целом	суммарному всех проволок в канате	каната в целом	суммарному всех проволок в канате	каната в целом
15	1,3	0,65	1,2	86,95	852,5	—	—	—	—	136 000	115 500
16,5	1,4	0,7	1,3	101,68	996,5	139 500	118 000	149 000	126 500	159 000	135 000
17,5	1,5	0,75	1,4	117,58	1155	161 000	136 500	172 500	146 500	184 000	156 000
19,5	1,7	0,85	1,5	139,69	1370	191 500	162 500	205 500	174 000	219 000	183 000
20,5	1,8	0,9	1,6	158,19	1550	217 000	184 000	232 500	197 000	248 000	210 500
22	1,9	0,95	1,7	177,85	1745	244 000	207 000	261 000	221 500	278 500	236 500
23	2	1	1,8	198,67	1950	272 500	231 000	292 000	247 500	311 500	264 500
25,5	2,2	1,1	2	243,76	2390	334 000	284 000	358 000	304 000	382 000	324 500
28	2,4	1,2	2,2	293,48	2880	402 500	342 000	431 000	366 500	460 000	391 000
30,5	2,6	1,3	2,4	347,82	3410	477 000	405 000	511 000	434 000	545 000	463 500
32,5	2,8	1,4	2,6	406,76	3990	558 000	434 000	597 500	508 000	637 500	541 500
35	3	1,5	2,8	470,34	4610	645 000	548 000	691 000	587 500	737 000	626 500
37	3,2	1,6	2,9	513,49	5035	704 500	598 500	754 500	641 000	805 000	684 000
39	3,4	1,7	3	558,74	5475	766 500	651 000	821 000	687 500	876 000	744 000
40	3,5	1,75	3,1	595,18	5830	816 500	693 500	874 500	743 000	933 000	792 500
41	3,6	1,8	3,2	632,78	6200	868 000	737 500	930 000	790 000	992 000	843 000
43,5	3,8	1,9	3,4	711,42	6975	976 000	829 500	1045 000	883 500	1115 000	948 000

ГОСТ 7668—80* (типа ЛКР-0, конструкции 6×38+1.О.С.)

Диаметр, мм						Расчетная площадь сечения всех проволок, мм²	Ориентировочная масса 1000 м смазанного каната, кг	Маркировочная группа 1372 МПа по разрывному усилию, Н (не менее)	
каната	проволоки							суммарному всех проволок в канате	каната в целом
	центральной, 6 проволок	первого слоя, 42 проволоки	второго слоя		третьего слоя (наружного), 84 проволоки				
			42 проволоки	42 проволоки					
6,3	0,38	0,28	0,28	0,2	0,36	15,72	155,5	—	—
6,7	0,4	0,3	0,3	0,22	0,38	17,81	176	—	—
7,4	0,45	0,32	0,32	0,24	0,4	20,16	196	—	—
8,1	0,5	0,36	0,36	0,28	0,45	25,67	253,5	—	—
9,7	0,6	0,45	0,45	0,34	0,55	38,82	383,5	—	—
11,5	0,7	0,5	0,5	0,4	0,65	51,96	513	—	—
13,5	0,8	0,6	0,6	0,45	0,75	70,55	696,5	—	—
15	0,9	0,65	0,65	0,5	0,8	82,16	812	—	—
16,5	1,05	0,75	0,75	0,55	0,9	105,73	1045	—	—
18	1,1	0,8	0,8	0,6	1	125,78	1245	—	—
20	1,2	0,9	0,9	0,65	1,1	153,99	1520	—	—
22	1,3	1	1	0,7	1,2	185,1	1830	253 500	207 500
23,5	1,5	1,05	1,05	0,8	1,3	215,94	2190	296 000	242 500
25,5	1,6	1,15	1,15	0,85	1,4	252,46	2495	346 000	283 500
27	1,7	1,2	1,2	0,9	1,5	283,79	2800	389 000	318 500
29	1,8	1,3	1,3	0,95	1,6	325,42	3215	446 000	366 000

ГОСТ 3070—74* (типа ТК, конструкции 6×19)

Диаметр, мм			Расчетная площадь сечения всех проволок, мм²	Ориентировочная масса 1000 м смазанного каната, кг	Маркировочная группа, МПа									
	проволоки				140		160		170		180		200	
					по разрывному усилию, Н (не менее)									
каната	центральной, 6 проволок	в слоях, 108 проволок			суммарному всех проволок в канате	каната в целом	суммарному всех проволок в канате	каната в целом	суммарному всех проволок в канате	каната в целом	суммарному всех проволок в канате	каната в целом	суммарному всех проволок в канате	каната в целом
9,7	0,60	0,6	32,52	319	—	—	5 200	4 420	5 528	4 695	5 850	4 840	6 500	5 280
13	0,85	0,8	57,7	565,5	8 075	6 860	9 230	7 845	9 805	8 330	10 350	8 550	11 500	9 340
14,5	0,95	0,9	72,96	715	10 200	8 670	11 650	9 900	12 400	10 500	13 100	10 800	14 550	11 800
16	1,05	1	90,02	882,5	12 600	10 700	14 400	12 200	15 300	13 000	16 200	13 400	18 000	14 600
17,5	1,15	1,1	108,86	1070	15 200	12 900	17 400	14 750	18 500	15 700	19 150	16 150	21 750	17 650
19,5	1,3	1,2	130,11	1275	18 200	15 450	20 800	17 650	22 100	18 750	23 400	19 350	26 000	21 100
21	1,4	1,3	152,58	1495	21 350	18 100	24 400	20 700	25 900	22 000	27 450	22 700	30 500	24 750
22,5	1,5	1,4	176,86	1735	24 750	21 000	28 250	24 000	30 050	25 500	31 800	26 300	35 350	28 700
24	1,6	1,5	202,92	1990	28 400	24 100	32 450	27 550	34 450	29 250	36 500	30 200	40 550	32 900
25,5	1,7	1,6	230,76	2265	32 300	27 450	36 900	31 350	39 200	33 300	41 500	34 300	46 150	37 450
27	1,8	1,7	260,41	2555	36 450	30 950	41 650	35 400	44 250	37 600	46 850	38 750	52 050	42 250

35.4. Стропы

Для изготовления стропов применяются стальные канаты (тросы) из 6 прядей по 37 проволок по ГОСТ 7668—80*. Стропы из этого троса как более гибкие допускается применять для подвешивания грузов путем обвязки их, т. е. огибанием. Тросы из 6 прядей по 19 проволок и другие как более жесткие (при том же диаметре троса) не допускается применять для обвязки грузов.

Универсальные или бесконечные стропы изготовляются в виде петли нужной длины путем сращивания концов заплеткой на длину не менее 40 диаметров троса (табл. 35.4).

Таблица 35.4. РАЗМЕРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫХ СТРОПОВ, мм

Диаметр каната	Длина		Диаметр каната	Длина	
	сплетения	стороны		сплетения	стороны
19,5	800	8	24	1000	8
19,5	800	10	24	1000	12
22	900	8	30,5	1250	10
22	900	12	31	1250	15

Облегченные стропы с заделанными концами (рис. 35.1) изготовляются с петлями и коушами или крюками на обоих концах в зависимости от назначения.

«Пауки»-стропы изготовляются из двух, четырех и более ветвей (рис. 35.2). Стропы до передачи в производство должны быть испытаны нагрузкой, вдвое превышающей допускаемую грузоподъемность. Все стропы, как хранящиеся на складе, так и находящиеся на производстве, должны иметь бирку с указанием их грузоподъемности и даты испытания.

При отсутствии петель либо рым-болтов стропы прикрепляют к поднимаемым конструкциям специальными узлами и петлями, которые должны обеспечивать надежность строповки и легко развязываться при расстроповке.

Для прикрепления тросов к предметам малого диаметра, при большой нагрузке на трос, для закрепления крюков и серег, а также наращивания применяется петля с коушем, выполненная на сжимах или на заплетке (рис. 35.3, *а, б*). Для наращивания толстого троса более тонким при использовании его для оттяжки и других неответственных работ применяют бромшкотный узел (рис. 35.3, *в*). Беседочный или калмыцкий узел (рис. 35.3, *г*) дает незатягивающуюся петлю, и его применяют для прикрепления концов троса к предметам больших размеров. Двойной беседочный узел (рис. 35.3, *д*) приме-

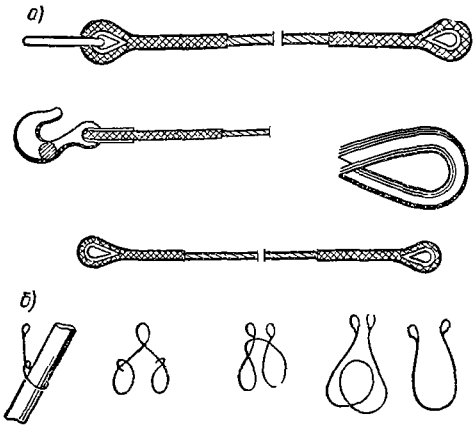


Рис. 35.1. Облегченные стропы
а — с крюками и петлями; *б* — примеры их применения

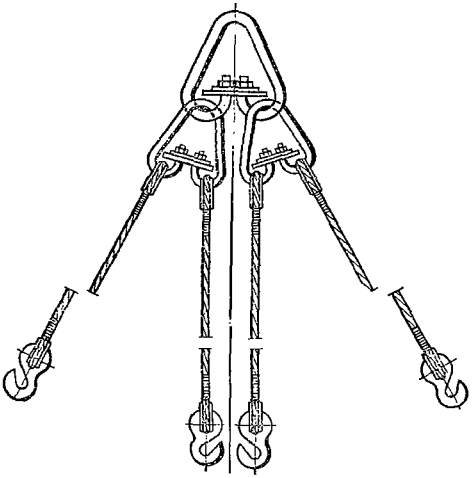


Рис. 35.2. Четырехветвевой строп «паук»

няют при подъеме людей; штыковой или полуштыковой узел (рис. 35.3, *е*, *ж*) — для прикрепления концов троса к предметам небольшого диаметра при небольшой нагрузке на трос. Для закрепления троса на крюке при строповке легких элементов универсальным стропом применяют простую петлю (рис. 35.3, *з*), а при строповке

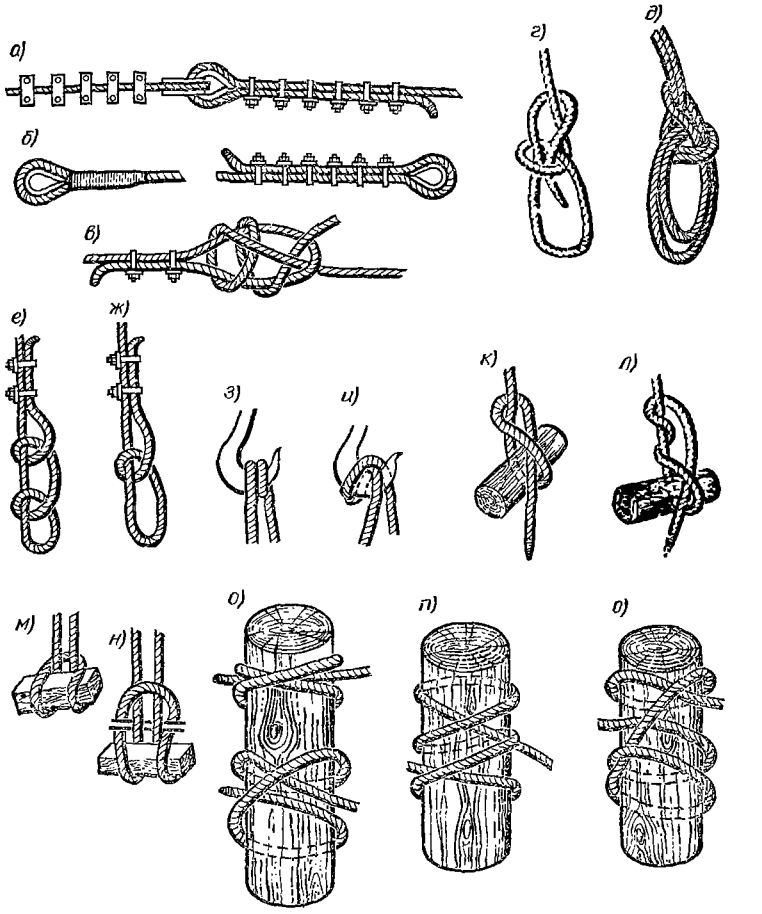
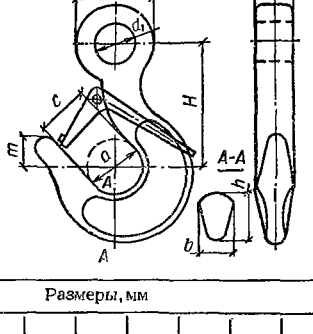


Рис. 35.3. Узлы и петли из канатов

тяжелых элементов — закидную петлю (рис. 35.3, *и*). Для строповки поднимаемых грузов применяют удав, или восьмерку (рис. 35.3, *к*); для строповки одиночным тросом мелких деталей — двойную восьмерку (рис. 35.3, *л*); для строповки универсальным стропом любых деталей — мертвую петлю и закладную мертвую петлю (рис. 35.3, *м*, *н*). Для прикрепления тросов к мачтам и бревнам (ванты, якоря) применяют выбленочный узел (рис. 35.3, *о*), двойной выбленочный узел (рис. 35.3, *п*) и задвижной штык (рис. 35.3, *р*).

Чалочные крюки (табл. 35.5) изготовляют из ковкой стали марки 20. Поверхность крюков должна быть чистой, заусеницы, острые углы и трещины не допускаются. Заварка или заделка дефекта не допускаются. После изготовления крюки отжигают.

Таблица 35.5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАЛОЧНЫХ КРЮКОВ



Допускаемая нагрузка, кН	Размеры, мм									Масса, кг	Испытательная нагрузка, кН
	a	c	b	h	m	d	d_1	d_2	H		
5	30	22	16	26	15	20	20	40	65	0,24	6,25
10	40	30	24	36	20	25	25	55	90	1,23	12,5
20	55	40	34	52	30	35	35	75	125	3,36	25
30	65	50	40	62	33	45	45	85	150	5,9	37,5
40	85	63	54	82	42	50	55	100	180	11,6	62,5

35.5. Определение натяжения в ветви стропа

Натяжение S, кН, возникающее в каждой ветви (табл. 35.6), определяется по формуле

$$S = mQ/n,$$

где при α, равном 0, 30 и 45° коэффициент m соответственно равен 1; 1,15 и 1,42; Q — вес груза; n — число ветвей каната.

Таблица 35.6. НАГРУЗКА НА КАНАТ СТРОПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕСА ПОДНИМАЕМОГО ГРУЗА

Вес груза, предназначенного к подъему, кН	Нагрузка, приходящаяся на одну ветвь стропа, кН, в зависимости от числа ветвей и угла наклона к вертикали и между ветвями					
	30 и 60°		45 и 90°		60 и 120°	
	при числе ветвей					
	2	4	2	4	2	4
5	3	1,5	3,5	1,75	5	2,5
6	3,5	1,75	4,25	2,25	6	3
8	4,5	2,25	5,75	3	8	4

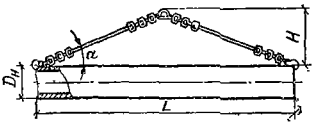
Продолжение табл. 35.6

Вес груза, предназначенного к подъему, кН	Нагрузка, приходящаяся на одну ветвь стропа, кН, в зависимости от числа ветвей и угла наклона к вертикали и между ветвями					
	30 и 60°		45 и 90°		60 и 120°	
	при числе ветвей					
	2	4	2	4	2	4
10	5,75	3	7	3,5	10	5
12,5	7,25	3,5	9	4,5	12,5	6,25
15	8,75	4,5	10,5	5,5	15	7,5
17,5	10	5	12,5	6,25	17,5	8,75
20	11,5	5,75	14,25	7	20	10
25	14,5	7,25	17,75	9	25	12,5
30	17,25	8,75	21,25	10,75	30	15
40	23	11,5	28,5	14,25	40	20
50	58,75	14,5	35,5	17,75	50	25
60	34,5	17,25	42,5	21,25	60	30
70	40,25	20	50	25	75	35
80	46	23	57	28,5	80	40
90	52	26	64	32	90	45
100	58	29	71	36	100	50

35.6. Стропы с торцовыми захватами

В зависимости от диаметра и длины трубы (табл. 35.7) применяются стропы с торцовыми захватами.

Таблица 35.7. СТРОПЫ С ТОРЦОВЫМИ ЗАХВАТАМИ ДЛЯ РАЗГРУЗКИ ТРУБ



Показатели	Наружный диаметр разгружаемых труб, мм		
	529×9	820×9	1220×12
Длина трубы, м	6	10	6
Масса трубы, кг	694	1800	2145
Угол наклона стропа к горизонту, град.	60	45	60
Расстояние от трубы до крюка подъемного механизма, м	1,73	5	1,73
Усилие каната, Н	6940	12 780	21 450
Разрывное усилие, *H*, в ветви стропа при *K*=6	41 640	76 680	128 700
Диаметр каната, мм	9,7	11,5	15
Длина одной ветви стропа, м	3640	7143	3640

35.7. Полиспасты и мачты

Расчет полиспаста заключается в определении усилия в нитке, идущей на лебедку. По этому усилию подбирается лебедка и диаметр троса. Расчет ведется по формуле

$$S = P/K,$$

где S — усилие в нитке полиспаста, идущей на лебедку, кН; P — вес поднимаемого груза, кН; K — коэффициент, зависящий от количества рабочих ниток полиспаста, от количества отводных роликов и от трения в блоках (табл. 35.8).

Таблица 35.8. ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА K ДЛЯ БЛОКОВ С РОЛИКАМИ НА БРОНЗОВЫХ ВТУЛКАХ (ПРИ КПД ОДНОГО РОЛИКА, РАВНОМ 0,96)

Число рабочих ниток полиспаста	Значение K при числе отводных роликов					
	0	1	2	3	4	5
1	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,78
2	1,96	1,88	1,81	1,73	1,66	1,60
3	2,88	2,76	2,65	2,55	2,44	2,35
4	3,77	3,62	3,47	3,33	3,20	3,07
5	4,62	4,44	4,26	4,09	3,92	3,77
6	5,43	5,21	5,00	4,80	4,61	4,43
7	6,21	5,96	5,72	5,49	5,27	5,06
8	6,97	6,69	6,42	6,17	5,92	5,68
9	7,69	7,38	7,09	6,80	6,53	6,27
10	8,38	8,04	7,72	7,41	7,12	6,83

Примечание. Рабочими нитками полиспаста считаются только те, на которых висит подвижной блок.

Наряду с другими механизмами для подъема грузов используются мачты из стальных труб (табл. 35.9).

Таблица 35.9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МАЧТ ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ ПО ГОСТ 8732—78*

Грузоподъемность мачты, т	Диаметр и толщина стенки трубы, мм, при высоте мачты, м			
	8	10	15	20
3	159/6	168/6	219/6	325/8
5	168/8	219/6	273/8	325/8
10	273/8	273/8	—	325/8
15	325/8	325/8	325/8	—

Примечание. Перед чертой указан наружный диаметр трубы, а за чертой дана толщина ее стенки.

РАЗДЕЛ V
ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Глава 36. ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ УЗЛОВ ТРУБОПРОВОДОВ

Для изготовления узлов трубопроводов из стальных и полимерных труб монтажные организации строят цехи или участки трубной заготовки на своих производственных базах. Типовая схема цеха изготовления трубных заготовок из стальных труб показана на рис. 36.1 (проект цеха разработан институтом Гипронефтеспецмонтаж). Технические характеристики станков для фасонной безразметочной резки стальных труб приведены в табл. 36.1 и 36.2.

На рис. 36.2. показана схема планировки мастерской по изготовлению элементов трубопроводов из термопластичных полимеров (винипласта, полиэтилена и др.; приложения I—III).

Детали трубопроводов из термореактивных материалов (стеклопластиков, фаолита и др.) изготовляются предприятиями, поставляющими трубы, и сразу поступают на монтаж, так как их нельзя многократно обрабатывать теплом.

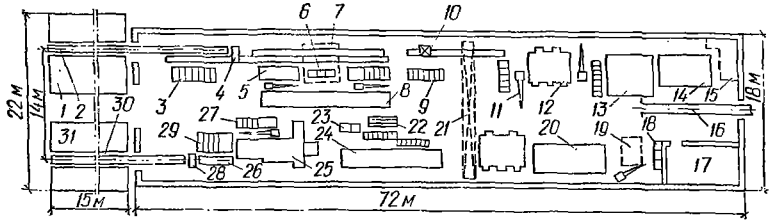


Рис. 36.1. План цеха трубных заготовок

1, 31 — стеллажи приемные; *2* — рольганг для подачи труб диаметром 219—630 мм; *3* — стеллаж для немерных патрубков; *4* — установка газопламенной и плазменной резки; *5* — стеллаж для немерных прутков; *6, 23* — контейнеры для деталей трубопроводов; *7* — участок зачистки торцов и кромок труб; *8* — стенд сборки трубных элементов; *9* — стеллаж промежуточный; *10* — пост автоматической сварки элементов; *11* — краны консольные поворотные; *12* — стенд сборки пространственных узлов; *13* — то же, плоских узлов; *14* — стенд сварочный; *15, 18, 19* — места для складирования арматуры; *16* — рельсовый путь для самоходной тележки; *17* — помещение сварочных источников питания; *20* — стеллаж для полуавтоматической сварки; *21* — кран-перегружатель; *22* — стол для сварки трубных элементов; *24* — установка для сварки прямолинейных элементов; *25* — то же, криволинейных элементов; *26* — транспортер; *27* — контейнер для патрубков диаметром 200 мм; *28* — станок для резки труб; *29* — стеллаж; *30* — транспортер для подачи труб диаметром 50—158 мм

Таблица 36.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТАНКОВ ДЛЯ ФАСОННОЙ РЕЗКИ ТРУБ

Марка или название станка, организация-разработчик	Диаметр обрабатываемых труб, мм	Резка врезных патрубков		Резка отверстий	Резка труб		Угол, град.		Частота вращения обрабатываемых труб, мин$^{-1}$	Скорость резания, м/мин	Мощность, Вт	Основные размеры, мм			Масса, кг
		равнопроходных	неравнопроходных		с переменной фаской	под углом	резки труб	сопряжения труб				длина	ширина	высота	
УФВТ-2, ВНИИАвтогенмаш	100—529	+	+	+	+	+	—	45—90	0,1—1,5	0,2—0,6	3500	6000	2830	2200	4200
Кудрявцева	89—529	+	+	+	+	+	0—60	90	0,1—1,2	—	600	1930	1050	1730	1750
ЦПКБ Главтехмонтажспецстроя	426—1020	—	—	—	—	—	0—25	—	0,2—2	—	1000	7800	1370	1400	2000
ГХМ-630, Гипрохимонтаж	108—630	+	+	+	—	+	—	60—90	0—1,5	—	1550	900	6000	1460	4170
РС2М, Гипрохиммонтаж	325—1220	—	—	—	+	—	0—30	—	0—1	—	450	1250	2200	3100	3730
РС3М, Гипрохиммонтаж	426	—	—	—	+	+	0—30	—	0—1	—	450	7200	1300	1000	726
РС-630, Гипрохимонтаж	108—630	—	—	—	+	+	0—30	—	0—0,94	—	450	6390	1850	1350	1500
УРТ-630, Гипронефтеспецмонтаж	89—630	—	+	—	+	+	0—22	90	0,25—4	—	850	17 500	3000	1500	3100
Гипрометаллургмонтаж	89—530	—	+	+	—	+	0—22	90	0—1,2	0,4—1	500	5000	1365	1510	2405
Выборгский судостроительный завод	105—310	—	—	—	+	+	0—25	—	2—20	2—4	1000	2250	1000	1530	1278
Херсонский судостроительный завод	40—377	—	—	+	+	+	0—45	—	0,5—1	1—10	1100	1750	1400	1795	2420
ВПТИТяжмаш	76—426	+	+	—	+	+	—	20—90	0,25—0,6	0,25—36,6	5000	24 350	2950	1380	3350
Трест ентроспецстрой	630—1620	—	—	—	—	+	0—45	—	—	0,2—0,6	1000	14 000	2000	2000	4200

Примечание. Знаком «плюс» обозначены операции, выполняемые на станке, знаком «минус» — вручную.

Таблица 36.2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕНОСНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ ГАЗОПЛАМЕННОЙ РЕЗКИ ТРУБ

Показатель	Марка станков						
	ГРВ-2	ГРВ-3	Спутник-2	РФ-529	РФ-820	РФ-1020	РФ-1220
Диаметр разрезаемой трубы, мм	108—478	108—1020	194—1420	426—529	720—820	1020	1220
Толщина стенки трубы, мм	4,5—40	До 50	5—50	До 50	До 50	До 50	До 50
Угол скоса кромок, град.	0—35	0—35	0—45	0—45	0—45	0—45	0—45
Скорость резки, мм/мин	140—230	140—230	280—1220	—	—	—	—
Число работающих резаков	1	1—2	1—2	1	1	1	1
Размеры, мм:							
длина	260	405	400	530	470	540	468
ширина	203	400	375	685	965	1180	1395
высота	275	310	275	800	1080	1295	1650
Масса, кг	8,4	9	39	22,5	30	40	35
Разработчик конструкции	Трест Центроэнергомонтаж	СМСЛ треста Востокметаллургмонтаж	ВНИИАвтогенмаш	Киевский филиал СКБ Газстроймашина			

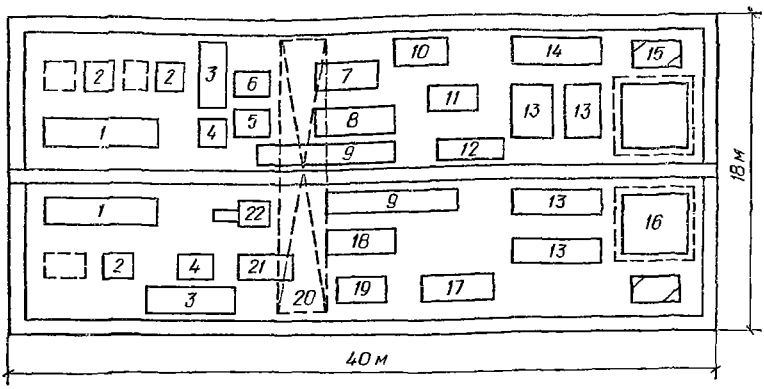


Рис. 36.2. План мастерской по изготовлению элементов трубопроводов из термопластов

1 — стеллажи для труб; *2* — пилы для резки труб на мерные отрезки; *3* — стеллажи для деталей; *4* — станки для обработки концов труб и образования отверстий; *5* — печь для нагрева труб; *6* — трубогибочный станок; *7* — приспособление для формования концов труб; *8* — приспособление для сварки деталей встык; *9* — стеллажи для элементов; *10* — приспособление для сварки деталей враструб; *11* — приспособление для сварки тройников; *12* — приспособление для сварки элементов; *13* — сборочно-сварочные стенды; *14* — стеллаж для арматуры и соединительных деталей; *15* — стенды для контроля и маркировки; *16* — участки комплектации и складирования готовых элементов и деталей; *17* — стол для сварки элементов; *18* — то же, деталей; *19* — стол для отбортовки концов труб и получения раструбов; *20* — кран-балка; *21* — паровая камера; *22* — станок для гнутья труб

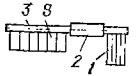
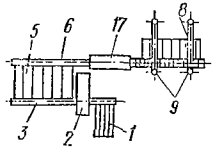
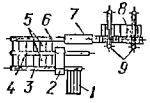
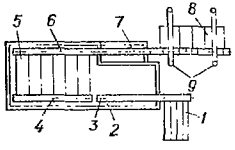
Глава 37. ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ СЕКЦИЙ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ

Прямолинейные секции трубопроводов из стальных труб централизованно изготовляются на механизированных установках, располагаемых на производственных базах монтажных организаций. На установках последовательно осуществляется сборка труб в секции, сварка стыков секций, антикоррозионная изоляция сваренных секций. Процесс изоляции состоит из отдельных последовательно выполняемых операций: сушки трубной секции, механической очистки ее поверхности, праймирования (грунтовки) и собственно изоляции.

При сборке и сварке трубы и секции вращаются вокруг оси, а при изоляции одновременно и вращаются, и движутся вдоль оси образующей. Каждая операция производится на определенном рабочем месте: на линии сборки, линии сварки или линии изоляции.

В зависимости от диаметров трубопроводов, объемов работ и принятой технологии применяются механизированные установки определенного типа (табл. 37.1). Механическое оборудование для

Таблица 37.1. ТИПОВЫЕ СХЕМЫ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВОК СВАРКИ И ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

Показатели		Тип установки и ее технологические схемы			
		I	II	III	IV
					
Диаметр перерабатываемых труб, мм		108—630	219—1420	219—1420	219—1420
Ориентировочная производительность	т/смена	45—50	55—60	75—80	65—70
	тыс. т/год	3—3,5	4—5	7—8	6—8
Наружный центратор		Пневматический	Гидравлический		

Примечание. *1* — стеллаж приема одиночных труб; *2* — здание сборки и сварки; *3* — линия сборки и сварки; *4* — линия автоматической сварки; *5* — промежуточный стеллаж; *6* — линия изоляции; *7* — здание изоляции; *8* — концевой стеллаж готовых секций труб; *9* — кран-перегружатель.

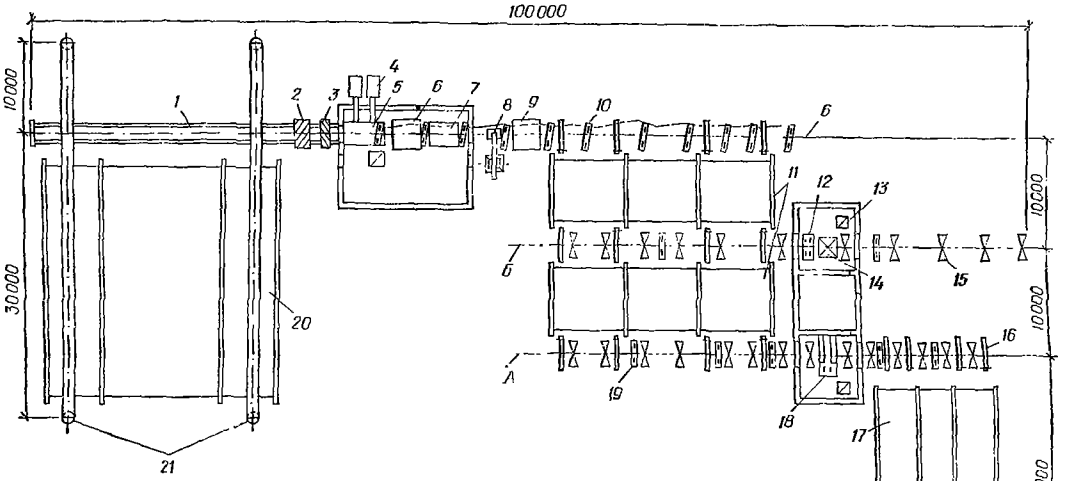


Рис. 37.1. Установка механизированной сварки и изоляции секций труб

1 — рельсовый путь; *2* — тележка приводная; *3* — тележка холостая; *4* — битумоплавильный котел; *5* — ванна изоляционная; *6* — установка сушки праймера; *7* — установка праймирования; *8* — щетка механической очистки трубных секций; *9* — установка сушки секций перед чисткой; *10* — роликоопора роликового транспортера; *11* — стеллаж-накопитель промежуточный; *12* — вращатель роликовый; *13* — пульт управления; *14* — место автоматической сварки под флюсом; *15* — ролик осевого перемещения (подачи) труб; *16* — сбрасыватель; *17* — стеллаж приема одиночных труб; *18* — центратор наружный гидравлический; *19* — роликоопора холостая; *20* — стеллаж концевой для приема готовых секций труб; *21* — кран-перегружатель; *А* — линия центровки (сборки) труб в секции и сварки; *Б* — линия механизированной сварки; *В* — линия изоляции

этих установок приведено в табл. 37.2—37.4, а основное сварочное оборудование для механизированной сварки поворотных стыков — в табл. 37.5 и 37.6.

На рис. 37.1 показана схема механизированной установки III типа для переработки труб диаметром 219—1420 мм. Трубы укладываются краном на приемный стеллаж, откуда подаются на линию сборки (центровки), где с помощью центратора собираются в секции длиной 18, 24 или 36 м. После сборки на каждом стыке секции выполняется полуавтоматическая сварка первого (корневого) шва в среде защитных газов или порошковой проволокой, либо установка с внутренней стороны стыка гибкой подкладки для принудительного формирования корня шва. Затем секция через промежуточный стеллаж-накопитель поступает на линию автоматической сварки под флюсом кольцевых стыков с наружной стороны. Сваренная секция подается на стеллаж перед линией изоляции и далее на линию изоляции, где проходит последовательно операции сушки, праймирования и собственно изоляции. Заизолированная секция перемещается приводной и холостой тележками под кран-перегружатель, которым она перегружается на концевой стеллаж или на плетевоз.

Схемы процессов автоматической сварки, праймирования и изоляции показаны на рис. 37.2—37.4. Затраты времени на операции сборки, сварки и изоляции трубных секций приведены на рис. 37.5.

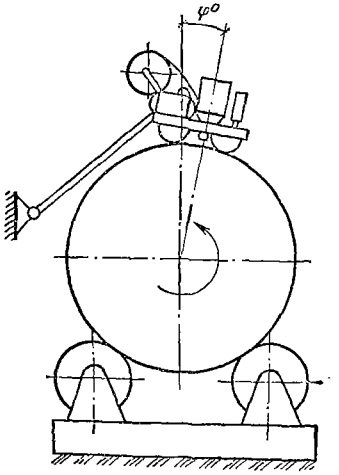


Рис. 37.2. Схема автоматической сварки поворотных стыков трубных секций (φ — угол смещения электрода от зенита навстречу вращению стыка)

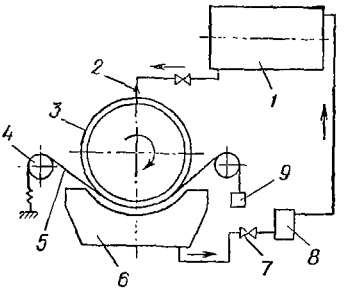


Рис. 37.3. Схема праймирования трубной секции

1 — емкость для праймера; *2* — сосок для полива праймера; *3* — трубная секция; *4* — блок натяжения полотенца; *5* — полотенце для равномерного нанесения слоя праймера (грунтовки); *6* — ванна для сбора праймера; *7* — вентиль; *8* — насос для подачи праймера; *9* — груз для натяжения полотенца; стрелкой показано направление движения праймера по трубопроводу

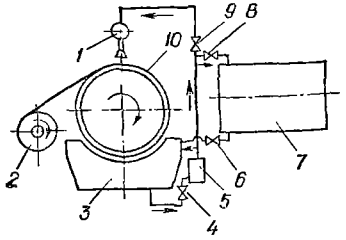


Рис. 37.4. Схема нанесения изоляции на трубную секцию

1 — коллектор с сосками; *2* — катушка с рулонным изолировочным материалом (крафт-бумагой, бризолом и т. д.); *3* — ванна изоляционная для сбора битумной мастики; *4* — вентиль для подачи битумной мастики в насос; *5* — насос для перекачивания битумной мастики; *6* — вентиль для подачи битумной мастики в ванну; *7* — битумно-плавильный котел; *8* — вентиль для слива битумной мастики в котел; *9* — вентиль для подачи битумной мастики в коллектор; *10* — изолируемая трубная секция; стрелкой показано направление движения битумной мастики по трубопроводу

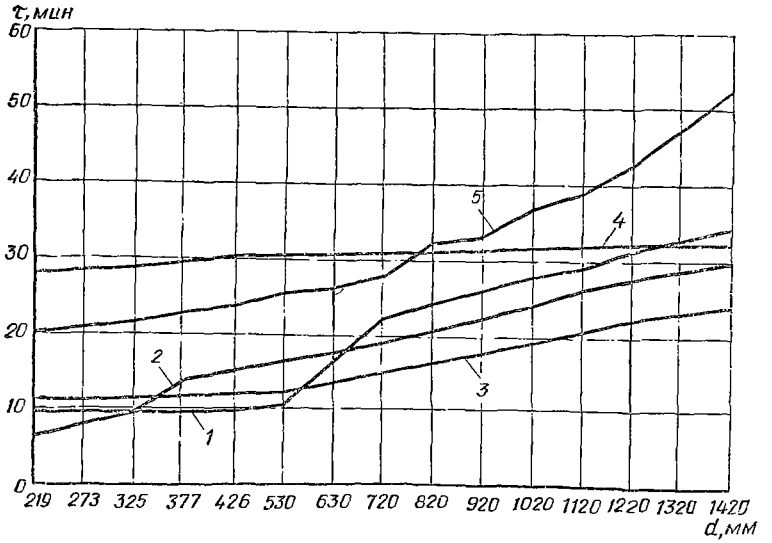
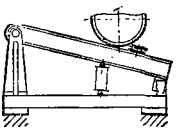
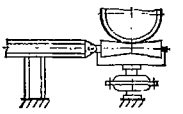
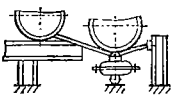
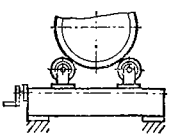
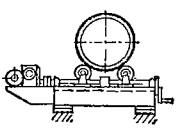
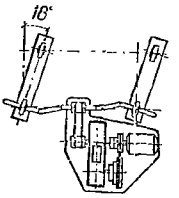
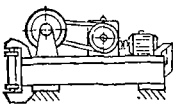
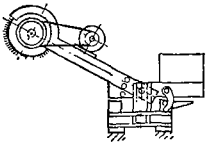
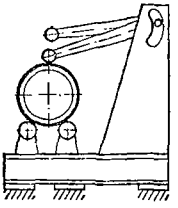
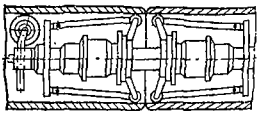


Рис. 37.5. Затраты времени на операции сборки, сварки и изоляции трубных секций соответствующих диаметров

1 — сборка стыка; *2* — полуавтоматическая подварка корня шва; *3* — автоматическая сварка стыка; *4* — изоляция секции (l=18÷24); *5* — ручная подварка корня шва одного стыка

Таблица 37.2. МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВОК СБОРКИ И СВАРКИ СЕКЦИЙ ТРУБОПРОВОДОВ

Наименование и характеристика	Схема
Сбрасыватель гидравлический. Рабочий ход гидроцилиндра 150—200 мм, давление жидкости до 10 МПа, грузоподъемность 3 т	
Сбрасыватель пневматический, комбинированный с роликом осевого перемещения. Подъемное устройство диафрагменного типа. Высота подъема 80—120 мм, давление воздуха 0,3—0,4 МПа, грузоподъемность 2—2,5 т	
Сбрасыватель пневматический, комбинированный с отсекателем. Подъемное устройство диафрагменного типа. Высота подъема 80—120 мм, давление воздуха 0,3—0,4 МПа, грузоподъемность 2—2,5 т	
Роликоопора холостая для труб диаметром 219—1420 мм. Межцентровое расстояние роликовых пар переменное — 820—320 мм. Привод раздвижки роликов осуществляется вручную — ходовым винтом	
Вращатель (роликоопора приводная) для вращения труб диаметром 219—1420 мм. Привод раздвижки роликов ручной — ходовым винтом. Привод вращения роликов электрический. Мощность электродвигателя 1700 Вт, окружная скорость вращения труб 0,25—1 м/мин. Изменение скорости плавное — клиноременным вариатором	

Наименование и характеристика	Схема
Роликовый транспортер для одновременного вращения и движения трубных секций вдоль оси при изоляции. Роликов холостых 14, приводных 14. Привод электрический. Мощность электродвигателя 4900 Вт, скорость осевого перемещения труб 1,09—2,28 м/мин, окружная скорость вращения труб 7—14,6 м/мин, угол поворота ролика 0—18°	
Ролик осевого перемещения для подачи труб в осевом направлении. Привод ролика электрический. Мощность электродвигателя 1000 Вт, скорость перемещения труб 9 м/мин; грузоподъемность 2 т. Привод подъема ролика в рабочее положение гидравлический. Форма ролика — два усеченных конуса	
Щетка маятникового типа для очистки труб диаметром 219—1420 мм. Привод электрический. Мощность электродвигателя 9000 Вт. Высота подъема щетки регулируется ступенчато	
Центратор наружный гидравлический для сборки стыков труб диаметром 377—1420 мм, с раздельным прижатием концов труб. Привод вращения электрический мощностью 1700 Вт, окружная скорость вращения труб 0,25—1 м/мин, усилие прижима центрирующих роликов 160 кН	
Центратор внутренний гидравлический для сборки стыков труб диаметром 720—1420 мм, число рядов центрирующих жимков 2. Общее усилие на одну трубу 25 кН, длина собираемых секций до 36 м	

Примечание. Изготовляются монтажными организациями Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР.

Таблица 37.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЦЕНТРАТОРОВ ВНУТРЕННИХ ТИПА ЦВ

Показатели	Марка центраторов						
	ЦВ31	ЦВ5Н	ЦВ81	ЦВ92	ЦВ104	ЦВ124	ЦВ144
Диаметр стыкуемой трубы, мм	325	530	720—820	920	1020	1220	1420
Число центрирующих рядов	2	2	2	2	2	2	2
Число жимков в одном ряду	6	6	9	12	12	16	16
Общее усилие на один торец, кН	18	41	60	60	60	80	80
Время разжатия одного центрирующего ряда, с	2	5	7	9	12	12	12
Длина штанги (максимальная), м	36,5	37	37	37	38,5	38.5	38,5
Основные размеры, мм:							
длина	2000	1700	2380	2600	3265	3265	3265
диаметр	303	500	800	900	1000	1200	1400
Масса, кг:							
центратора	215	289	760	940	1465	1670	1910
штанги	115	95	95	95	250	250	250

Примечание. Изготовляются заводами Министерства строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности СССР.

Таблица 37.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ БИТУМОПЛАВИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Показатели	Марка установок УБК и котла БК		
	УБК-81	УБК-161	БК-4
Число котлов	2	2	2
Рабочая вместимость котла, м³	4	8	4
Производительность, кг/с	20	60	13,3
Вид топлива	Дизельное, тракторный керосин	Тракторный керосин	Дизельное, тракторный керосин
Конструкция форсунки	С механическим распылением		
Тип вентилятора	Центробежный		
Конструкция топливного насоса	Шестеренчатый		
Общая масса, кг	8600	16 300	4700
Организация-разработчик	СКБ Газстроймашина	Ленинградский филиал СКБ Газстроймашина	СКБ Газстроймашина

Примечания: 1. Приводы топливных насосов и вентиляторов электрические.

2. Котлы и установки изготовляются заводами Министерства строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности СССР.

Таблица 37.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АППАРАТОВ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ ПОВОРОТНЫХ СТЫКОВ ТРУБ

Тип и марка аппаратов	Вид сварки	Диаметр, мм		Скорость подачи проволоки, м/мин	Сварочный ток, А	Масса (в незаправленном состоянии), кг
		свариваемых труб	электродной проволоки			
Автомат АДГ-502У	Г	210—720	1—2,5	1,5—16	500	—
Трактор ТС-42						
Исполнение:						
А-1370	Ф	529	2—5	6—16,7	1000	40
А-1181	Г, Ф, П	529	1,2—3	1,67—16,7	500	36
Трубосварочные головки:						
ПТ-56М	Ф	325—1020	2	2,91—7,2	500	37
СТФ601	Ф	325—1420	2	3,2—9,53	600	37
СТФ1004А	Ф	325—1420	2—3	3,2—9,53	1000	40
СТУ 301	Г	89—273	1—2	2,62—9,16	300	19,8
ТСГ-7М	Г	56—1020	1—2,5	4,2—14,2	500	20

Примечание. Ф — сварка под флюсом; Г — сварка в среде газа (CO_2); П — сварка порошковой проволокой.

Таблица 37.6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПОЛУАВТОМАТОВ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ

Марка полуавтомата	Вид сварки	Диаметр электродной проволоки, мм	Скорость подачи проволоки, м/мин	Сварочный ток, А (не более)	Масса механизма подачи, кг
ПДШР-500	Ф	1,6—2	2—10	500	15,0
ПДШМ-500	Ф	1,6—2	2—10	50	15,0
А-1197	Ф, Г	1,6—2	1,5—15	500	23,0
А-1035	Ф, Г	1,5—3,5	0,9—9,6	4500	25,5
А-1230М	Г	0,8—1,2	2,3—11	315	11,0
А-825М	Г	0,8—1,2	2—10,3	300	10,5
А-547У	Г	0,8—1,2	2,5—7	250	21,0
А-537У	Г	1,6—2	1,3—10	600	25,5
ПДПГ-500	Г	0,8—2	2,5—12	500	10,8
ПДО-517У3	П	1,6—3,5	0,9—9,6	500	25,0

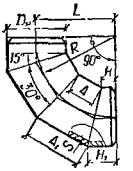
Примечание. См. примечание к табл. 37.5.

Глава 38. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ УЗЛОВ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Сварные отводы изготовляются из отдельных секторов. Отвод с углом 90° состоит из четырех секторов: двух внутренних с углом 30° каждый и двух наружных с углом 15° каждый. Отвод с углом 60° можно выполнять из двух секторов с углом 30° каждый. Отводы больших диаметров (600 мм и выше) можно изготовить как из листового металла, так и из труб (ГОСТ 10704—76*, ГОСТ 8696—74*, ГОСТ 20295—85). В табл. 38.1 приведены размеры отводов на 90° для труб диаметром 500—1400 мм.

При механизированном изготовлении отводов из труб секторы режут без разметки на специальных станках (см. табл. 36.1 и 36.2).

Таблица 38.1. РАЗМЕРЫ СВАРНЫХ СЕКЦИОННЫХ ОТВОДОВ НА 90° ТРУБОПРОВОДОВ БОЛЬШИХ ДИАМЕТРОВ

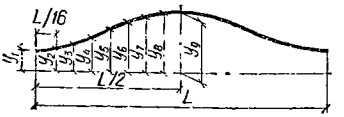


Шифр $D_н \times S$	Диаметр, мм		Размеры, мм							Масса, кг
	условного прохода $D_у$	наружный $D_н$	S	R	L	A	A_1	H	H_1	
Исполнение I: $R=1{,}5D_у$										
90°—529×9	500	529	9	750	750	260	544	130	272	142
90°—630×9	600	630	9	900	900	314	652	157	326	203
90°—720×9	700	720	9	1050	1050	370	756	185	378	271
90°—820×9	800	820	9	1200	1200	424	862	212	431	352
90°—920×9	900	920	9	1350	1350	478	970	239	485	442
90°—1020×9	1000	1020	9	1500	1500	530	1078	265	539	545
90°—1220×9	1200	1220	10	1800	1800	638	1242	319	646	871
Исполнение II: $R=D_у$										
90°—529×9	500	529	9	500	500	126	410	63	203	93
90°—630×9	600	630	9	600	600	152	490	76	245	137
90°—720×9	700	720	9	700	700	182	565	91	284	182
90°—820×9	800	820	9	800	800	210	648	105	324	235
90°—920×9	900	920	9	900	900	236	728	118	364	297
90°—1020×9	1000	1020	9	1000	1000	262	810	131	405	365
90°—1220×10	1200	1220	10	1200	1200	316	870	158	495	533
90°—1420×12	1400	1420	12	1400	1400	370	1140	185	570	947

При ручной резке труб на секторы применяют приспособления или шаблоны. При изготовлении секторов из листового металла заготовки размечают по шаблонам, затем их вырезают и вальцуют.

На крупных промышленных базах и в мастерских, не имеющих станков для фасонной резки труб, для резки секторов из труб и листового проката рекомендуется иметь набор шаблонов. Размеры шаблонов для резки секторов под углом 15 и 30° приведены соответственно в табл. 38.2 и 38.3.

Таблица 38.2. РАЗМЕРЫ ШАБЛОНОВ ДЛЯ РАЗМЕТКИ СЕКТОРОВ ПОД УГЛОМ (СКОСА) 15°

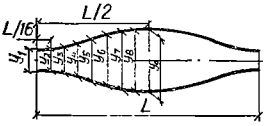


Наружный диаметр $D_н$, мм	Размеры, мм										
	L	$L/16$	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9
Исполнение I: $R=1{,}5D_н$											
529	1662	103,9	130	135	151	174	201	228	251	266	272
630	1979	123,7	157	163	181	209	241	273	301	319	326
720	2262	141,4	185	192	213	244	281	318	350	370	378
820	2576	161	212	220	244	279	322	364	399	423	431
920	2890	180,6	238	248	275	315	362	409	449	476	485
1020	3204	300,3	265	276	305	350	402	454	499	528	539
1220	3833	239,6	319	331	367	420	482	545	598	633	646
Исполнение II: $R=D_н$											
529	1662	103,9	63	68	84	107	134	161	184	199	205
630	1979	123,7	76	83	101	128	161	193	220	239	245
720	2262	141,1	91	98	119	151	188	224	256	277	284
820	2576	161	105	113	137	172	214	256	292	316	324
920	2890	180,6	118	127	154	194	241	288	328	355	364
1020	3204	200,3	131	142	171	216	268	320	365	394	405
1220	3833	239,6	158	171	206	259	322	384	437	473	485
1420	4461	278,8	185	199	241	302	375	448	510	551	565

Поворот (изгиб) трубы под углом 90° можно выполнять с изготовлением одной вставки-сектора под углом 45°. Размеры вставки-сектора приведены в табл. 38.4.

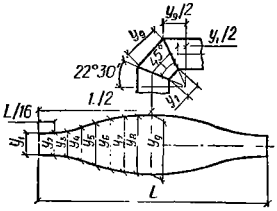
Из готовых заготовок-секторов сваривают отводы ручным или механизированным способом. Механизированная сварка производится на манипуляторах с применением соответствующей оснастки.

Таблица 38.3. РАЗМЕРЫ ШАБЛОНОВ ДЛЯ РАЗМЕТКИ СЕКТОРОВ ПОД УГЛОМ (СКОСА) 30°



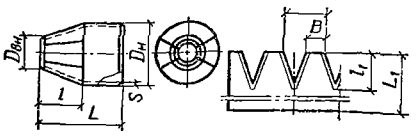
Наружный диаметр $D_н$, мм	Размеры, мм										
	L	$L/16$	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9
Исполнение I: $R=1{,}5D_н$											
529	1662	103,9	260	271	302	348	402	456	502	533	544
630	1979	123,7	314	326	363	418	482	547	602	638	651
720	2262	141,4	370	384	426	489	563	637	699	741	756
820	2576	161	423	440	488	559	643	727	798	846	863
920	2890	180,6	477	496	549	629	723	818	898	951	970
1020	3204	200,3	531	551	611	699	804	908	997	1056	1077
1220	3833	239,6	638	663	733	840	965	1090	1196	1267	1292
Исполнение II: $R=D_н$											
529	1662	103,9	126	137	168	214	268	322	368	399	410
630	1979	123,7	153	166	202	257	322	386	441	477	490
720	2262	141,4	182	197	239	301	375	449	512	553	568
820	2576	161	209	226	273	345	429	513	584	632	648
920	2890	180,6	236	255	308	388	482	577	657	710	729
1020	3204	200,3	263	283	343	431	536	640	729	788	809
1220	3833	239,6	316	341	412	518	643	768	874	945	970
1420	4461	278,8	370	399	481	605	750	896	1019	1102	1131

Таблица 38.4. РАЗМЕРЫ ШАБЛОНОВ ДЛЯ РАЗМЕТКИ ВСТАВКИ-СЕКТОРА ПОД УГЛОМ (СКОСА) 45°



Наружный диаметр $D_н$, мм	Размеры, мм										
	L	$L/16$	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9
529	1662	415	125	141	189	260	344	428	499	546	563
630	1979	465	124	144	201	285	385	485	570	626	646
720	2262	530	141	164	228	325	439	553	650	715	737
820	2576	655	203	229	302	413	543	673	783	856	882
920	2890	720	215	244	327	451	596	742	866	949	978
1020	3204	760	207	239	331	468	630	791	928	1020	1052

Таблица 38.5. РАЗМЕРЫ СВАРНЫХ ЛЕПЕСТКОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

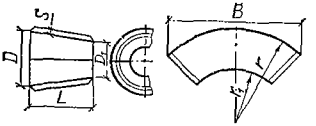


Шифр (размеры присоединяемых труб) $D_н \times S$	Диаметр, мм		Толщина стенки S, мм	Диаметр внутренний $D_{вн}$, мм	Размеры, мм					Масса, кг
	условного прохода $D_у$	наружный $D_н$			L	l	заготовки L_1	заготовки l_1	заготовки B	
108×4—57×3,5	100×50	108	4	50	100	70	104	74	27	0,853
108×4—76×3,5	100×70			69			102	72	37	0,919
108×4—89×3,5	100×80			81			101	71	44	1,37
133×4—76×3,5	125×70	133		69	125	85	130	90	37	1,38
133×4—89×3,5	125×80			81			128	88	44	1,41
133×4—108×4	125×100			99			126	86	53	1,48
159×4,5—89×3,5	150×80	159	4,5	81	140	100	146	106	44	1,52
159×4,5—108×4	150×100			99			143	103	53	2,12
159×4,5—133×4	150×125			124			141	101	66	2,26
219×7—108×4	200×100	219	7	99	180	130	190	140	53,5	5,4
219×7—133×4	200×125			124			186	136	67	5,68
219×7—159×4,5	200×150			149			183	133	79,5	5,96
273×7—133×4	250×125	273		124	190	140	205	155	67	7,09
273×7—159×4,5	250×150			149			200	150	80	7,4
273×7—219×7	250×200			204			193	143	109	8,06
325×9—159×4,5	300×150	325	9	149	225	165	243	189	80,5	12,9
325×9—219×7	300×200			204			233	173	109	13,9
325×9—273×7	300×250			257			227	167	136,5	14,8
377×9—219×7	350×200	377		204	300	240	312	252	111	19,8
377×9—273×7	350×250			257			305	245	138	20,4
377×9—325×9	350×300			307			301	241	164	21,8
426×10—219×7	400×200	426	10	204	350	290	367	307	111	28,9
426×10—273×7	400×250			257			359	299	139	30,7
426×10—325×9	400×300			305			354	294	164	32,5
426×10—377×9	400×350			357			351	291	191	34,3

Переходы изготовляют из труб и листового материала. Концентрические переходы изготовляют следующими способами: вырезкой лепестков из трубы и их сваркой; вырезкой из листа с последующей вальцовкой и сваркой замыкающего шва; штамповкой из отрезков труб. В табл. 38.5 приведены данные для разметки и вырезки лепестковых переходов, а в табл. 38.6 — вырезанных из листа концентрических переходов.

При изготовлении сварных отводов и переходов диаметром 630 мм и более для трубопроводов систем ВиК следует руководствоваться ТУ 36-2493-82 и ТУ 36-2510-83.

Таблица 38.6. РАЗМЕРЫ ПЕРЕХОДОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ ИЗ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА



Шифр (размеры присоединяемых труб) $D_н \times S$	Диаметр условного прохода $D_у$, мм	Размеры, мм							Масса, кг
		D	D_1	L	S	развертки перехода r	развертки перехода r_1	развертки перехода B	
377×10—219×8	350×200	359	201	300	10	725	414	1040	22,55
377×10—273×9	350×250		253			1061	756	1103	24,01
377×10—325×10	350×300		303			1985	1684	1143	26,44
426×10—219×7	400×200	408	204	350		747	382	1150	28,83
426×10—273×7	400×250		257			992	633	1219	30,74
426×10—325×9	400×300		305			1436	1082	1268	33
426×10—377×9	400×350		357			2876	2525	1302	34,4
426×11—219×8	400×200	406	201		12	744	379	1149	34,55
426×11—273×9	400×250		253			979	620	1217	36,78
426×11—325×10	400×300		303			1436	1086	1268	39,6
426×11—377×10	400×350		355			2876	2525	1302	41,28
426×6—219×7	400×200	415	204	450	8	935	473	1219	30
426×6—273×7	400×250		257			1222	765	1264	31,06
426×6—325×9	400×300		305			1774	1321	1298	33,36
426×6—377×9	400×350		357			3294	2843	1320	35,42
426×9—219×8	400×200	410	201	450	10	929	467	1212	36,44
426×9—273×9	400×250		253			1222	765	1256	38,91
426×9—325×10	400×300		303			1778	1326	1291	41,36
426×9—377×10	400×350		355			3443	2992	1312	44,22
478×6—273×7	450×250	467	257	550	8	1267	707	1407	41,5
478×6—325×9	450×300		305			1652	1095	1442	43,78
478×6—377×9	450×350		357			2384	1832	1463	46,25
478×9—273×9	450×250	462	253		10	1265	705	1399	51,6
478×9—325×10	450×300		303			1652	1095	1434	54,35
478×9—377×10	450×350		355			2441	1887	1460	58,08
529×6—426×6	500×400	518	413	600	6	3005	2403	1626	42,69

Продолжение табл. 38.6

Шифр (размеры присоединяемых труб) $D_п \times S$	Диаметр условного прохода $D_у$, мм	Размеры, мм							Масса, кг
		D	D_1	L	S	развертки перехода			
						r	r_1	B	
529×7—273×7	500×250	517	257	600	8	1239	625	1520	48,3
529×7—273×9	500×250		253			1223	608	1528	48,2
529×7—325×9	500×300		305			1522	913	1567	51
529×7—325×9	500×300		303			1495	885	1562	50,8
529×7—377×9	500×350		355			1968	1360	1601	53,8
529×7—426×7	500×400		410			2953	2351	1628	56,8
529×9—273×9	500×250	513	253		10	1234	621	1524	60,3
529×9—325×10	500×300		303			1516	907	1564	63,4
529×9—377×10	500×350		355			2004	1398	1597	67,3
529×9—426×10	500×400		404			2942	2340	1622	70,7
630×7—325×9	600×300	618	305	733	8	1505	758	1829	70,2
630×7—377×10	600×350		357	614			878		62
630×7—426×6	600×400		410	489			1005		52
630×7—478×6	600×450		462	366			1130		40,8
630×7—529×6	600×500		513	247			1253		28,8
630×9—325×10	600×300		303	733			753		87,5

РАЗДЕЛ VI
ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Глава 39. ТРАНШЕИ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ

Ширина траншей по дну назначается в соответствии со СНиП 3.02.01—87 (табл. 39.1).

Ширина траншей при устройстве искусственных оснований под трубопроводы и коллекторы, когда ширина основания больше ширины траншей, принятой в соответствии с табл. 39.1, а также при устройстве оснований под проходные и непроходные каналы принимается равной ширине основания, увеличенной на 0,2 м.

Наименьшая ширина траншей по дну при разработке грунта

Таблица 39.1. НАИМЕНЬШАЯ ШИРИНА ТРАНШЕЙ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СТЕНКАМИ

Способ укладки трубопровода	Ширина траншей по дну (без учета креплений), м, для труб		
	стальных и пластмассовых	раструбных чугунных, бетонных, железобетонных и асбестоцементных	бетонных, железобетонных на муфтах и фальцах и керамических
Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре D труб, м:			
до 0,7	$D+0,3$, но не менее 0,7	—	—
более 0,7	$1,5\ D$	—	—
Отдельными трубами при наружном диаметре D труб, м:			
до 0,5	$D+0,5$	$D+0,6$	$D+0,8$
от 0,5 до 1,6	$D+0,8$	$D+1$	$D+1,2$
» 1,6 » 3,5 (общих и водосточных коллекторов)	$D+1,4$	$D+1,4$	$D+1,4$

Примечания: 1. Ширина по дну траншей для укладки трубопроводов диаметром свыше 3,5 м, а также на кривых участках трассы устанавливается проектом.

2. Ширина по дну траншей, разрабатываемых с откосами в грунтах, расположенных выше уровня подземных вод, должна быть (независимо от диаметра труб) не менее $D+0,5$ при укладке трубопроводов из отдельных труб и не менее $D+0,3$ при укладке из плетей.

3. Ширина траншей для трубопроводов в грунтах, расположенных ниже уровня подземных вод и разрабатываемых с открытым водоотливом, должна приниматься с учетом размещения водосборных и водоотливных устройств согласно указаниям проекта.

4. Ширина траншей для прокладки тепловых сетей и магистральных трубопроводов устанавливается в соответствии с требованиями соответствующих СНиП.

землеройными машинами цикличного действия должна соответствовать ширине режущей кромки рабочего органа машины с добавлением в песчаных грунтах и супесях 0,15 м, в глинах и суглинках 0,1 м.

Для применения механизированного способа засыпки, разравнивания и уплотнения грунта в пазухах траншей при технико-экономическом обосновании разрешается увеличивать размеры траншей в пределах, обеспечивающих беспрепятственную работу разравнивающих и уплотняющих машин.

При необходимости работы людей в траншее с вертикальными стенками наименьшее расстояние в свету между боковой поверхностью возводимого сооружения и досками крепления или шпунтом должно составлять 0,7 м.

В нескальных грунтах, расположенных выше уровня подземных вод, и при отсутствии поблизости подземных сооружений разработка котлованов и траншей с вертикальными стенками без крепления может осуществляться на глубину, м (не более):

в песчаных и крупнообломочных грунтах .	1
» супесях	1,25
» суглинках и глинах, кроме очень прочных	1,5
» очень плотных суглинках и глинах . .	2

Разработка в связных грунтах (суглинках и глинах) роторными и траншейными экскаваторами траншей с вертикальными стенками для укладки трубопроводов плетями допускается без креплений на глубину не более 3 м.

Наибольшую крутизну откосов траншей и котлованов, устраиваемых без креплений в грунтах, находящихся выше уровня подземных вод (с учетом капиллярного поднятия), и в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, следует принимать в соответствии с табл. 39.2.

Размеры приямков для монтажа трубопроводов приведены в табл. 39.3.

Таблица 39.2. КРУТИЗНА ОТКОСОВ ТРАНШЕЙ

Грунты	Наибольшая крутизна откоса при глубине выемки, м (до)					
	1,5		3		5	
	$\alpha°$	$1:m$	$\alpha°$	$1:m$	$\alpha°$	$1:m$
Насыпные	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Песчаные и гравелистые влажные (ненасыщенные)	63	1:0,50	45	1:1	45	1:1

Продолжение табл. 39.2

Грунты	Наибольшая крутизна откоса при глубине выемки, м (до)					
	1,5		3		5	
	$\alpha°$	$1:m$	$\alpha°$	$1:m$	$\alpha°$	$1:m$
Глинистые:						
супесь	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
суглинок	90	1:0	63	1:0,50	53	1:0,75
глина	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,50
лессы и лессовидные сухие	90	1:0	63	1:0,50	63	1:0,50
Мореные:						
песчаные и супесчаные	76	1:0,25	60	1:0,57	53	1:0,75
суглинистые	78	1:0,20	63	1:0,50	57	1:0,65

Примечания: 1. $\alpha°$ — угол между направлением откоса и горизонталью; $1:m$ — отношение высоты к заложению.

2. При напластовании различных видов грунта крутизну откоса для всех пластов надлежит назначать по более слабому виду грунта.

3. К насыпным грунтам относятся грунты, пролежавшие в отвалах менее 6 мес и не подвергавшиеся искусственному уплотнению.

Таблица 39.3. РАЗМЕРЫ ПРИЯМКОВ

Трубы	Стыковое соединение	Наружный диаметр трубопровода D, мм	Размер приямка, м		
			длина	ширина	глубина
Стальные	Сварное	Для всех диаметров	1	$D_0+1{,}2$	0,7
Чугунные	Раструбное	$\leqslant 326$	0,55	$D_0+0{,}5$	0,3
		>326	1	$D_0+0{,}7$	0,4
Асбестоцементные	Муфтовое	$\leqslant 324$	0,7	$D_0+0{,}5$	0,2
		>324	0,9	$D_0+0{,}7$	0,3
Бетонные и железобетонные	Раструбное	$\leqslant 640$	1	$D_0+0{,}5$	0,3
		>640	1	D_0+1	0,4
Пластмассовые	Все виды стыковых соединений	Для всех диаметров	0,6	$D_0+0{,}5$	0,2
Керамические	Раструбное	То же	0,5	$D_0+0{,}6$	0,3

Примечание. D_0 — наружный диаметр раструба, муфты и бетонного пояса.

Крутизна откосов траншей и котлованов глубиной более 5 м во всех случаях, а глубиной менее 5 м при неблагоприятных гидрогеологических условиях должна устанавливаться в проекте по расчету.

Глубина траншей для водопроводов определяется глубиной заложения труб, считая до их низа, и должна быть на 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры.

Минимальную глубину заложения лотка канализационных трубопроводов допускается принимать для труб диаметром до 500 мм на 0,3 м, а для труб большего диаметра на 0,5 м ниже наибольшей глубины проникания в грунт нулевой температуры, но не менее 0,7 м до верха трубы.

Глава 40. КРЕПЛЕНИЕ ТРАНШЕЙ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СТЕНКАМИ

Крепления дощатые горизонтальные с прозорами и сплошные (табл. 40.1) применяются при ручной разработке в местах подхода к подземным коммуникациям, в котлованах для камер и колодцев и в переходах под дорогами.

Инвентарные сборно-раздвижные крепления применяются после разработки экскаваторами грунтов, которые не могут держать вертикальный откос без креплений до окончательной укладки трубопровода.

Таблица 40.1. ДЕРЕВЯННЫЕ КРЕПЛЕНИЯ СТЕНОК ТРАНШЕЙ

Грунты	Крепление при глубине траншей, м	
	<3	3—5
Естественной влажности, за исключением сыпучих	Горизонтальное с прозорами через одну доску	Сплошное горизонтальное
Повышенной влажности и сыпучие	Сплошное горизонтальное или вертикальное	
Всех видов при сильном притоке подземных вод	Шпунтовое ограждение в пределах уровня подземных вод до глубины 0,7—1 м ниже проектной отметки дна траншеи	

Примечание. Расстояние между распорами, толщина досок горизонтального и вертикального крепления и шпунта определяются расчетом.

Основным видом инвентарных сборно-разборных креплений являются стальные винтовые распорные рамы конструкции ВНИИГС (рис. 40.1) с инвентарной монтажной стойкой. В комплект для винтовых распорных рам входят инвентарные щиты ограждений.

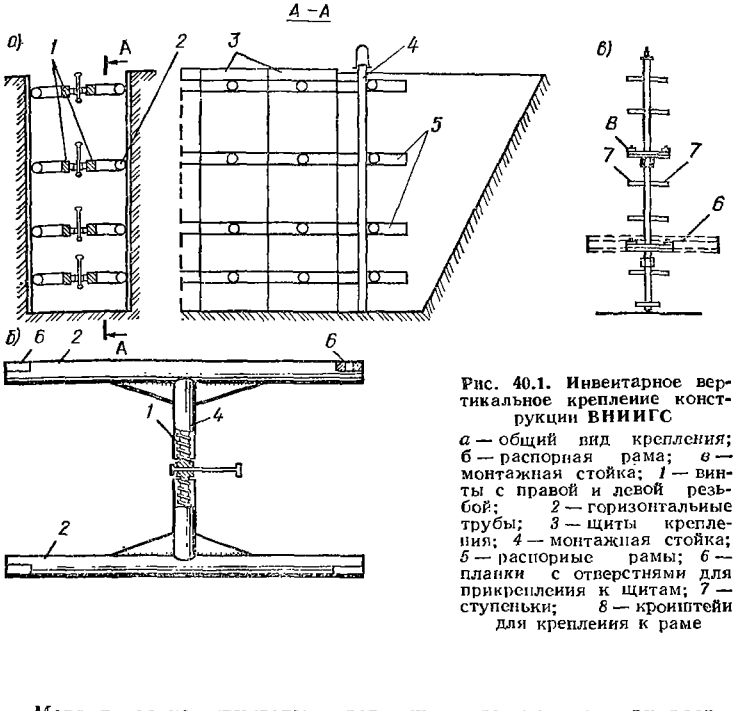


Рис. 40.1. Инвентарное вертикальное крепление конструкции ВНИИГС

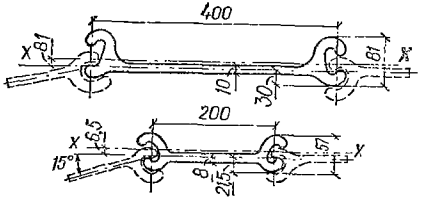
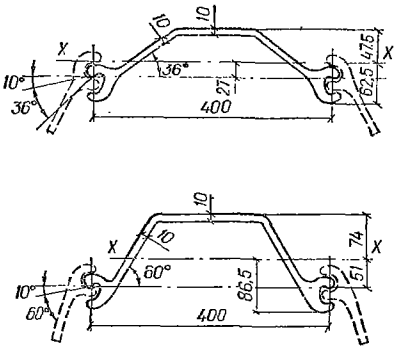
а — общий вид крепления; *б* — распорная рама; *в* — монтажная стойка; *1* — винты с правой и левой резьбой; *2* — горизонтальные трубы; *3* — щиты крепления; *4* — монтажная стойка; *5* — распорные рамы; *6* — планки с отверстиями для прикрепления к щитам; *7* — ступеньки; *8* — кронштейн для крепления к раме

Металлические шпунтовые крепления применяются при разработке траншей в водоносных оплывающих грунтах при глубоком заложении трубопроводов или в случаях, когда траншея проходит вблизи фундаментов зданий и подземных сооружений. Шпунт забивается до разработки траншей. Для траншей небольшой глубины применяют шпунт плоского профиля, для глубоких траншей и котлованов — корытного профиля. Сортамент стального шпунта приведен в табл. 40.2.

Металлические шпунтовые крепления в зависимости от глубины забивки устанавливают или свободно стоящими (без распоров), или с анкерными оттяжками.

Крепление горизонтальными досками, закладываемыми за полки двутавровых свай, применяется при прокладке трубопроводов по улицам с густой сетью подземных коммуникаций. Горизонтальные доски или брусья закладываются за полки двутавровых свай по мере углубления траншей (рис. 40.2).

Таблица 40.2. СОРТАМЕНТ СТАЛЬНОГО ШПУНТА

Показатели	Плоский профиль		Корытный профиль	
				
	ШП-1	ШП-2	ШК-1	ШК-2
Площадь поперечного сечения, см²	82	39	64	74
Масса 1 м, кг	64	30	50	58
Момент инерции, см⁴	332	80	730	2243
Момент сопротивления, см³	73	28	114	260

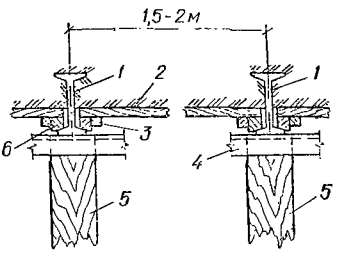


Рис. 40.2. Крепление из досок, закладываемых за двутавровые балки

1 — двутавровые балки; *2* — доски; *3* — рейки; *4* — швеллер; *5* — распорки; *6* — клинья

Глава 41. ОСУШЕНИЕ КОТЛОВАНОВ И ТРАНШЕЙ

В зависимости от притока подземных вод и вида грунта осушение котлованов и траншей может быть осуществлено открытым водоотливом или искусственным понижением уровня подземных вод.

Приток воды измеряется скоростью фильтрации воды через грунт и зависит от механического состава грунта и его пористости. Песчаные грунты относятся к сильно фильтрующим грунтам, глинистые — к малофильтрующим с различной степенью фильтрации. Скорость фильтрации воды определяется по формуле $v=ki$ (где k — коэффициент фильтрации; i — скоростной напор).

При отсутствии в материалах изысканий значений коэффициента фильтрации, м/сут, можно пользоваться данными «Временных указаний по водопонижению ЛИУ-5»:

Галечник чистый	Более 200
Гравий:	
чистый	100—200
с песком	75—100
Песок:	
крупный гравелистый	50—75
крупнозернистый	15—50
среднезернистый	5—15
мелкозернистый	2—5
глинистый	0,5—2
Супесь	0,1—1
Суглинок	0,01—0,1
Глина	0,01
Торф:	
малоразложившийся	1—4,5
среднеразложившийся	0,15—1
сильноразложившийся	0,01—0,15

Примечание. Значения коэффициентов фильтрации показаны для однородных грунтов.

41.1. Открытый водоотлив

Открытый водоотлив применяют при малых скоростях притока подземных вод, когда этот способ не снижает несущей способности грунта под трубопроводом и обеспечивает устойчивость откосов котлованов и траншей.

Для предварительных расчетов приток воды при открытом водоотливе в котлован или в траншею можно определить по формуле

$$Q = q\omega,$$

где q — количество воды, м³, поступающей в течение 1 ч на 1 м² смоченной поверхности траншеи; ω — площадь дна и вертикальных проекций стенок траншей и котлованов ниже уровня подземных вод, м².

Ориентировочно приток воды составляет, м³/ч:

при мелкозернистых песках	0,1
» среднезернистых »	0,24
» крупнозернистых »	0,3—3
» трещиноватых скальных породах . .	0,15—0,25

Площадь, через которую подземные воды поступают в траншею с откосами, можно рассчитать по следующим формулам:

дно траншеи расположено на водоупоре

$$\omega = (B' + B)\,H + 2HL;$$

дно траншеи расположено выше водоупора

$$\omega = (B' + B)\,H + BL + 2HL,$$

где B' — ширина траншеи на уровне горизонта подземных вод; B — ширина траншеи понизу; H — уровень подземных вод от дна траншеи; L — длина траншеи.

Для открытого водоотлива применяются центробежные насосы с подачей от 50 до 120 м³/ч, а также самоходные водоотливные установки. Схема открытого водоотлива показана на рис. 41.1.

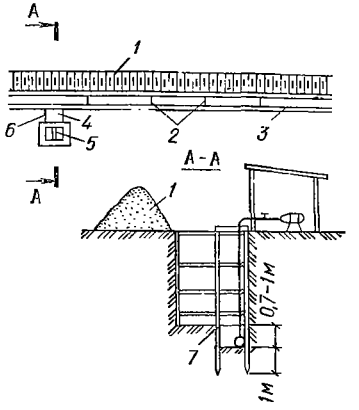


Рис. 41.1. Схема открытого водоотлива

1 — отвал грунта; *2* — поперечные дренажные канавки; *3* — дренажный лоток; *4* — водосборный колодец; *5* — насосные агрегаты; *6* — шпуитовое ограждение колодца; *7* — отверстия для стока воды в колодец

41.2. Искусственное понижение уровня подземных вод иглофильтровыми установками

Иглофильтровые установки применяют для понижения уровня воды в траншеях и котлованах на глубину 4—5 м при коэффициенте фильтрации грунтов k, равном 1—10 м/сут.

Приток воды, м³/ч, к замкнутым установкам для котлованов подсчитывается по формуле

$$Q = \alpha k S,$$

где α — коэффициент, определяемый по рис. 41.2; S — глубина необходимого понижения уровня подземных вод, м.

Число необходимых иглофильтров определяется исходя из пропускной способности одного иглофильтра q, которую находят по рис. 41.3:

$$n = Q/q.$$

В грунтах с коэффициентом фильтрации менее 10 м/сут иглофильтры устанавливаются с обсыпкой из крупного песка и гравия.

Время, ч, предварительного осушения котлованов (при соответствии подачи установленных насосов притоку) может быть определено по формуле

$$t = F/(2k),$$

где F — площадь ограждения иглофильтрами, м².

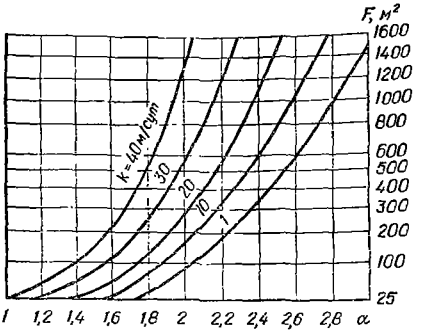


Рис. 41.2. Зависимость поэффициента α от площади F и коэффициента k

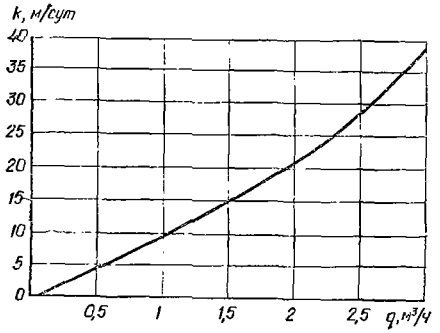
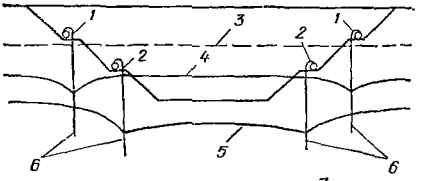


Рис. 41.3. Кривая пропускной способности иглофильтра



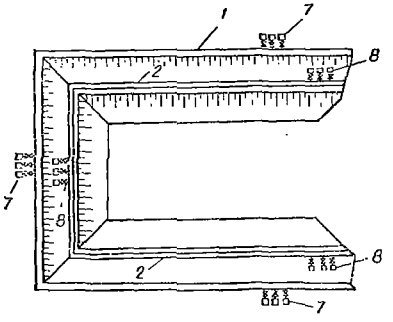


Рис. 41.4. Двухъярусная установка для водопонижения иглофильтрами

1 — коллектор I яруса; *2* — то же, II яруса; *3* — уровень подземных вод; *4* — депрессионная кривая I яруса; *5* — то же, II яруса; *6* — иглофильтры; *7* — насосные станции I яруса; *8* — то же, II яруса

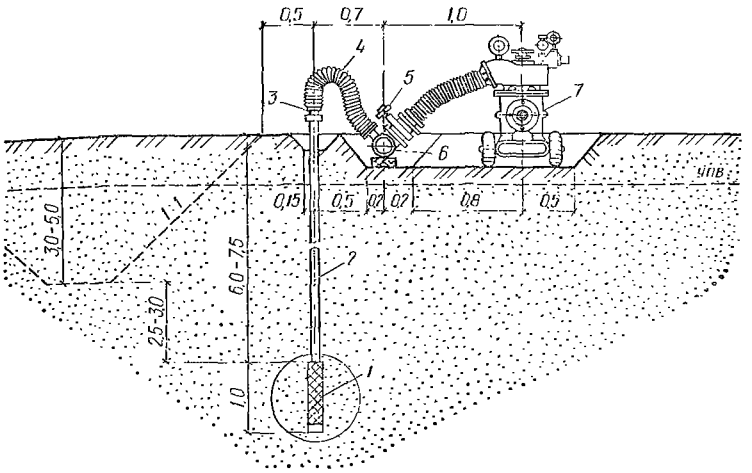


Рис. 41.5. Водопонижающая иглофильтровая установка

1 — фильтровое звено; *2* — надфильтровая труба; *3* — накидная гайка; *4* — гибкий армированный шланг; *5* — запорный кран; *6* — водосборный коллектор; *7* — насосный агрегат

При необходимости понижения уровня воды более чем на 4—5 м применяют двухъярусные установки (рис. 41.4) и эжекторные иглофильтры.

Приток воды к иглофильтровым установкам, смонтированным вдоль траншей, определяется из выражения

$$Q_{100} = \beta k S,$$

где Q_{100} — приток воды, м³/ч, на 100 м траншеи с двух сторон; β — коэффициент, принимаемый равным от 1 до 3; при малых значениях k, большой мощности водоносного слоя (свыше 7—8 м) и малых сроках строительства величина β ближе к 3; при коэффициенте фильтрации более 30 м/с значения β ближе к 1.

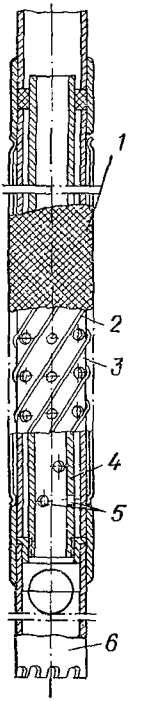


Рис. 41.6. Фильтровое звено иглофильтра ЛИУ

1 — фильтрационная сетка; *2* — девятизаходная спиральная обмотка; *3* — наружная труба; *4* — внутренняя приемная труба; *5* — отверстия в нижнем конце приемной трубы; *6* — наконечник

Иглофильтры можно располагать в один ряд с одной стороны траншеи или в два ряда с двух сторон. Однорядные установки применяют при необходимости понижения уровня воды не более чем на 3 м и при расстоянии от ряда иглофильтров до оси траншеи не свыше 2—2,5 м. Для защиты иглофильтра от подсоса воздуха после разработки траншей необходимо заглублять верх фильтрового звена в грунт ниже дна отрываемой траншеи при однорядной установке не менее чем на 1,5 м, а при двухрядной не менее чем на 1 м.

Схема водопонижающей иглофильтровой установки показана на рис. 41.5, фильтровое звено — на рис. 41.6, комплектовочная ведомость установки приведена в табл. 41.1.

Таблица 41.1. КОМПЛЕКТОВОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ИГЛОФИЛЬТРОВОЙ УСТАНОВКИ ЛИУ-6 (ОБЪЕДИНЕННЫЙ КОМПЛЕКТ ЛИУ-6—ЛИУ-3)

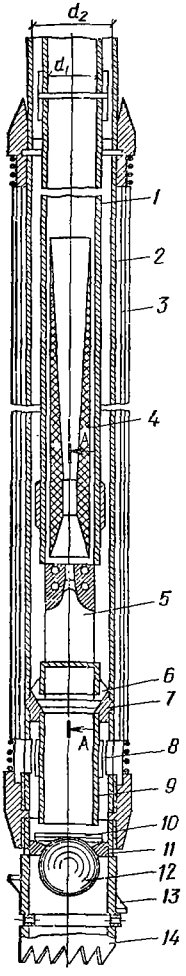
Наименование	Количество, шт.
Насосный агрегат ЛИУ-6 с электродвигателем 28 кВт	1
То же, ЛИУ-3 с электродвигателем 10 кВт	1
Иглофильтр, состоящий из фильтрового звена длиной 1—2 м и надфильтровых труб длиной 1,5; 2,5; 3,5 м	100
Звено коллектора диаметром 150 мм, длиной 5,25 м	18
То же, с патрубком диаметром, мм:	
150	1
100	1
Шланг диаметром 100 мм, длиной 4 м для соединения коллектора с насосным агрегатом ЛИУ-3	1
То же, 150 мм, длиной 4 м для соединения коллектора с насосным агрегатом ЛИУ-5	1
То же, 38 мм, длиной 1 м для соединения иглофильтров с коллектором	100
То же, 51/71 мм, длиной 20 м, для погружения иглофильтров	1
Выкидной патрубок к насосному агрегату:	
ЛИУ-3	1
ЛИУ-5	1
Отвод-угольник 90° диаметром 150 мм	4
Заглушка диаметром 150 мм для коллектора	4
Прокладки резиновые размером, мм:	
200×160×4	27
170×170×4	1
120×120×4	1
Трехходовой кран для манометров	4
Манометр пружинный	2
Вакуумметр пружинный	2
Болты М12×50 с гайками	156
Задвижки параллельные диаметром, мм:	
100	1
150	2
Ключи:	
для защитной втулки	1
» пробковых кранов	2
» накидных гаек шлангов	2

Примечание. Установки ЛИУ-6 включают насосный агрегат ЛИУ-4 или ЛИУ-5, остальное оборудование аналогично установке ЛИУ-5.

41.3. Эжекторные иглофильтры

Установки с эжекторными иглофильтрами применяют для понижения уровня подземных вод до 15—20 м, когда устройство многоярусной системы водопонижения легкими иглофильтровыми установками является громоздким и дорогостоящим. Эти установки предназначены в основном для вакуумирования скважин и водопонижения в слоях грунта с небольшими коэффициентами фильтрации грунтов (до 15 м/сут), а также при откачке газонасыщенных подземных вод и при близком (от дна котлована около 6 м) залегании водоупора.

В зависимости от степени притока подземных вод применяют эжекторные установки ЭИ-2,5; ЭИ-4; ЭИ-4а; ЭИ-6, состоящие из иглофильтров с эжекторным устрой-



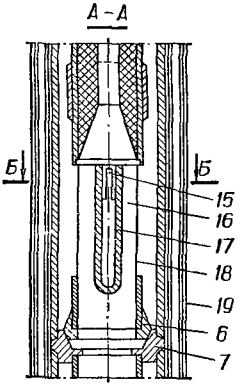


Рис. 41.7. Фильтровое звено с эжектором

1 — водоподъемная труба; *2* — фильтровая труба; *3* — каркас фильтра; *4* — резиновый диффузор; *5* — окна для пуска воды в эжектор; *6* — опорное кольцо; *7* — седло; *8* — патрубок с окнами; *9* — приемный патрубок; *10* — кольцевой канал; *11* — седло шарового клапана; *12* — шаровой клапан; *13* — винтовая лопасть; *14* — наконечник; *15* — насадка эжектора; *16* — полость для прохода откачиваемой воды; *17* — скоба; *18* — патрубок; *19* — сетка

ством, распределительного трубопровода и центробежных насосов. Фильтровое звено с эжектором показано на рис. 41.7. Схема эжекторной установки приведена на рис. 41.8. Характеристика эжекторных иглофильтров дана в табл. 41.2.

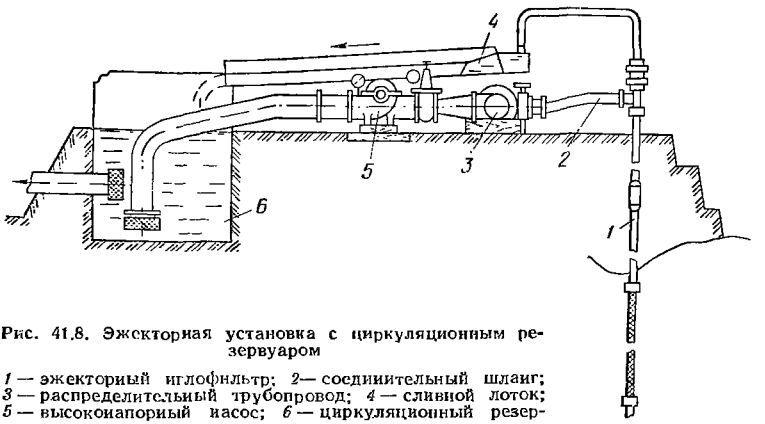


Рис. 41.8. Эжекторная установка с циркуляционным резервуаром

1 — эжекторный иглофильтр; *2* — соединительный шланг; *3* — распределительный трубопровод; *4* — сливной лоток; *5* — высоконапорный насос; *6* — циркуляционный резервуар

Таблица 41.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЖЕКТОРНЫХ ИГЛОФИЛЬТРОВ

Показатели	Марка установки			
	ЭИ-2,5	ЭИ-4	ЭИ-4а	ЭИ-6
Подача насосной установки, м³/ч	—	150—250	320—540	320—540
Диаметр иглофильтров, мм	63	100	100	150
Число иглофильтров	10	36	36	16
Диаметр насадки эжектора, мм	5—7	8	12	18
Производительность иглофильтра, л/с	0,83	1,1—1,9	2,3—4,2	5,5—9,4
Коэффициент фильтрации водоносного грунта, м/сут	0,5—3	3—8	8—20	20—50
Высота подъема воды, м	10	—	17—24	17—24

Подача насоса, предназначенного для питания эжекторов рабочей водой, определяется по формуле

$$Q_н = nQ_р,$$

где n — число эжекторов, присоединяемых к одному насосу; $Q_р$ — расход рабочей воды.

Расход откачиваемых подземных вод составляет 0,8 $Q_р$.

41.4. Водопонижение с вакуумированием

Для осушения мелкозернистых грунтов, плохо отдающих воду, применяют иглофильтровые установки с вакуумированием. При работе они создают в приемном звене иглофильтра вакуум 40—60 Па, под воздействием которого вода более интенсивно поступает в иглофильтр.

Один ряд двухрядных и замкнутых установок с вакуумированием способен понизить уровень подземных вод между рядами или внутри контура на 7 м.

При грунтах с малым коэффициентом фильтрации иглофильтры снабжают песчано-гравийной обсыпкой, но в верхней части их устраивают тампон из глины для устранения сообщения обсыпки с атмосферой.

Для создания вакуума водопонижающая установка дополнительно оснащается вакуум-насосом или эжектором с воздухоотделителем, клапанами, системой резиновых рукавов и т. д.

Институтом ВНИИ ВОДГЕО разработаны установки УВВ-1м и УВВ-2 (табл. 41.3). Нижним пределом применения установок с вакуумированием следует считать грунты с коэффициентом фильтрации до 0,01 м/сут. Верхним пределом применения установки УВВ-1м можно считать грунты с коэффициентом фильтрации 2—3 м/сут, а установки УВВ-2 — 10 м/сут.

Таблица 41.3. КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ УСТАНОВОК ДЛЯ ВОДОПОНИЖЕНИЯ С ВАКУУМИРОВАНИЕМ

Наименование	Количество, шт.	
	УВВ-1м	УВВ-2
Насосные агрегаты		
Центробежный насос:		
$1^1/_2$ К-6	1	—
6К-8	—	1
Электродвигатель:		
АО-2-21-2, мощностью 1,7 кВт	1	—
АО-72, мощностью 30 кВт	—	4
Ротационный вакуум-насос ВВН-12	1	—
Электродвигатель АО-81-6, мощностью 28 кВт	1	—
Всасывающая система		
Звенья всасывающего коллектора диаметром 150 мм, длиной 4,5 м	24	12
Водяной эжектор	—	1
Водообменный бак		1
Иглофильтры с воздушной трубкой	100	50

41.5. Водопонижение с электроосмосом

Для осушения грунтов с коэффициентом фильтрации менее 2 м/сут разработан способ откачки воды иглофильтровыми установками с наложением постоянного электрического тока. Под воздействием тока содержащаяся в порах грунта вода перемещается от положительного электрода к отрицательному. В качестве отрицательных электродов используют иглофильтры, которыми и удаляется поступающая в них вода; в качестве положительных электродов — стержни из арматурной стали или газовые трубы, которые забивают в грунт рядами параллельно рядам иглофильтров с расстоянием 0,8—1 м между рядами и 1—1,2 м между стержнями.

Источником постоянного тока служат электросварочные агрегаты или преобразователи.

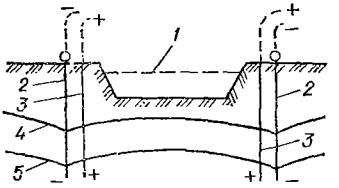


Рис. 41.9. Понижение уровня подземных вод иглофильтрами с электроосушением

1 — линия подземных вод до понижения; *2* — иглофильтры; *3* — металлические стержни; *4* — линия водопонижения иглофильтрами; *5* — линия водопонижения с электроосушением

Требуемая суммарная мощность определяется из расчета примерно 1—2 А на 1 м длины электрода; плотность тока 1 А на 1 м^2 при напряжении 50—60 В. С помощью электроотсоса можно осушать грунты с коэффициентом фильтрации до 0,01 м/сут. Схема водопонижения с электроосмосом показана на рис. 41.9.

Выбор систем водоотлива и водопонижения в зависимости от коэффициента фильтрации рекомендуется производить по табл. 41.4.

Таблица 41.4. ВЫБОР ВОДООТЛИВА И ВОДОПОНИЖЕНИЯ

Грунты	Коэффициент фильтрации, м/сут	Рекомендуемая система при глубине понижения уровня подземных вод, м		
		до 4—5	до 18—20	свыше 18—20
Глина	—	Электроосмос		—
Суглинки	0,005—0,04	Легкие одноярусные иглофильтровые установки	Многоярусные ЛИУ и ЭИ	
Супеси	0,2—0,7			

Продолжение табл. 41.4

Грунты	Коэффициент фильтрации, м/сут	Рекомендуемая система при глубине понижения уровня подземных вод, м		
		до 4—5	до 18—20	свыше 18—20
Песок: мелкозернистый	1,2—2,0	Одноярусные ЛИУ	Многоярусные ЛИУ и ЭИ	Буровые колодцы с артезианскими погружными насосами
мелкий	2,0—10,0			
средний	10,5—25,0			
Песок: крупный гравелистый	25—75 50—100	Буровые скважины с центробежным насосом	Буровые колодцы с артезианскими погружными насосами	
Гравий с песком Галечник	75—100 100	Открытый водоотлив		
Многослойная водонасыщенная толща; чередование пород различной водопроницаемости	—	Поверхностный водоотлив в сочетании:		
		с одноярусными ЛИУ	с многоярусными ЛИУ	с буровыми колодцами с погружными артезианскими насосами

Глава 42. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

42.1. Предохранение грунта от промерзания

Для облегчения разработки грунтов в зимнее время целесообразно предохранять эти грунты от промерзания до наступления морозов (табл. 42.1). Теплоизоляционный покров грунтовой поверхности можно обеспечить следующими способами:

предварительной механической обработкой поверхности грунта путем вспашки на глубину 30—35 см с последующим боронованием на глубину 15—20 см;

укрытием поверхности различными утеплителями — опилками, соломой, торфом, укладываемыми на грунт толщиной 20—30 см;

пропиткой грунта солевыми растворами — хлористым кальцием, хлористым натрием или сульфитно-спиртовой бардой (на 1 м^3 грунта требуется хлористого кальция 0,5 кг, хлористого натрия 1 кг, сульфитно-спиртовой барды 2,5 л);

удержанием снегового покрова.

42.2. Оттаивание мерзлых грунтов

Способы оттаивания мерзлых грунтов из-за высокой их стоимости целесообразно применять только в следующих случаях: при небольших объемах земляных работ; при отсутствии или невозможности использования средств механического рыхления; в стесненных условиях и при наличии подземных сетей.

Галерен из металлических коробов применяют для оттаивания грунта небольших траншей. Первый короб представляет собой камеру сгорания, в которой сжигается топливо: твердое (на костре), жидкое (в форсунке), газообразное (при наличии источника газа). Последний короб снабжен вытяжной трубой. Для уменьшения теплоотдачи в пространство галерею обсыпают талым грунтом. Вместо металлических коробов применяют сегменты из полутруб диаметром 900—1000 мм (рис. 42.1).

Оттаивание грунта сверху осуществляется паровыми регистрами (рис. 42.2), укладываемыми непосредственно на расчищенную от снега поверхность и закрываемыми слоем опилок, песка или талого грунта. Применение этого метода целесообразно при наличии передвижных котлов. Паровая игла имеет длину от 1,5 до 2 м и диаметр

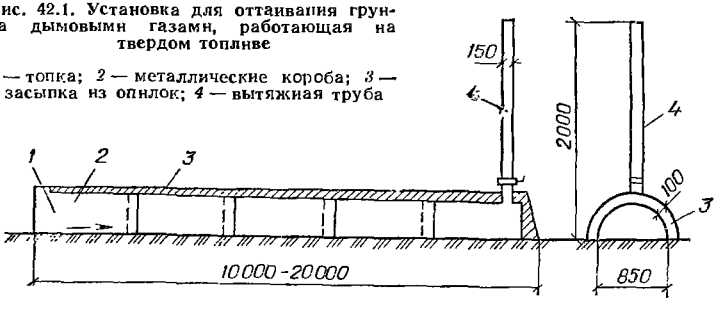


Рис. 42.1. Установка для оттаивания грунта дымовыми газами, работающая на твердом топливе

1 — топка; *2* — металлические короба; *3* — засыпка из опилок; *4* — вытяжная труба

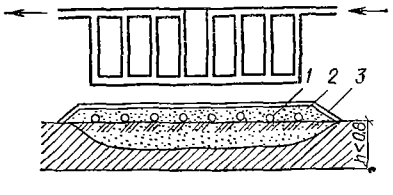


Рис. 42.2. Схемы подключения паровых регистров (d=5÷10 см)

1 — труба регистров; *2* — засыпка из опилок или песка; *3* — слой толя или рубероида

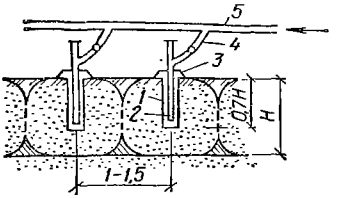


Рис. 42.3. Схема оттаивания грунта паровыми иглами

1 — пробуренная скважина; *2* — паровая игла (перфорированная труба); *3* — аккумулирующий колпак; *4* — гибкий шланг с вентилем; *5* — паропровод (p=0,05÷0,07 МПа)

25—50 мм. Она представляет собой металлическую трубу, в нижней части которой находится наконечник, имеющий несколько отверстий диаметром 2—3 мм. Иглы соединяют с паропроводом гибкими резиновыми шлангами.

Иглы заглубляют в скважины, предварительно пробуриваемые на глубину, равную 0,7 глубины оттаивания. Скважины закрывают защитными деревянными колпаками с отверстием для пропуска иглы (рис. 42.3). Чтобы обеспечить полное оттаивание грунта в промежутках между иглами, последние располагают в шахматном порядке на расстоянии между центрами 1—1,5 м.

При оттаивании грунта электродами отогреваемый грунт используется в качестве токонесущего элемента.

Таблица 42.1. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОТТАИВАНИЯ

Способ оттаивания	Толщина слоя оттаивания, м	Продолжительность оттаивания, м	Расход энергоресурсов на 1 м³
Сжигание топлива твердого, жидкого, газообразного в галереях из металлических коробов	1—1,2	72	16 кг условного топлива
Паровыми регистрами	0,8	48	50—100 кг пара давлением 0,06—0,07 МПа
Паровыми иглами	1 и более		
Полосовыми электродами	0,5—0,7	20—30	50—80 кВт/ч
Стержневыми электродами	1—1,2	48	40—60 кВт/ч
Электроиглами	На глубину промерзания	24	10—15 кВт/ч при t= =60÷80 °С

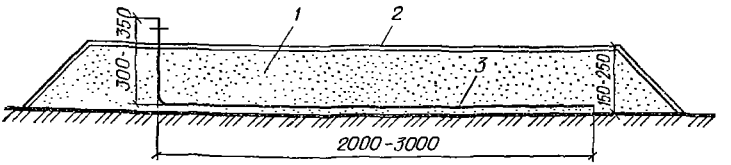


Рис. 42.4. Схема оттаивания грунта полосовыми электродами

1 — опилки; *2* — теплоизоляция; *3* — электроды

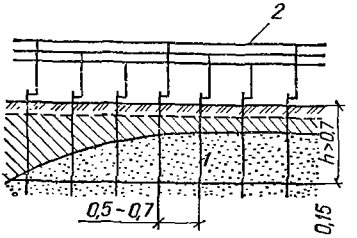


Рис. 42.5. Схема оттаивания грунта стержневыми электродами

1 — стержневой электрод; *2* — сеть напряжением 220/380 В

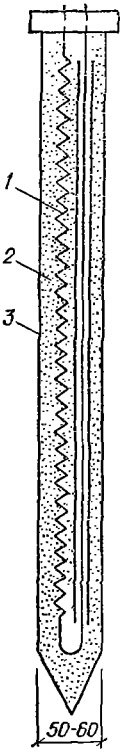


Рис. 42.6. Теплоэлектронагреватель

1 — нагревательный элемент; *2* — кварцевый песок; *3* — кожух из стальной трубы

Полосовые электроды изготовляют из полосовой стали площадью сечения 50×5 мм и длиной 2—3 м. Укладывают их на поверхность грунта, очищенную от снега. Поверхность отогреваемого участка покрывают слоем опилок толщиной 15—20 см, смоченных раствором хлористого кальция или хлористого натрия концентрацией 0,2—0,5 %. Для подключения к проводам концы полос отгибают вверх на 15—20 см. На 1 м³ опилок требуется 125 л раствора. Расстоянне между

электродами при напряжении 65 В должно быть 15—18 см, при напряжении 120 В — 25 — 35 см, при напряжении 220 В — 40 — 50 см, при напряжении 380 В — 75—85 см (рис. 42.4). Опилки следует разогревать до 80—90 °С, после чего ток отключается и включается снова, когда температура опилок снизится до 50—60 °С.

Стержневые электроды (диаметром 18—20 мм) погружают сразу на полную глубину промерзания плюс 20 см талого грунта, для того чтобы электрическая цепь смогла замкнуться по подстилающему талому слою (рис. 42.5).

Теплоэлектронагреватели представляют собой стальные трубы длиной около 1 м, диаметром 50—60 мм. Внутри трубы монтируют нагревательный элемент, изолированный от корпуса трубы. Пространство между нагревательным элементом и стенками трубы заполняют различными материалами: жидкими или твердыми, сочетающими в себе свойства неэлектропроводности, теплопроводности и теплоемкости (рис. 42.6). Расстояние между центрами теплоэлектронагревателей, располагаемых в шахматном порядке, 0,75—1,25 м в зависимости от начальной температуры грунта.

42.3. Рыхление мерзлых грунтов

Выбор оборудования для рыхления мерзлых грунтов определяется механической прочностью замерзших грунтов и глубиной промерзания. Механическая прочность мерзлых грунтов приведена в табл. 42.2.

Чем ближе к поверхности уровень подземных вод, тем меньше глубина промерзания грунта. Процесс промерзания глин протекает медленнее, чем песков.

Таблица 42.2. МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ МЕРЗЛОГО ГРУНТА (ВРЕМЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ)

Грунт	Механическая прочность, МПа							
	на разрыв	на сжатие	на разрыв	на сжатие	на разрыв	на сжатие	на разрыв	на сжатие
	при температуре грунта, °С							
	—5		—15		—25		—40	
Песок, W=20 %	2,9	8,5	3,8	15,5	4,5	19,5	5,2	23,5
Супесь W=22÷23 %	2,2	6	3,9	12	5	17	5,7	21
Глина, W=33÷35 %	1,6	4	2,3	6	3	8,5	3	10,3
Суглинок, W=20 %	—	—	3,6	—	4,4	—	5,4	—

Примечание. W — весовая влажность.

Глубину промерзания неутепленного грунта при 30 %-ной влажности можно определить по формуле

$$h = 60\,(4P - PZ),$$

где $P = TZ/1000$; T — среднемесячная отрицательная температура; Z — количество дней с отрицательной температурой для рассчитываемого периода зимы; TZ — число зимних градусо-дней.

Мерзлый грунт рыхлят дроблением, скалыванием, взламыванием и резанием.

При толщине мерзлого слоя до 0,6—0,7 м и небольших объемах работ для дробления грунта применяют ударные приспособления — шар или клин, которые подвешивают к тросу стрелы экскаватора или крана.

Для разработки мерзлых грунтов скалыванием применяют дизель-молоты, а также трехклиновые рыхлители на тракторе Т-100.

Взламывают грунт прицепными приспособлениями к бульдозерам Д-576Б, Д-711С, Д-652А с трактором соответственно Т-108Г, Т-180С, ДЭТ-250М.

Резание мерзлых грунтов производят баровыми и дискофрезерными машинами. Двухбаровые машины РМЦ-2 прорезают две параллельные щели шириной 13 см и глубиной до 1,7 м; расстояние между щелями 57 см. Нарезанный на ленты грунт вынимают одноковшовым экскаватором без дополнительного рыхления. При глубине промерзания свыше 1 м применяют поперечные надрезы. Дискофрезерные машины вместо баров имеют диски с резцами и работают аналогично баровым машинам.

Для разработки мерзлого грунта на всю глубину промерзания применяют роторные траншейные экскаваторы ЭТР-231 с двигателем мощностью 220 кВт, оборудованные зубьями из твердого сплава. Технические характеристики машин для рыхления и разработки мерзлого грунта приведены в разд. IV.

При больших объемах работ на площадках, расположенных вдали от домов и промышленных зданий, и при глубине промерзания более 1 м наиболее эффективным является взрывной способ. В зависимости от глубины промерзания грунтов взрывные работы выполняют методом шпуровых зарядов при глубине промерзания грунтов до 2 м или методом скважинных зарядов при глубине промерзания грунтов свыше 2 м. Глубина шпуров и скважин должна быть не менее 0,8—0,9 толщины мерзлого слоя грунта.

Глава 43. ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Для подсчета объема земляных работ по разработке траншей определяют площади поперечного сечения траншен на пикетах, а также в точках перелома профиля или поворота оси траншен. Объем выемки между двумя смежными поперечниками, находящимися на расстоянии друг от друга, устанавливают по формуле

$$V = L(F_1 + F_2)/2,$$

где L — длина траншеи; F_1 и F_2 — площади смежных поперечников.

При трапецеидальной форме сечения траншен площадь сечения поперечника

$$F = h(B + E)/2 = h(B + mh),$$

где h — глубина траншен; B — ширина траншен по дну; E — то же, поверху; m — коэффициент откоса

Объем котлована с откосами одинаковой крутизны при прямоугольной форме дна и плоскости верхнего основания и при их параллельности определяется по формуле

$$V = h[ab + (a + b)c + 4c^2/3],$$

где a и b — стороны дна котлована; c — произведение глубины котлована и заложения откоса.

При подсчете объемов работ по разработке траншей их длина принимается по проекту. Для магистральных трубопроводов учитывается длина переходов через овраги и балки и длина участков, занимаемых арматурой, водосборниками, колодцами, исключается длина участков, занимаемых трубопроводами, прокладываемыми способом продавливания, прокалывания или горизонтального бурения. Для наружных трубопроводов длина траншей определяется по проекту за исключением участков, прокладываемых способом продавливания или горизонтального бурения.

Глубина траншен принимается от подошвы основания под трубопровод (или от отметки заложения трубопровода) до черной отметки земли или планировочных отметок в случаях, когда по проекту планировка предшествует укладке трубопровода. Если траншея ограждается креплениями, ширина ее увеличивается при инвентарных креплениях на 20 см, а при шпунтовом ограждении на 40 см. Ширина в свету между креплениями должна быть не менее 0,7 м.

При укладке трубопровода в канале или в защищающей конструкции ширина траншей должна быть на 0,2 м больше ширины канала или конструкции (по внешним размерам):

К объему траншей добавляется объем приямков для заделки стыков трубопроводов (табл. 43.1).

Таблица 43.1. ОБЪЕМ ПРИЯМКОВ

Трубы	Объем приямков, %, при глубине траншей, м	
	до 3	более 3
Чугунные, асбестоцементные, керамические, полимерные, бетонные и железобетонные	2	1
Стальные при укладке плетями или звеньями	1	0,5
То же, отдельными трубами	3	2

По примерным расчетам и практическим данным объем разработки грунта, связанного с устройством колодцев, с углублением и уширением траншей, принимается по табл. 43.2.

Таблица 43.2. ОБЪЕМ РАЗРАБОТКИ ГРУНТА

Трубопровод	Объем разработки грунта, %
Водопровод:	
водоводы	0,5
сети	2
Канализация	2

Допускаемые недоборы грунта при работе одноковшовыми экскаваторами приведены в табл. 43.3.

Таблица 43.3. ДОПУСКАЕМЫЕ НЕДОБОРЫ ГРУНТА ПРИ РАБОТЕ ОДНОКОВШОВЫМИ ЭКСКАВАТОРАМИ

Вместимость ковша, $м^3$	Недобор грунта, см	
	обратной лопатой	драглайном
0,25—0,4	5	15
0,5—0,65	10	20
0,8—1,25	10	25
1,5—2,5	15	30

При выполнении земляных работ многоковшовыми экскаваторами и скреперами недобор при доработке выемок не должен превышать 5 см, а бульдозерами — 10 см.

Глава 44. ОБЪЕМ РАЗРАБОТКИ ГРУНТА ПРИ УСТРОЙСТВЕ КОТЛОВАНОВ ДЛЯ КОЛОДЦЕВ

Объем грунта для колодцев определяется как разница между шириной котлована колодца и шириной траншеи, умноженной на длину колодцев (по ходу трубопровода) и высоту траншей, с добавлением объема грунта для заглубления основания колодца. Размеры котлованов приведены в табл. 44.1 и 44.2.

Таблица 44.1. РАЗМЕРЫ КОТЛОВАНОВ ДЛЯ КРУГЛЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ВОДОПРОВОДНЫХ И КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛОДЦЕВ

Внутренний диаметр колодца, м	Размер котлована, м, при глубине колодца	
	до 3 м	более 3 м
0,7	1,9×1,9	2,4×2,4
1	2,2×2,2	2,7×2,7
1,25	2,5×2,5	3×3
1,5	2,7×2,7	3,2×3,2
2	3,2×3,2	3,7×3,7

Примечание. Глубина колодца определяется от его основания до верха люка.

Таблица 44.2. РАЗМЕРЫ КОТЛОВАНОВ ДЛЯ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ВОДОПРОВОДНЫХ КОЛОДЦЕВ

Размер колодца, м	Размер котлована, м, при глубине колодца	
	до 3 м	более 3 м
2×1,5	3,2×2,7	3,7×3,2
2×2	3,3×3,2	3,7×3,7
2,5×2	3,7×3,2	4,2×3,7
2,5×2,5	3,7×3,7	4,2×4,2

Примечание. См. примечание к табл. 44.1.

Глава 45. РАЗРАБОТКА ТРАНШЕЙ ЭКСКАВАТОРАМИ

Выбор экскаватора для разработки траншей производится в зависимости от глубины и ширины траншеи, размещения грунта (в отвал или на транспорт), грунтовых условий на месте производства работ, сроков строительства по графику.

Глубина и ширина траншеи с отвалом грунта (практически всегда односторонним) определяет основные размеры разработок и требуемые параметры экскаваторов.

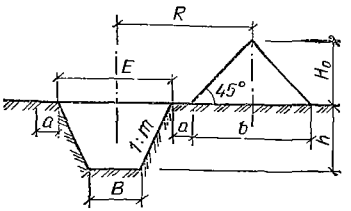


Рис. 45.1. Схема выемки грунта с односторонним отвалом

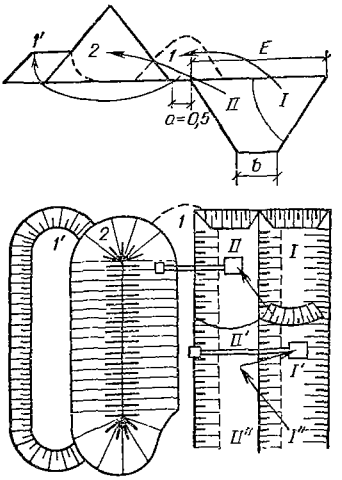


Рис. 45.2. Схема разработки широкой траншеи при радиусе выгрузки экскаватора менее $(b+E)/2+a$ с односторонним отвалом

I, *I'*, *I''*, *II*, *II'*, *II''* — очередность разработки траншей; *1*, *1'*, *2* — места отвалов

Площадь поперечного сечения отвала F_o равна площади поперечного сечения траншеи $F_{тр}$, умноженной на коэффициент $K_{пр}$ первоначального увеличения объема грунта при разрыхлении: $F_o = F_{тр} K_{пр}$.

Значение коэффициента $K_{пр}$ зависит от вида грунта:

скала сплошная	1,4—1,5
» разборная	1,3—1,45
суглинки, глины	1,26—1,32
пески без примесей	1,08—1,17
песок с примесью щебня и гравия	1,14—1,28
растительные грунты	1,2—1,3

Ширина отвала понизу b при угле естественного откоса разрыхленного грунта 45° равна удвоенной величине допустимой высоты отвала: $b = 2 H_o$; высота отвала должна приниматься на 0,3—0,4 м меньше высоты выгрузки ковша экскаватора (рис. 45.1).

Основание откоса должно отстоять от края траншеи на 0,5—1 м. Наибольшей производительности при разработке траншей экскаватор достигает при движении его по оси траншеи и укладке грунта в отвал с одной стороны траншеи, оставляя другую сторону свободной для подвозки материалов и производства монтажных работ. В этом случае определяют следующие величины:

площадь поперечного сечения траншеи и ширину ее поверху

$$F_{тр} = (B + mh)\, h \text{ и } E = B + 2mh;$$

площадь поперечного сечения отвала из расчета угла откоса насыпи 45°;

высоту отвала $H_o = \sqrt{F_o}$ и его ширину понизу b.

Если сумма $(b+E)/2+a$ равна или меньше радиуса выгрузки экскаватора R, то его можно ставить на оси траншеи. При более широких траншеях применяют способы в две или три проходки. Способ в две проходки, применяемый при одностороннем отвале, заключается в том, что отвал от первой проходки перемещается бульдозером за пределы отвала от второй проходки (рис. 45.2). При разработке траншей и котлованов в стесненных условиях, когда вынутый грунт является лишним или непригодным, грунт удаляют в места складирования автомобилями-самосвалами. Рациональная грузоподъемность автомобилей-самосвалов показана в табл. 45.1.

Разработка траншей с вертикальными стенками в плотных глинистых грунтах производится роторными экскаваторами. Эти экскаваторы роют траншеи шириной от 0,8 до 2,1 м и глубиной до 2,5 м с дном, параллельным рельефу местности. Ввиду этого при пересеченном рельефе поверхность проходки предварительно планируют. В зависимости от требуемой ширины и глубины траншей с вертикальными стенками применяются экскаваторы ЭР-4, ЭР-4А, ЭР-7АМ, ЭР-7Э, ЭТР-301, ЭТР-231, ЭТР-253.

Технические характеристики этих экскаваторов даны в разд. IV.

Таблица 45.1. РАЦИОНАЛЬНАЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВМЕСТИМОСТИ КОВША ЭКСКАВАТОРА И РАССТОЯНИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГРУЗА

Расстояние транспортировки, км	Грузоподъемность автомобилей-самосвалов, т, при вместимости ковша экскаватора, м³				
	0,4	0,65	1	1,25	1,6
0,5	4,5	4,5	7	7	10
1	7	7	10	10	10
1,5	7	7	10	10	12
2	7	10	10	12	18
3	7	10	12	12	18
4	10	10	12	18	18
5	10	10	12	18	18

Примечание. При выборе грузоподъемности и типа автомобилей-самосвалов необходимо учитывать тип и состояние дорог и искусственных сооружений на пути следования автомобилей.