

696.1.004.67 (035)

Н. Ч. Абрамов и В. А. Смыслов



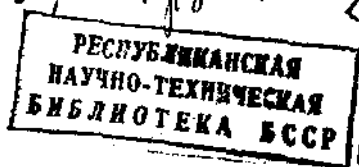
Д Е П

Справочник монтажера



ДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННЫМ
ОТОПИТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ

45654



Главная редакция строительной литературы

1935

Справочник содержит сведения о материалах, употребляемых в санитарно-технических работах, о современных системах котлов, нагревательных приборах, насосах, сортаменте труб, фасонных частях, арматуре и пр.

Кроме того дается краткое описание систем санитарно-технического оборудования и приемов по их монтажу.

Книга может служить справочным пособием при производстве санитарно-технических работ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть I

Материалы, приборы и основные монтажные операции

I. Трубы и их соединения

1. Трубы из различных материалов и область их применения	5
2. Чугунные водопроводные трубы	6
3. Чугунные канализационные трубы	35
4. Железные (стальные) трубы	42
5. Деревянные трубы	79
6. Керамиковые (гончарные) трубы	85
7. Асфальто-песчаные трубы	87
8. Бетонные и железобетонные трубы	87
9. Асбоцементные трубы	89

II. Арматура

1. Арматура внутреннего водопровода	91
2. Арматура наружных водопроводных сетей	102
3. Арматура водяного отопления	109
4. Арматура парового отопления	129

III. Нагревательные приборы

1. Ребристые трубы	138
2. Радиаторы	140
3. Гладкие трубы	143

IV. Котлы и нагреватели

1. Чугунные котлы	146
2. Железные котлы	152
3. Предохранительные приспособления к паровым котлам	153
4. Нагреватели	156

У. Санитарные приборы

1. Раковины	159
2. Умывальники	161
3. Мойки	165
4. Ванны	166
5. Кюветы	168
6. Писсуары	174
7. Трапы	176
8. Жироловки	177

VI Насосы

1. Центробежные насосы	178
2. Перистальтические насосы	187
3. Ручные насосы	190

Часть II

Монтаж санитарно-технических систем

VII. Монтаж систем внутреннего водопровода

1. Присоединения к уличной сети	197
2. Схема внутренних водопроводов	202
3. Ввод в здание и постановка водомеров	206
4. Монтаж сети, подводка к приборам, установка вентилей, порядок производства работ	208
5. Конструкция и оборудование запасных баков	211
6. Установка насосов для подкачки	215
7. Спринклерные и дренажные устройства	215

VIII. Монтаж систем внутренней канализации и водостоков

IX. Монтаж центральных систем отопления

1. Общая часть	235
2. Порядок производства работ по монтажу	235
3. Установка нагревательных приборов	236
4. Монтаж трубопровода	242
5. Системы водяного отопления; принцип устройства и действия системы	257
6. Паровое отопление	270
7. Приемка и испытание систем отопления	286

X. Монтаж системы горячего водоснабжения

XI. Укладка наружных теплофикационных сетей

XII. Укладка и монтаж наружных водопроводных и канализационных сетей

Литература	318
----------------------	-----

Материалы, приборы и основные монтажные операции

I. ТРУБЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

1. Трубы из различных материалов и область их применения

В современной практике сооружения водопроводных, канализационных и отопительных систем наиболее употребительны трубы из следующих материалов:

- а) чугунные,
- б) железные (стальные),
- в) гончарные или керамиковые,
- г) бетонные и железобетонные,
- д) деревянные.

Чугунные трубы употребляются преимущественно для укладки наружных водопроводных сетей и монтажа внутренних канализационных сетей.

Железные трубы — для внутренних водопроводных сетей, газопроводов, отопительных сетей (водяного и парового отопления) и для сетей горячего водоснабжения.

В наружных сетях железные трубы укладываются для водопроводных линий с весьма высоким внутренним давлением (свыше 10 ат) и для теплофикационных линий.

Гончарные или керамиковые трубы употребляются для укладки наружных сетей канализации.

Бетонные трубы также употребляются преимущественно для наружных канализационных сетей.

Железобетонные трубы могут применяться для наружных водопроводов.

Деревянные трубы в настоящее время применяют преимущественно для наружных водопроводов при сравнительно небольших внутренних давлениях в сети.

Производятся опыты применения деревянных труб и для теплофикационных сетей.

Ввиду того что приемы и способы монтажа различных сетей зависят не столько от назначения сети, сколько от материала применяемых труб, в настоящем разделе рассматриваются трубы различных материалов и способы их соединения независимо от того, для чего предназначается монтируемая сеть.

2. Чугунные водопроводные трубы

Чугунные трубы бывают водопроводные и канализационные, разнящиеся между собой толщиной стенок и формой раструбов.

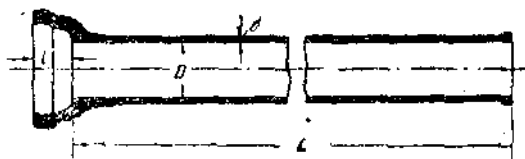


Рис. 1.

Водопроводные чугунные трубы в зависимости от способа соединения (типа стыка) делаются раструбными (рис. 1) и фланцевыми.

Все чугунные трубы изготавливаются заводским способом по определенному утвержденному образцу (сортаменту).

а) *Сортамент чугунных раструбных труб.* До последнего времени чугунные водопроводные раструбные трубы изготовлялись по сортаменту, утвержденному V Водопроводным съездом (в 1901 г.).

Размеры труб по этому сортаменту даны в табл. 1.

По сортаменту V Съезда каждая раструбная труба имеет на одном конце раструб и на другом — особое утолщение или так называемый „бурт“.

Формы раструбов по V Съезду видны из рис. 2.

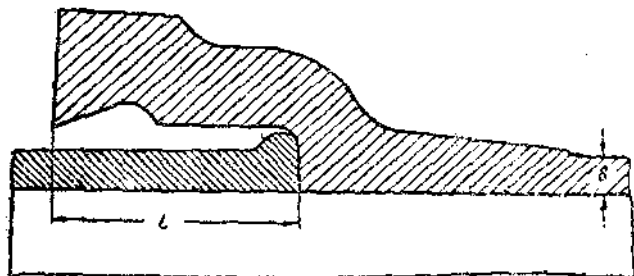


Рис. 2.

XII Водопроводным съездом утвержден новый сортамент чугунных водопроводных труб, обязательный теперь для всех заводов (ОСТ 4941 — 4955). По новому сортаменту упрощена форма раструба, уничтожен бурт, изменены несколько толщина стенок труб и строительная длина; уничтожен диаметр труб 40 мм.

На рис. 3 дан чертеж раструба по новому сортаменту, а в табл. 2—данные о раструбных трубах по новому сортаменту.

Здесь приводятся оба сортамента, так как еще в продолжение значительного промежутка времени при работах будут встречаться изготовленные ранее трубы старого сортамента.

Чугунные водопроводные раструбные трубы нормального сортамента рассчитаны на рабочее давление в сети не свыше 10 ат.

Таблица 1

Внутренний диаметр D в мм	Толщина стенки δ в мм	Строительная длина L в м	Глубина раструба l в мм	Вес 1 пог. м трубы с раструбом и бургом в кг
40	7,5	2,00	62	9,8
50	7,5	2,00	62	11,7
75	8,0	3,00	63	16,8
100	8,5	3,00	64	23,2
125	9,0	3,00	65	30,2
150	9,5	3,00	66	37,8
200	10,5	3,00	68	55,0
250	11,5	3,00	70	74,9
300	12,5	3,00	72	96,6
350	13	3,75	74	115,5
400	14	3,75	76	141,8
450	15	3,75	78	170,8
500	16	3,75	80	202,2
600	18	3,75	84	273,2
700	20	3,75	88	353,9
800	22	3,75	92	445,7
900	24	3,75	96	545,7
1000	26	3,75	100	660,0
1200	30	3,75	108	918,4

Таблица 2

Внутренний диаметр D в мм	Толщина стенки δ в мм	Строительная длина L в м	Глубина раструба l в мм	Вес всей трубы в кг
50	7,5	2	75	23,9
75	8	3	75	51,5
100	8,5	3	80	70,7
125	9	3	80	91,8
150	9,5	3	85	115
200	10,5	4	85	218
250	11,5	4	90	293
300	12,5	4	95	385
350	13	4	100	468
400	14	4	100	574
450	15	4	105	692
500	16	5	105	1006
600	18	5	115	1358
700	21	5	120	1843
800	24	5	130	2417
900	27	5	135	3064
1000	30	5	145	3794
1200	35	5	155	5328

б) Соединение раструбных водопроводных труб. Наиболее давно применявшимся и наиболее распространенным материалом для заделки раструбов чугунных труб служил до последнего времени свинец. В целях экономии свинца как дефицитного металла у нас в последнее время значительное распространение получил способ заделки раструбов цементом, и в настоящее время он является основным способом заделки стыков при укладке труб в нормальных условиях. Ниже даны оба способа заделки.

Свинцовые стыки. Для соединения двух звеньев раструбных труб гладкий (или, по старому сортаменту, буртовой) конец одной трубы вводится в раструбный конец другой трубы, как показано на рис. 2 и 3.

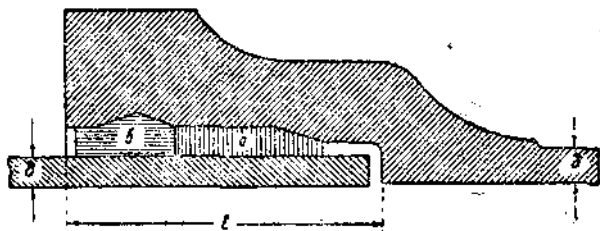


Рис. 3.

При наличии бурта последний обычно доводится вплотную до дна раструба (рис. 2). Гладкий конец труб по новому сортаменту рекомендуется немного не доводить до дна раструба, оставляя зазор 2 — 3 мм (рис. 3). При соединении оба конца труб должны быть совершенно сухи и тщательно очищены от возможных загрязнений. Для заделки стыка в пространство, образуемое цилиндрической частью внутренней поверхности раструба и внешней поверхностью гладкого или буртового конца трубы (рис. 3а), вводится набивка из просмоленной пеньковой пряди (или каната)

и плотно законопачивается с помощью стальной „конопатки“ (рис. 4), по которой ударяют легким молотком (ручником).

Уплотнение набивки производится возможно более тщательно и равномерно по окружности трубы, так как именно набивка обуславливает водонепроницаемость (герметичность) стыка.

Пеньковая прядь, употребляемая для заделки раструбов, должна быть чистой, сухой, мягкой с достаточно длинными нитями для обмотки трубы.

После уплотнения набивки оставшая часть раструба (рис. 3б) заливается расплавленным свинцом. Для заливки раструбов употребляется чистый (без примеси сурьмы или висмута) чушковый свинец.

Свинец расплавляется в котелках на специальных передвижных жаровнях (рис. 5). Для предупреждения угара свинца в котелках сильное подогревание свинца следует приурочивать к моменту заливки раструба; поверхность свинца в котелке следует накрывать хорошо размельченным древесным углем.

Разогретый в котелке свинец подается слесарю, который черпает его специальным ковшиком с носиком, или „чумичкой“ (рис. 6). Ковшик должен быть совершенно сух во избежание разбрызгивания свинца.

Для того чтобы свинцовая заливка раструба была прочной, необходимо все требуемое для заливки количество свинца влить в раструб в один прием.

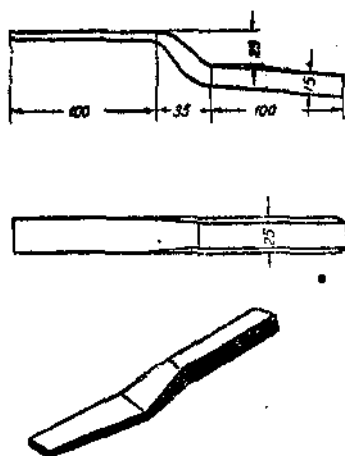


Рис. 4.

Так как заливка раструбов водопроводных труб происходит при их горизонтальном расположении, то для возможности такой заливки раструба применяют

Тип А

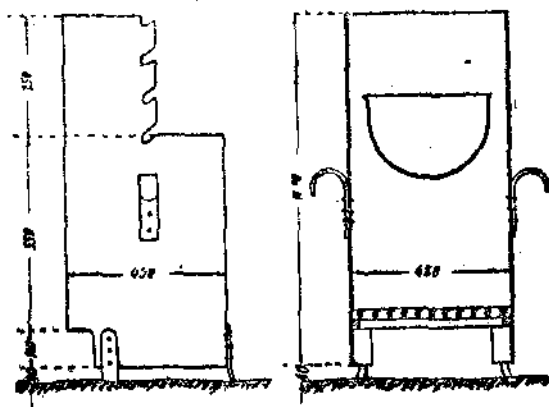


Рис. 5.

Тип Б

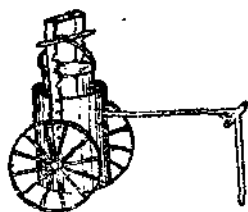


Рис. 5.



Рис. 6.

следующие вспомогательные устройства: трубу около раструба обматывают по окружности веревкой и обмазывают глиной, после чего веревка выдергивается, оставляя в глиняном валике отверстие, или „литник“.

и канал вдоль окружности раструба (рис. 7). В это отверстие и заливается из ковшика расплавленный свинец, расходящийся по круговому каналу и выполняющий раструб.

Кроме отверстия, через которое заливается свинец, следует оставлять в глиняном валике второе отверстие для выхода воздуха и газов.

Для труб больших диаметров вместо глиняных валиков употребляются иногда металлические съемные кольца, надеваемые на трубу около раструба (рис. 8).

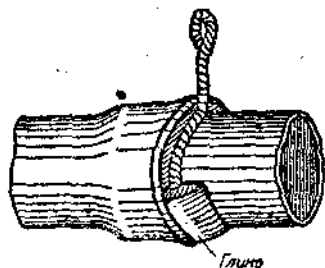


Рис. 7.

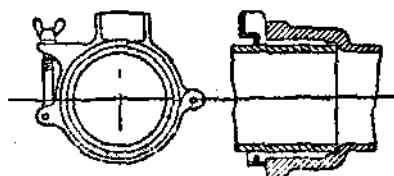


Рис. 8.

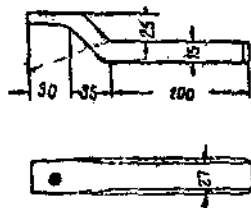


Рис. 9.

После заливки и остывания свинца глиняный валик снимается и производится уплотнение свинцовой заливки или так называемая „зачеканка“ раструба с помощью стального инструмента „чеканки“ (рис. 9).

Рабочий конец чеканки, который должен быть тоньше ширины кольца между трубой и раструбом, ставится

на свинец, а по другому концу ударяют тяжелым молотком (весом около 1,75—2,0 кг).

В заграничной практике применяются пневматические чеканки (рис. 10) или так называемые „зубильные молотки“, действующие с помощью сжатого воздуха от передвижного компрессора. Роль собственно чеканки играет подвижной молоточек *a*, ударяющий

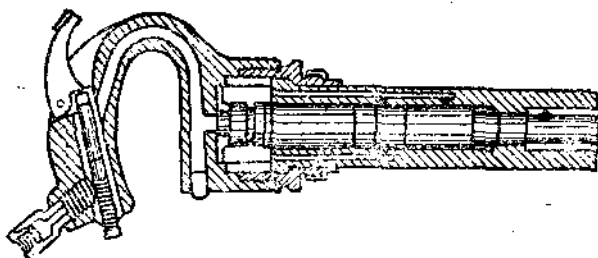


Рис. 10.

по поверхности свинцового стыка и делающий около 2500 ударов в минуту. Расход воздуха на такой „молоток“ около 0,6 м³/мин.

Количество материалов и рабочей силы, расходуемых на заделку одного раструба при свинцовом стыке, может быть определено в зависимости от диаметра по табл. 3 (составленной по данным „Единых укрупненных производственных норм и расценок на строительные работы на 1934 г.“ Иннорс, отдел 15). В ней приведены нормы для водопроводных и канализационных чугунных труб применительно к условиям прокладки домовых и дворовых сетей.

Для укладки наружных (уличных) сетей водопровода может служить табл. 3а, составленная также по данным „Единых норм“.

При заделке раструбов в сыром грунте количество рабочей силы увеличивается на 20%, а свинца, пряди и дров — на 10%.

Таблица 3

Нормы рабочей силы и материалов на один заделанный
раструб (при заделке свинцом)

Место прокладки трубопровода и состояние тран- шей	Назначение труб									
	канализационные					водопроводные				
	диаметр труб в мм до									
	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
В осушенной траншее или по стенам здания										
Рабочая сила										
Норма времени. .	0,42	0,53	0,62	0,73	0,84	0,47	0,57	0,7	0,8	0,94
Норма выработки звена	38	30	26	22	19	34	28	23	20	17
Расценка.	0,29	0,37	0,43	0,50	0,58	0,32	0,39	0,48	0,55	0,65
В наосушенной траншее										
Рабочая сила										
Норма времени. .	0,53	0,62	0,76	0,84	1,0	0,57	0,70	0,84	0,94	1,07
Норма выработки звена	30	26	21	19	16	28	23	19	17	15
Расценка	0,37	0,43	0,52	0,58	0,69	0,39	0,48	0,58	0,65	0,74
Материалы в кг										
Пряля смоляная	0,05	0,09	0,12	0,17	0,22	0,07	0,1	0,12	0,15	0,2
Свинец.	0,5	0,7	0,9	1,1	1,25	0,74	1,01	1,2	1,5	1,8
Уголь древесный .	1,0	1,3	1,65	2,0	2,35	1,18	1,62	2,04	2,48	2,91
Глина мягкая . .	0,4	0,4	0,62	0,65	0,75	0,4	0,4	0,6	0,65	0,75
Вес материалов. .	2,0	2,5	3,3	4,0	4,6	1,4	3,2	3,6	4,8	5,7

Квалиф. состав рабочих { слесарь 4 разр.—1 } тир. коэф. 1,6.
подр. слес. 2 » —1

Примечания: 1. При заделке раструбов в тесных местах (в бороздах, в узких тоннелях) и вр. и расц. увеличить на 20%, а н. вы. уменьшить на 17%.

2. При заделке раструбов на ливневой канализации (для отвода дождевой воды с крыш промышленных зданий) и. вр. и расц. уменьшать на 20%, а н. выр. увеличивать на 25%.

Внешняя сеть водопровода

Состояние траншей		Диаметры					
		50	75	100	125	150	200
Осушенные	Рабочая сила						
	Норма времени	0,4	0,47	0,5	0,57	0,67	0,8
	Норма выруб. звена . .	60	51	48	42	36	30
	Расценка	0,24	0,28	0,28	0,34	0,39	0,47
Неосушенные	Норма времени	0,5	0,57	0,62	0,73	0,8	1,0
	Норма выруб. звена . .	48	42	39	33	30	24
	Расценка	0,29	0,34	0,37	0,43	0,47	0,59
	Материалы в кг						
	Прядь смол.	0,07	0,1	0,12	0,15	0,2	0,26
	Свинец	0,74	1,01	1,28	1,55	1,82	2,35
	Уголь древесный . .	1,18	1,62	2,04	2,48	2,31	3,76
	Глина мстая	0,4	0,45	0,6	0,65	0,75	0,9

(заделка свинцом)

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР

т р у б в мм

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР

250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200
1,04	1,41	1,6	1,85	2,18	2,4	2,93	3,48	4,0	4,44	5,0	6,15
23	17	15	13	11	10	8,2	6,9	6,0	5,4	4,8	3,9
61	1,00	1-14	1-32	1-56	1-72	1-56	3-05	3-50	3-89	4-38	5-38
2	1,71	2,0	2,18	2,58	2,86	3,48	4,21	4,8	5,45	6,15	7,5
20	14	12	11	9,3	8,4	6,9	5,7	5,0	4,4	3,9	3,2
0,71	1-20	1-43	1-56	1-85	2-04	3-05	3-68	4-20	4-77	5-38	6-56
0,35	0,42	0,58	0,66	0,82	0,91	1,31	1,51	2,02	2,45	2,96	4,05
2,89	3,42	6,23	7,07	7,91	8,78	10,0	12,21	17,13	22,55	25,08	30,03
4,62	5,47	9,96	11,0	13,00	14,00	16,7	19,54	32,2	36,08	40,13	48,05
1,1	1,35	1,5	1,75	1,9	2,15	2,5	2,8	3,25	3,7	4,0	4,75

Д Е П

При заделке раструбов в плавучем грунте количество рабочей силы увеличивается на 50%, а пряди, свинца и дров — на 15%.

Цементный стык. При этом способе заделки, так же как и при заливке свинцом, предварительно производится конопатка раструба пеньковой прядью или шпагатом. При цементной заделке применяется или полностью белый (непросмоленный) канат или сперва смоленный (на $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{2}$) и затем сверх него белый таким образом, чтобы с цементом соприкасалась непременно белая (а не просмоленная) прядь. Набивка заполняет $\frac{1}{4}$ цилиндрической части раструба, после чего вся остальная часть заполняется цементом.

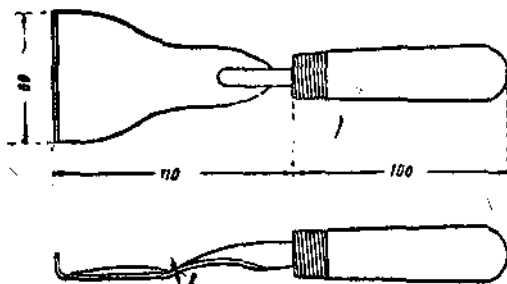


Рис. 11.

Для заделки употребляется смесь тщательно растертого и освобожденного от примесей и комочков портового цемента с водой; при этом количество воды составляет около $\frac{1}{10}$ по весу от количества цемента. Большие диаметры требуют большего содержания воды в смеси.

Растирка цемента производится металлическими лопаточками типа, указанного на рис. 11.

Смесь цемента с водой получается настолько сухой, что свободно крошится в руке.

Смесь заготавливается в специальном ящике в количестве, требующемся для одного стыка. Смесь закла-

дывается в раструб слоями и каждый слой отдельно зачеканивается.

На рис. 12 приведены типы чеканок для цементных стыков. Для первых слоев употребляется чеканка а, более длинная и более тонкая, затем чеканка б и на-

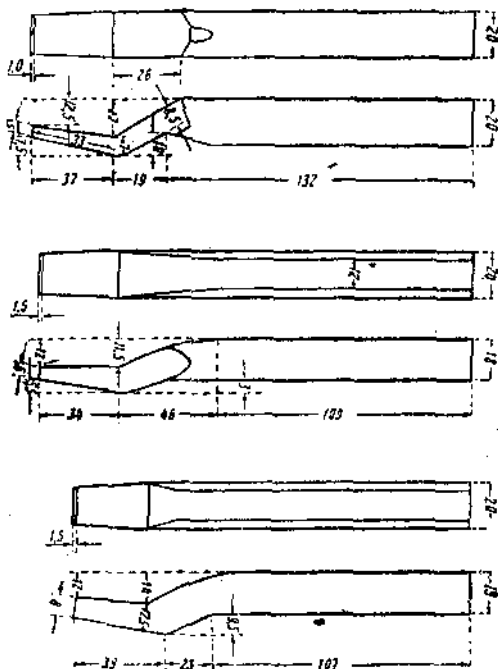


Рис. 12.

конец поверхность стыка затирается тупой чеканкой в. Смесь закладывается в раструб непосредственно руками, и поэтому необходимо применять рукавицы. Ввиду того что при закладке в раструб часть смеси неизбежно просыпается мимо, необходимо заготавливать ее на 15—30% больше потребности. Для собирания

просыпающейся мимо смеси, под раструб подкладывается лист железа или брезент.

Заделанный цементом стык закрывается мокрыми тряпками и оставляется на 24 часа, после чего может быть подвергнут опробованию (опрессовке).

Количество материала и рабочей силы для заделки раструбов может быть определено по табл. 4 в зависимости от диаметра труб (по данным „Единых норм“). Табл. 4 (стр. 21) может применяться при прокладке домовых и дворовых сетей. Для определения расхода рабочей силы при прокладке наружных водопроводных сетей может служить табл. 4а.

Для каждого диаметра должны быть заготовлены специальные калиброванные мерки для воды и цемента.

Качество цементного стыка в значительной степени зависит от тщательности работы. Хорошо выполненные цементные стыки по прочности и герметичности не уступают свинцовым.

Цементный стык более жесток и менее эластичен, чем свинцовый. Не рекомендуется употреблять цемент-

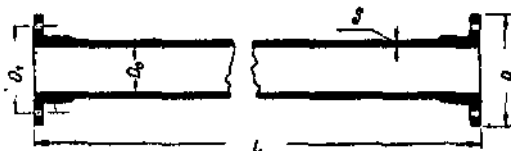


Рис. 13.

ные стыки в слабых или насыпных грунтах, а также в водянистых грунтах. Некоторые инструкции рекомендуют при укладке наружной водопроводной сети на цементных стыках через каждые пять цементных стыков шестой укладывать на свинце.

в) Чугунные фланцевые трубы. Фланцевая труба (рис. 13) имеет с обеих сторон тарелкообразные приливы (фланцы) с просверленными в них отверстиями для болтов, с помощью которых осуществляется соединение между собой отдельных звеньев.

Таблица 4

Нормы рабочей силы и материалов на один заделанный
раструб (при заделке цементом)

Место прокладки трубопровода и состояние тран- шеи	Назначение труб									
	канализационные					водопроводные				
	диаметр труб в мм до									
	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
В осушенной траншее или по стенам здания										
Рабочая сила										
Норма времени. .	0,38	0,42	0,46	0,5	0,57	0,44	0,5	0,53	0,62	0,7
Норма выработки звена	42	38	35	32	28	36	32	30	26	23
Расценка.	0,26	0,29	0,32	0,35	0,39	0,30	0,35	0,37	0,43	0,48
В неосушенной траншее										
Рабочая сила										
Норма времени. .	0,44	0,5	0,53	0,57	0,7	0,53	0,57	0,67	0,73	0,84
Норма выработки звена	36	32	30	28	23	30	28	24	22	19
Расценка.	0,30	0,35	0,37	0,39	0,48	0,37	0,39	0,46	0,50	0,58
Материалы в кг										
Белый канат. . .	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07
Прядь смол . . .	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13
Цемент портланд- ский	0,2	0,24	0,32	0,4	0,5	0,24	0,3	0,4	0,5	0,6
Вес материалов	0,28	0,34	0,44	0,55	0,7	0,3	0,4	0,52	0,65	0,8

Внешняя сеть водопровода

Состояние траншеи		Диаметр					
		50	75	100	125	150	200
Осушенные	Рабочая сила						
	Норма времени . . .	0,31	0,36	0,39	0,47	0,5	0,62
	Норма выработки звена	77	66	61	51	48	39
	Расценка	0,18	0,21	0,23	0,28	0,29	0,37
Неосушенные	Норма времени . . .	0,39	0,44	0,47	0,53	0,57	0,8
	Норма выработки звена	63	54	51	45	42	30
	Расценка	0,22	0,26	0,28	0,31	0,34	0,47
	Материалы в кг						
	Белый канат	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09
	Прядь смол.	0,05	0,07	0,08	0,1	0,13	0,17
	Цемент портландский	0,24	0,3	0,4	0,5	0,6	1,0

(заделка цементом)

т р у б в м м

250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200
0,8	1,0	1,09	1,26	1,41	1,6	1,85	2,18	2,58	2,86	3,2	3,81
30	24	22	19	17	15	13	11	9,3	8,4	7,5	6,3
0,47	0,72	0,78	0,90	1-00	1-14	1-62	1-91	2-26	2-50	2-80	3-33
1,0	1,14	1,33	1,6	1,85	2,0	2,4	2,67	3,2	3,48	4,0	4,71
24	21	18	15	13	12	10	9	7,5	6,9	6,0	5,1
0,59	0,82	0,95	1-14	1-32	1-48	2-10	2-34	2-80	3-05	3-50	4-12
0,12	0,14	0,19	0,22	0,27	0,3	0,43	0,5	0,67	0,81	0,98	1,38
0,24	0,28	0,39	0,44	0,55	0,61	0,88	1,01	1,35	1,64	1,98	2,71
1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	7,2

Фланцевые трубы, так же как и раструбные, до последнего времени выделялись по сортаменту V Водопроводного с'езда. Основные размеры труб по этому сортаменту приведены в табл. 5.

Таблица 5

Внутренний диаметр D_0 в мм	Толщина стенки δ в мм	Строит. длина L в м	Диаметр круга, проходящего через центр болтов, D_2 в мм	Число болтов	Диаметр болтов в мм	Вес 1 пог. м с двумя фланцами в кг
40	7,5	2	110	4	12,5	10,4
50	7,5	2	125	4	16	12,6
75	8,0	2	150	4	16	19,2
100	8,5	3	185	4	19	24,7
125	9,0	3	205	8	16	31,6
150	9,5	3	230	8	16	39,4
200	10,5	3	290	8	19	57,5
250	11,5	3	345	12	19	77,9
300	12,5	3	405	12	22	102,5
350	13	3	460	12	22	124,5
400	14	3	510	16	22	151,8
450	15	3	570	16	25,5	185
500	16	3	625	16	25,5	218,7
600	18	3	730	24	25,5	284
700	20	3	850	24	28,5	387,3
800	22	3	960	24	32	491,3
900	24	3	1070	32	32	662,2
1000	26	3	1180	32	32	727,9
1200	30	3	1400	32	38	1027

Тип фланца по сортаменту V С'езда дан на рис. 14. Толщина фланца b находится по формуле:

$$b = 17 \text{ мм} + 0,04D_0,$$

где D_0 — внутренний диаметр трубы в мм. Длина болта:

$$l = 37 \text{ мм} + 0,08D_0 + 1,1d,$$

где d — диаметр болта в мм.

Новый сортамент XII Водопроводного с'езда изменил несколько строительную длину труб и размеры фланца.

Основные размеры фланцевых труб по новому сортаменту даны в табл. 6.

Полные размеры фланцевых труб по новому сортаменту даются ОСТ 4944.

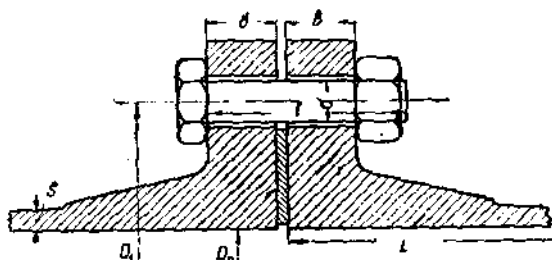


Рис. 14

Для придания герметичности стыку между фланцами помещается резиновая прокладка (рис. 14) толщиной около 3 мм. Фланцы равномерно стягиваются с помощью болтов и гаек.

Завинчивание гаек производится в зависимости от размеров труб и расположения трубы — гаечными a , разводными b или торцевыми $в$ ключами (рис. 15).

Фланцевый стык дает большую герметичность, чем раструбный, но более жесток. Чугунные фланцевые трубы применяются обычно для внутреннего оборудования насосных водопроводных станций, водонапорных башен и резервуаров и для всасывающих водопроводных линий (от реки или колодца до насосов), требую-

Таблица 6

Внутренний диаметр D_0 в мм	Толщина стенки δ в мм	Строит. длина L в м	Диаметр круга, прох. дыщего через центр болтов, D_1 в мм	Число болтов	Диам. болтов d в дюймах	Вес всей группы в кг
50	7,5	2	125	4	$\frac{5}{8}$	25
75	8,0	3	160	4	$\frac{5}{8}$	53,8
100	8,5	3	180	8	$\frac{5}{8}$	72,1
125	9,0	3	210	8	$\frac{5}{8}$	94,5
150	9,5	3	240	8	$\frac{3}{4}$	118
200	10,5	3	295	8	$\frac{3}{4}$	172
250	11,5	3	350	12	$\frac{3}{4}$	232
300	12,5	3	400	12	$\frac{3}{4}$	298
350	13	—	450	16	$\frac{3}{4}$	—
400	14	—	515	16	$\frac{7}{8}$	—
450	15	—	565	20	$\frac{7}{8}$	—
500	16	—	620	20	$\frac{7}{8}$	—
600	18	—	725	20	1	—
700	21	—	840	24	1	—
800	24	—	950	24	$1\frac{1}{8}$	—
900	27	—	1050	28	$1\frac{1}{8}$	—
1000	30	—	1150	28	$1\frac{1}{4}$	—
1200	35	—	1380	32	$1\frac{1}{2}$	—

ших особой герметичности. Прокладка фланцевых труб непосредственно в земле не допускается.

а) *Соединительные фасонные части.* Для соединения между собой чугунных водопроводных труб в узлах, при ответвлениях, перемене направления и т. д. применяются специальные чугунные фасонные части.

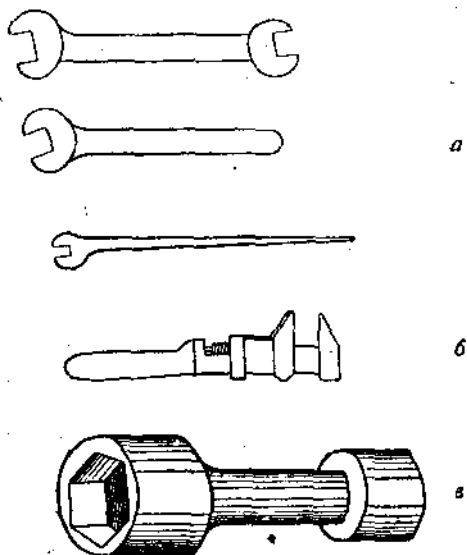


Рис. 15.

При изменении направления линии ставятся колена и отводы (рис. 16) (ОСТ 4950 и 4951).

При ответвлениях—крестовины или тройники (рис. 17) (ОСТ 4945, 4946 и 4947).

При перемене диаметра—переходы (рис. 18) (ОСТ 4952).

При переходе от раструбных труб к фланцевым—патрубки (рис. 19) (ОСТ 4953).

Для соединения двух гладких (или буртовых) или обрубленных концов труб—соединительные муфты (рис. 20) и двойные раструбы (рис. 21) (ОСТ 4954 и 4955).

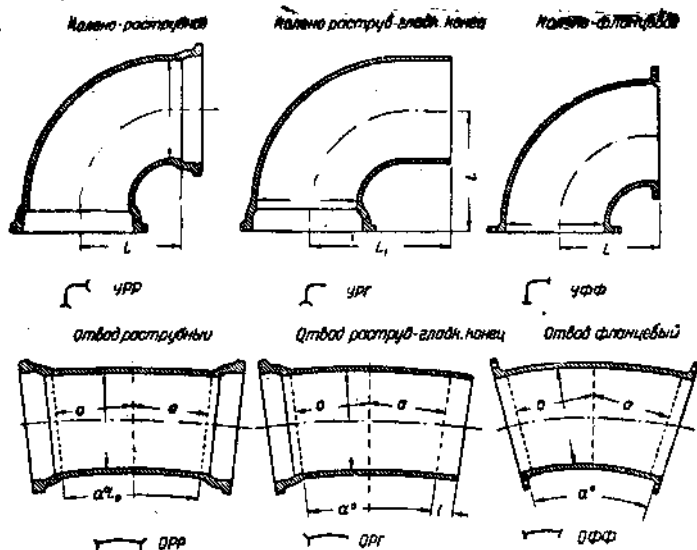


Рис. 16

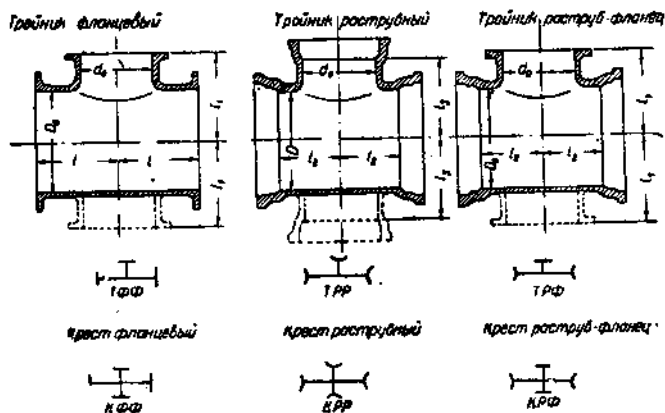


Рис. 17.

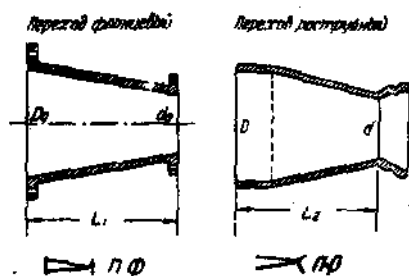


Рис. 18.

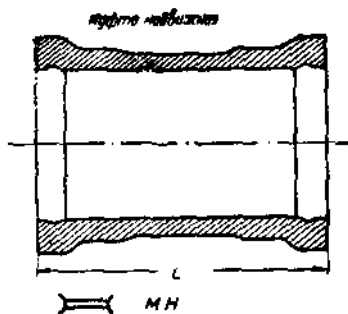


Рис. 20.

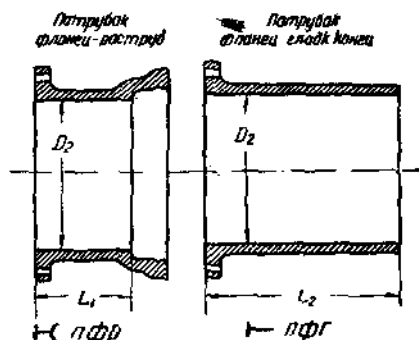


Рис. 19.

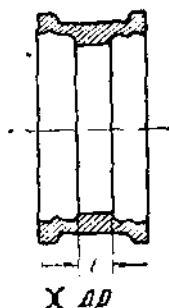


Рис. 21.

На рис. 17 — 22 даны все фасонные части по новому сортаменту, утвержденному XII Водопроводным съездом (ОСТ 4942 — 4955). На всех рисунках даны эскизные чертежи, условные обозначения (для схем) и буквенное обозначение для спецификации.

Приведенные ниже табл. 7 и 8 дают основные строительные размеры фасонных частей диаметром до 600 мм включительно. (Сорта-

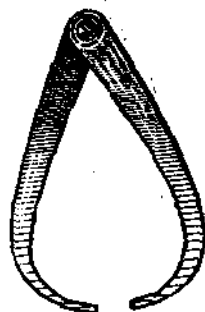


Рис. 22.

ментом предусмотрены фасонные части диаметром до 1200 мм включительно.)

Толщина стенок фасонных частей несколько больше толщины стенок труб соответствующего диаметра. Это увеличение производится за счет уменьшения их внутреннего диаметра. В табл. 7 и 8 в первой и второй графах показан условный диаметр (равный внутреннему диаметру соответствующего размера трубы).

Существовавший до сего времени сортамент V Водопроводного с'езда давал значительно большие строительные длины фасонных частей, что удорожало узлы сети.

Количество типов фасонных частей в новом сортаменте по сравнению со старым сокращено.

Все части, имевшие бурт, в новом сортаменте имеют вместо него гладкий конец.

Соединение фасонных частей с трубами производится в зависимости от типа стыка теми способами, которые описаны выше для соединения между собой отдельных звеньев труб.

д) *Технические условия изготовления и приемки чугунных водопроводных труб.* Чугунные водопроводные трубы и фасонные части отливаются из мягкого чугуна, легко поддающегося обработке режущим инструментом. В изломе чугун должен быть однородный, плотный и мелкозернистый.

При приемке труб и фасонных частей производятся внешний осмотр, проверка толщины стенок, соответствие строительных размеров и веса ОСТ и гидравлическое испытание.

Наружному осмотру и обмеру подвергаются 10% сдаваемой партии труб по выбору приемщика; взвешиванию и гидравлическому испытанию — 1%.

При этом согласно новым техническим условиям (ОСТ 4941) допускаются следующие отклонения от нормы:

а) Раковины на стенках труб, раструбах и обточенных фланцах допускаются:

Для труб диам.	50—150 мм	глуб. 3 мм и наиб. измер. 10 мм
" " "	200—450	" " 4 " " " 15 "
" " "	500—800	" " 4 " " " 20 "
" " "	900—1200	" " 6 " " " 25 "

Таблица 7

Диам. ствола в мм	Диам. отрез- ка в мм	Тройники и крестовины рас- труба в мм		Тройники и крестовины фланц. в мм		Переходы в мм	
		l_2	l_3	l	l_1	растр.	фланц.
50	50	100	100	125	125	—	—
75	75	125	125	150	150	—	—
75	50	125	100	150	150	250	200
100	100	150	150	200	200	—	—
100	75	125	125	200	175	250	250
100	50	125	125	200	150	300	250
125	125	200	200	225	225	—	—
125	100	150	150	275	175	250	100
125	75	150	150	225	175	300	250
125	50	125	125	225	175	350	300
150	150	200	200	250	250	—	—
150	125	200	200	250	200	250	200
150	100	150	150	150	200	300	250
150	75	150	150	250	—	350	300
150	50	125	150	150	300	—	—
200	200	250	250	300	—	—	—
200	150	200	200	300	225	300	250
200	125	200	200	300	275	350	300
200	100	200	200	300	175	400	350
200	75	150	200	300	225	450	400
200	50	125	200	300	—	—	—
250	250	250	250	300	300	—	—
250	200	250	250	300	275	300	250
250	150	200	250	300	250	400	350
250	125	200	250	300	250	450	400
250	100	200	200	300	250	500	450
250	75	150	200	300	250	—	—
300	300	300	300	300	300	—	—
300	250	250	250	300	300	300	250
300	200	250	250	300	300	400	350
300	150	300	250	300	275	500	400
300	125	200	250	300	275	550	500
300	100	200	250	300	275	—	—
300	75	150	250	300	275	—	—
350	350	300	300	300	350	—	—
350	300	300	300	390	325	300	250
350	250	250	300	300	325	400	350
350	200	250	300	300	325	500	450

Таблица 7 (продолжение)

Диам. ствола в мм	Диам. отгост- ка в мм	Тройники и крестовины раст- руба в мм		Тройники и крестовины фланц. в мм		Переходы в мм	
		l_2	l_3	l	l_1	растр.	фланц.
350	150	200	300	300	300	600	550
350	125	200	300	300	300	—	—
350	100	200	250	300	300	—	—
400	400	350	350	400	400	—	—
400	350	300	350	400	375	300	250
400	300	300	300	400	350	400	350
400	250	250	300	300	350	500	450
400	200	250	300	300	350	600	550
400	150	250	300	300	325	—	—
400	125	200	300	300	325	—	—
400	100	200	300	300	325	—	—
450	450	400	400	450	450	—	—
450	400	400	350	400	400	350	250
450	350	300	350	400	400	400	350
450	300	300	350	400	400	550	450
450	250	250	350	300	375	650	550
450	200	250	350	300	375	750	650
450	150	250	350	300	350	—	—
450	125	200	350	300	350	—	—
450	100	200	300	300	350	—	—
500	500	400	400	500	500	—	—
500	450	400	400	500	450	350	250
500	400	400	400	400	425	450	350
500	350	300	300	400	425	550	450
500	300	300	350	400	425	650	550
500	250	250	350	400	400	750	650
500	200	250	350	300	400	—	—
500	150	250	350	300	375	—	—
500	125	200	350	300	375	—	—
500	100	200	450	300	375	—	—
500	600	450	450	550	550	—	—
600	500	400	450	500	500	450	350
600	450	400	450	500	500	550	450
600	400	400	450	400	475	650	500
600	350	400	400	400	475	750	650
600	300	300	450	400	475	850	750
600	250	300	400	400	450	—	—
600	200	250	400	300	450	—	—
600	150	290	400	300	450	—	—

Таблица 8

Внутренн. д. амстр. (исполн.) в мм	Кол на в мм			Отводы растр. и фланц. в мм					Потрубки в мм		растр. в мм		Надлежащая материал
	L	L ₁	фланц. L ₂	l	при углах α				рас. фл. L ₁	фланц. L ₂	L		
					5°	10°	15°	30°				45°	
50	125	325	125	75	—	75	75	76	79	100	300	20	260
75	150	350	150	75	—	95	95	96	99	100	300	20	260
100	200	400	200	80	—	126	127	129	132	100	350	20	265
125	225	425	225	80	—	146	247	149	153	100	350	20	265
150	250	450	250	85	—	165	166	169	174	100	350	20	280
200	300	500	300	85	—	205	206	209	215	100	350	20	285
250	300	500	300	90	—	205	206	209	215	150	350	20	300
300	300	500	300	95	—	205	206	209	215	150	400	20	305
350	350	550	350	100	—	236	238	241	248	150	400	20	320
400	400	600	400	100	—	276	277	281	290	150	400	20	325
450	450	650	450	105	—	315	317	322	331	150	450	20	340
500	500	700	500	115	354	354	356	368	373	150	450	30	350
600	550	850	550	115	385	385	386	394	406	250	500	20	370

б) Искривление труб допускается при длине 2 м до 10 мм, при длине 3—4—до 12 мм, при длине 5 м—до 15 мм.

в) Отклонения от стандартной строительной длины допускаются для труб длиной 3 м—до 10 мм в ту или другую сторону, для труб длиной 3,75 м—до 15 мм, для труб 4 м—до 20 мм и для труб 5 м—до 25 мм.

г) Уменьшение толщины стенок против стандартной допускается не более чем на 20% с тем, чтобы число ослабленных мест на одной трубе было не более трех и на фасонной части не более двух, причем размеры и взаимные расстояния между ослабленными местами не должны выходить из следующих пределов в зависимости от диаметра (табл. 9).

Таблица 9

Диаметр труб в мм	Наиб. изме- рен. ослабл. места	Наимен. расстановка между ослабл. местами
50—150	2 диаметра труб	2 диаметра труб
200—450	1 " "	1 1/2 " "
500—1200	1/2 " "	1 " "

Проверка толщины стенок труб производится с помощью специальных кронциркулей (рис. 22).

д) Для внутренних и наружных диаметров труб допускаются отклонения от стандарта на величину $\pm (2 \text{ мм} + 0,1 \sqrt{D})$, где D —соответствующий диаметр в мм.

е) Отклонения по весу допускаются для труб до $\pm 5\%$ и для фасонных частей—до $\pm 10\%$.

ж) При гидравлическом испытании трубы и фасонные части должны выдерживать без признаков течи следующие давления и сроки:

Диаметр труб в мм	Пробное давление в мм	Продолжительн. испытания в мин.
Трубы $d = 50-150$	30	2
• $d = 200-300$	25	2
• $d = 350-500$	20	2
• $d > 500$	20	3
Фас. части всех диам.	15	2

Подробнее о правилах приемки см. ОСТ 4941.

3. Чугунные канализационные трубы

Чугунные канализационные сливные трубы употребляются для монтажа канализационных сетей внутри зданий. Действующий сортамент этих труб утвержден Всесоюзным комитетом по стандартизации в 1932 г. и обязателен к введению заводами с 1 января 1933 г. (ОСТ 4781—4799). По этому сортаменту чугунные канализационные трубы изготавливаются двух типов — однострувные (рис. 23) и двухструвные (рис. 24).

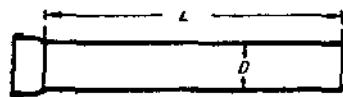


Рис. 23.

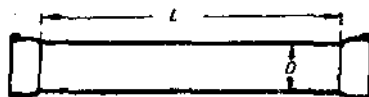


Рис. 24.

Ввиду того что во внутренней канализационной сети применяется сравнительно незначительное количество различных диаметров, эти трубы изготавливаются диаметром от 50 до 150 мм однострувные и 50 и 100 мм двухструвные, причем диаметры 125 и 150 не являются ходовыми и применения их следует по возможности избегать.

Основные размеры чугунных канализационных труб приведены в табл. 11 и 12.

Таблица 11

Однораструбные трубы

Внутренний диаметр <i>D</i> в мм	Толщина стенок <i>δ</i> в мм	Строит. длина <i>L</i> в мм	Глубина раструба <i>l</i> в мм	Вес одной трубы в кг
50	4	2,00	60	12,4
75	4	2,00	65	18,8
100	4,5	2,00	70	24,5
125	5	2,00	75	32,1
100	5	2,00	75	40,8

Таблица 12

Двухраструбные трубы

Внутренний диаметр <i>D</i> в мм	Толщина стенок <i>δ</i> в мм	Строит. длина <i>L</i> в мм	Глубина раструба <i>l</i> в мм	Вес одной трубы в кг
50	4	2,00	60	15,00
100	4,5	2,00	70	28,40

Как видно из таблиц, толщина стенок канализационных труб почти вдвое меньше толщины стенок водопроводных труб соответствующего диаметра. Поэтому чугунные канализационные трубы не могут быть применяемы для перекачки по ним под напором воды или сточной жидкости. В этом случае употребляются чугунные водопроводные трубы. Тип раструба чугунной канализационной трубы дан на рис. 25.

До издания обязательного для заводов ОСТ чугунные канализационные трубы и фасонные части к ним изготовлялись весьма разнообразных типов. Различали трубы

„тяжелого“, „среднего“ и „легкого“ веса в зависимости от толщины их стенок. Трубы „тяжелого“ типа применялись для прокладки в земле, трубы „среднего“ типа — для внутренней проводки. Употребление труб легкого веса вообще не рекомендовалось ввиду малой толщины их стенок и возможности повреждения.

Соединение отдельных звеньев чугунных канализационных труб производится по тому же принципу, как

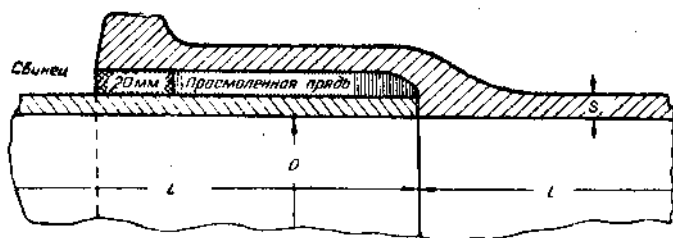


Рис. 25.

и водопроводных раструбных труб. Заделка стыка производится с помощью конопатки смоленой прядью, заливки свинцом или заделки цементом с последующей зачеканкой. Глубина свинцовой заливки для всех диаметров должна быть 20 мм.

Для заделки раструбов чугунных канализационных труб применяется также асфальто-гудроновая замазка. Нормы расхода материалов и рабочей силы для заделки раструбов канализационных труб по данным „Единых норм“ даны в табл. 3 и 4.

Соединительные фасонные части к канализационным трубам, учитывая специфические требования монтажа внутренних канализационных сетей, содержат кроме встречающихся в водопроводе типов крестовин, тройников, отводов и колен еще особые типы: отступа для осуществления сдвига оси вертикальной трубы, патрубки с отрезками для газовых труб, косые тройники и крестовины и наконечники крестовины с отрезками, расположенными в разных плоскостях.

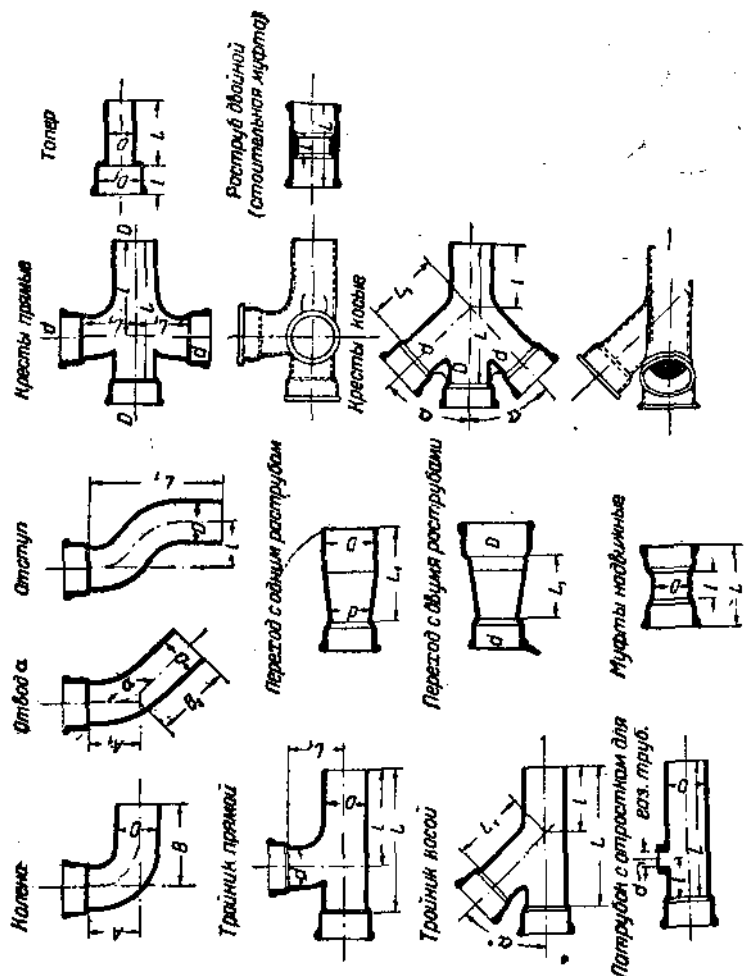


Рис. 26.

Фасонные части к чугунным канализационным трубам (по ОСТ 4785 — 4799) даны на рис. 26.

Основные строительные размеры канализационных фасонных частей приведены в табл. 13, 14 и 15.

Таблица 13

Внутр. диам. D-в.мм	Колена			Отводы						Отступы						
				$\alpha = 110^\circ$												
	A в мм	B в мм	Вес в кг	A ₁ в мм	B ₁ в мм	Вес в кг	A ₁ в мм	B ₁ в мм	Вес в кг	L ₁	Вес в кг					
												L ₁	Вес в кг			
50	100	150	1,3	100	150	1,7	75	125	1,1	75	125	1,0	270	2,3	330	2,9
75	125	175	2,4	125	175	2,6	100	150	2,2	100	150	2,8	280	2,8	340	3,6
100	150	200	3,7	150	200	4,8	125	175	4,0	125	175	5,2	290	4,2	350	5,0
125	175	225	5,3	175	225	7,6	150	200	6,9	150	200	7,5	300	6,2	360	7,5
150	200	250	9,1	200	250	9,2	175	275	9,3	200	225	10,0	310	6,5	370	7,9

Тройники, крестовины и переходы

D в мм	Тройники и крестовины										Пер. растр.		Перех. раструбн.					
	прямые					косые α = 60°					гл. кон.							
	d в мм	L в мм	L в мм	L в мм	Вес в кг	L в мм	L в мм	L в мм	Вес в кг	тр.	кр.	L в мм		L в мм	L в мм	тр.	кр.	Вес в кг
50	230	170	110	2,1	2,7	230	140	90	1,9	2,7	250	130	130	2,3	3,2	—	1,4	
75	250	180	105	2,3	3,2	250	150	110	2,8	3,5	280	140	140	3,1	4,0	—	1,4	
75	280	210	125	2,4	4,4	280	160	120	3,4	4,5	320	160	160	4,0	5,3	—	2,7	
100	270	300	115	3,7	4,1	270	160	120	3,7	4,2	280	130	150	3,9	4,8	—	3,3	
125	300	220	130	4,0	5,2	300	170	130	4,2	5,4	320	150	170	4,9	5,8	—	3,3	
	330	240	150	5,1	6,5	330	190	140	5,0	6,4	360	170	190	5,7	7,8	—	3,5	
	290	210	130	6,0	4,8	290	170	140	5,7	4,8	300	130	170	5,2	6,7	—	3,1	
	320	230	140	6,2	6,4	320	180	150	6,6	6,5	340	160	190	7,3	8,5	—	4,4	
	350	250	155	7,6	6,9	350	200	160	7,4	6,9	380	180	200	8,2	10,0	—	4,7	
150	270	175	8,7	7,6	380	210	170	8,7	7,8	420	200	220	10,1	13,1	—	3,8	3,8	
	280	200	140	6,6	7,1	280	150	150	6,6	7,0	300	120	190	7,5	8,0	—	4,2	
	320	230	155	7,6	8,4	320	170	160	7,6	8,7	350	150	210	8,6	10,0	—	4,2	
	350	260	165	8,2	10,1	360	200	170	8,8	10,4	400	180	220	10,0	12,0	—	6,5	
	400	290	180	9,0	10,6	400	220	180	10,4	11,0	450	210	240	12,1	15,5	—	4,6	
	440	320	200	11,8	15,1	440	250	190	11,7	16,0	500	240	260	14,0	18,2	—	—	

Внутрен. диаметр D в мм	Патрубки				Раструбы двойн.			Муфты надежны.			Тапер			
	d"	L в мм	l в мм	Вес в кг	L в мм	l в мм	Вес в кг	L в мм	l в мм	Вес в кг	D ₁ в мм	L в мм	l в мм	Вес в кг
50	1	230	60	1,8	140	20	1,5	200	80	1,7	—	—	—	—
75	1	250	70	3,0	150	20	2,5	220	90	2,5	—	—	—	—
100	1	270	70	4,0	160	20	4,7	240	100	2,7	185	200	75	4,2
100	1 1/2	270	80	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
125	—	—	—	—	170	20	5,4	250	100	3,3	185	230	75	6,1
150	—	—	—	—	170	20	6,2	260	110	3,9	212	250	75	8,5

„Тапер“ служит для соединения чугунных труб с гончарными.

Для прочистки домовой канализационной сети применяется специальная фасонная часть „ревизия“, представляющая собой патрубок с боковым отверстием,

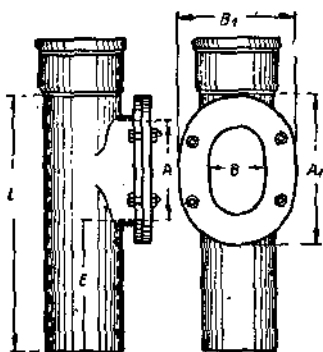


Рис. 27.

закрывающимся фланцем овальной формы (рис. 27).

Основные размеры ревизии даны в табл. 16 на стр. 43.

Между фланцем ревизии и крышкой для герметичности стыка прокладывается резиновая прокладка.

Технические условия на изготовление и приемку чугунных сливных труб требуют, чтобы:

1. Трубы были прямыми, искривления не допускались более чем на 10 мм на длине 2 м.

2. Отклонения от стандартных размеров допускались не более:

- | | |
|---|------------|
| а) по толщине стенок труб и фасонных частей | $\pm 15\%$ |
| б) „ длине труб и фасонных частей | $\pm 1\%$ |
| в) „ весу труб не более | $\pm 10\%$ |
| г) „ фасонных частей | $\pm 12\%$ |

3. Поверхность труб и фасонных частей должна быть чистая и ровная; углубления и раковины допускаются в отдельных местах труб и фасонных частей, если их наибольший размер не превышает двойной толщины стенки и если уменьшение толщины стенки в этих местах не превышает 15% нормальной толщины.

4. Железные (стальные) трубы

По способу изготовления железные трубы разделяются на сварные, клепанные и цельнотянутые.

а) Клепанные трубы применяются для наружных водопроводных сетей при больших диаметрах и значи-

Таблица 16

Внутр. диаметр в мм	L в мм	l в мм	A в мм	B в мм	A ₁ в мм	B ₁ в мм	Б о л т ы			Вес в кг
							диам. в дюйм.	дл-на в мм	число	
50	250	170	75	50	135	130	1/2	35	4	3,6
75	300	200	110	75	190	155	5/8	35	4	5,3
100	350	225	150	100	240	190	5/8	45	4	9,6
125	400	250	190	125	280	215	5/8	45	4	12,5
150	450	280	225	150	315	240	5/8	45	4	16,8

тельных давлениях и склепываются из листов железа.

Соединение между собой отдельных звеньев клепаных труб производится с помощью фланцев из углового железа.

Толщина железа для клепаных труб определяется в зависимости от предполагаемого рабочего давления в трубах по расчету.

б) Наибольшим распространением в водопроводных и отопительных системах пользуются сварные железные трубы. Таковые изготавливаются заводским способом путем сваривания согнутых в цилиндр полос железа. Сваривание производится или впритык (рис. 28, а) или внахлестку (рис. 28, б).

Наиболее употребительны следующие два типа сварных труб: газовые и дымогарные.

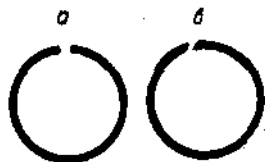


Рис. 28.

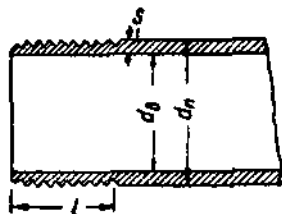


Рис. 29.

Газовые железные трубы представляют собой сварные впритык — до $1\frac{1}{2}$ и внахлестку — свыше $1\frac{1}{2}$.

Трубы эти стандартизованы (ОСТ 5095 5096) и стандарт утвержден как обязательный с 1 января 1933 г.

Согласно сортаменту эти трубы названы „трубы стальные с резьбой“ и изготавливаются двух типов: „обыкновенные“ — на пробное давление 16 ат и „усиленные“ — с утолщенными стенками — на пробное давление в 25 ат.

Длина труб от 4 до 6 м. Диаметр от $\frac{1}{4}$ до 6" (считается по внутреннему проходу). Каждый конец трубы снабжен наружной резьбой (рис. 29).

Размер газовых труб „обыкновенных“ приведен в табл. 17, а измененные размеры для усиленных труб—

Номин. размер d в дюймах	Внутр. диаметр (условн. прох.) d_a в мм	Наруж. диаметр d_n в мм	Толщи- на стени в мм	Теорет. вес трубы в кг	Р е з ь б а		
					Диаметр в мм	Число ниток на 1"	Наибольшая длина резьбы
							цилинд. в мм
$1/4$	6	13,5	2,25	0,258	13,158	19	10
$3/8$	10	17,0	2,25	0,82	16,665	19	12
$1/2$	13	21,25	2,75	1,25	20,956	14	14
$3/4$	19	26,74	2,75	1,63	20,442	14	16
1	25	33,5	3,25	2,42	33,250	11	18
$1 1/4$	32	42,25	3,25	3,13	41,312	11	20
$1 1/2$	38	48,0	3,5	3,84	47,805	11	22
2	50	60,0	3,5	4,88	59,616	11	24
$2 1/2$	65	75,5	3,75	6,64	75,187	11	27
3	75	88,5	4,0	8,34	87,837	11	30
$(3 1/2)$	(90)	101	4,0	9,57	100,334	11	32
4	100	114	4,0	10,85	113,034	11	36
5	125	140	4,5	15,04	138,435	11	38
6	150	165	4,5	17,81	163,836	11	42
							44
							51

в табл. 18. Размер $3\frac{1}{2}$ " рекомендуется по возможности не менять.

Будучи оцинкованными, эти трубы употребляются для водопровода и горячего водоснабжения. Без оцинковки так называемые "черные" газовые трубы применяются для газопроводов и отопительных систем водяного и парового отопления.

Отдельные звенья труб соединяются между собой на прямых участках с помощью муфт (с внутренней резьбой).

Таблица 18

Номинальн. размер в дюймах	Условные проходы в мм	Наружн. диаметр в мм	Толщина стенок в мм	Теорет. вес в кг
$\frac{1}{4}$	6	13,5	2,75	0,73
$\frac{3}{8}$	10	17	2,75	0,97
$\frac{1}{2}$	13	21,25	3,25	1,44
$\frac{3}{4}$	19	26,75	3,50	2,01
1	25	33,5	4	2,91
$1\frac{1}{4}$	32	42,25	4	3,74
$1\frac{1}{2}$	38	48,0	4,25	4,58
2	50	60,0	4,5	6,16
$2\frac{1}{2}$	65	75,5	4,5	7,88
3	76	88,5	4,75	9,81
($3\frac{1}{2}$)	(90)	101	5	11,84
4	100	114	5	13,44
5	125	140	5,5	18,24
6	150	165	5,5	21,63

Для систем отопления газовые трубы применяются диаметром до 75 мм. При большем диаметре употребляются дымогарные трубы.

Для водопроводов горячего и холодного, предназначенных для хозяйственно-питьевых целей, должны применяться оцинкованные трубы или обработанные цементным молоком. Оцинковка (изнутри) предохраняет трубы от ржавления и попадания ржавчины в воду.

Желательно употреблять оцинкованные трубы для обратных линий парового отопления, подвергающихся ржавлению под действием конденсата.

Железные газовые (оцинкованные) трубы применяются преимущественно для внутренних сетей, но частично употребляются и для наружных водопроводов при условии тщательного предохранения наружной поверхности от ржавления.

Нормальное соединение газовых труб с помощью соединитель-

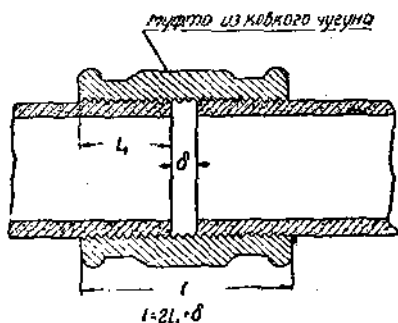


Рис. 30.

ной муфты видно из рис. 30. Длина нормальной нарезки („короткой“) на конце трубы несколько меньше половины длины муфты. Две последние нитки резьбы сходят на конус для заклинивания наворачиваемой муфты.

Такой стык не дает возможности в случае ремонта разобрать систему, когда ее монтаж закончен.

Поэтому наряду с указанными стыками устанавливают некоторое достаточное для разборки системы количество разборных стыков с помощью так называемых „сгонов“. При сгоне (рис. 31) на конце одной из труб нарезается длинная резьба такой длины, чтобы на ней можно было поместить всю муфту и контргайку.

(Длина такой „длинной“ резьбы приведена в табл. 17). Конец другой трубы имеет нормальную „короткую“ резьбу. При необходимости разобрать стык муфта и контргайка переводятся на длинную резьбу, и стык разбирается. Контргайка необходима ввиду того, что со стороны длинной резьбы муфта не заклинивается на трубе и контргайка играет роль упора для муфты.

Для соединения газовых труб при изменении направления диаметра в узлах, ответвлениях и т. д. употреб-

ляются фасонные части или фитинги железные или из ковкого чугуна.

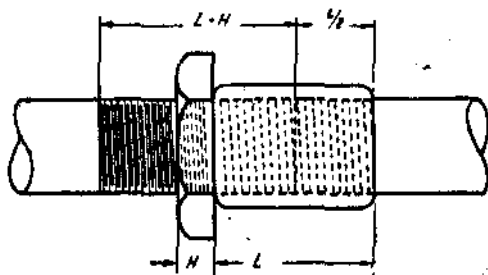


Рис. 31.

Железные фасонные части для соединения газовых труб представлены на рис. 32 (ОСТ 3357 — 3368).

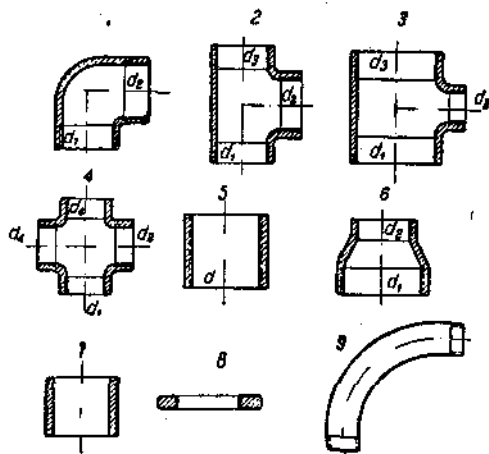


Рис. 32.

Фитинги из ковкого чугуна для диаметров от $\frac{1}{4}$ до 4" стандартизованы (ОСТ 752—777 и 3369); типы их приведены на рис. 33.

Дымогарные трубы представляют собой сварные внахлестку железные трубы и изготавливаются диаметром от 2 до 12'', причем измерение идет по наружному диаметру.

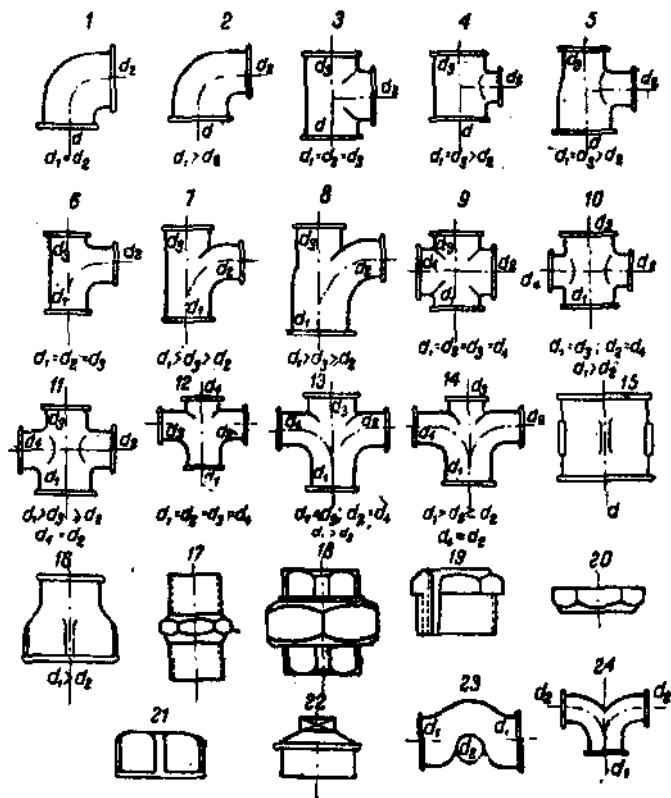


Рис. 33

Дымогарные трубы применяются для систем парового и водяного отопления диаметром от 3'' и выше.

В табл. 19 приведены данные о размерах и весе дымогарных труб от 3''.

Таблица 19

Номинальный диаметр в дюймах	Наружный диаметр в мм	Внутренний диаметр в мм	Вес 1 пог. м трубы в кг
3	76	70	5,35
3 ¹ / ₂	89	82,5	9,78
4	102	94,5	8,01
4 ¹ / ₂	114	106,5	10,10
5	127	119	12,03
5 ¹ / ₂	140	131	14,90
6	152	143	16,22
6 ¹ / ₂	165	156	17,65

Концы их гладкие и соединение отдельных звеньев происходит с помощью фланцев или сварки. Фланцевые стыки дымогарных труб осуществляются или с помощью наварных колец и подвижных фланцев или с помощью разбортовки концов труб или развальцовкой (см. раздел „и“ настоящей главы).

Для дымогарных труб применяются фланцевые фасонные части (рис. 34).

Свертка фланцев производится на болтах тем же способом, как и при чугунных фланцевых трубах.

С 1 января 1933 г. установлен следующий обязательный стандарт дымогарных труб, названных в ОСТ „трубы стальные, сваренные внахлестку“ (ОСТ 5099), для условных проходов от 50 до 300 мм (табл. 20) и „трубы стальные, сваренные водяным газом“, для условных проходов 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200 и 1400 мм. Толщина стенок последних меняется в зависимости от рабочих давлений (ОСТ 5100).

в) Цельнотянутые трубы. Цельнотянутые стальные трубы („маннесмановские“) изготавливаются из целой стальной болванки, пропускаемой через специальные вальцы, в результате чего внутри болванки образуется цилиндрический продольный проход.

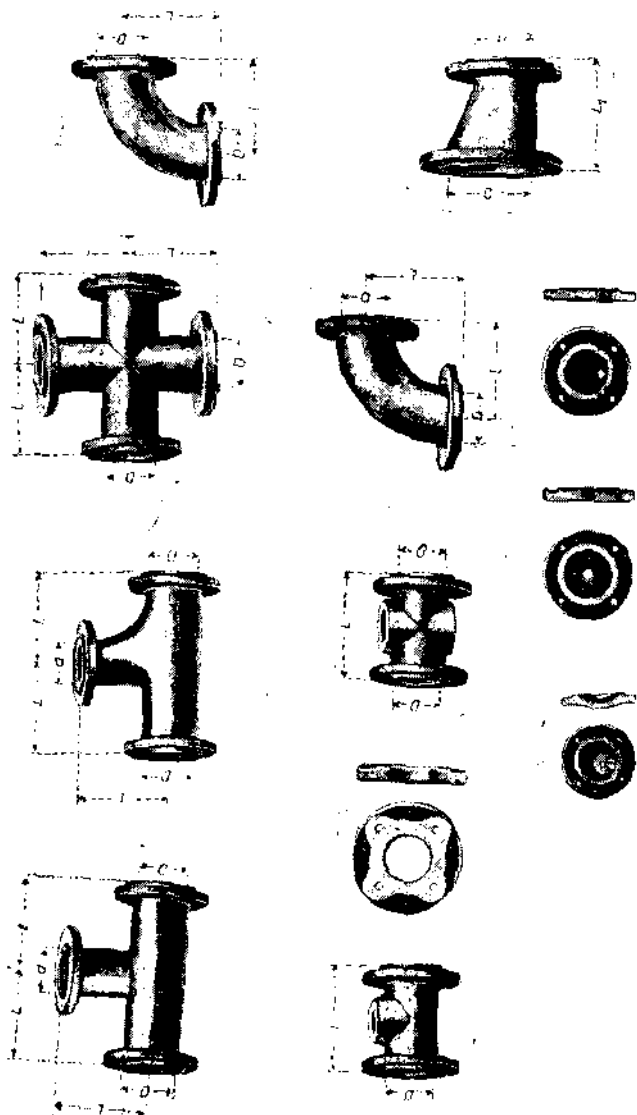


Рис. 34

Условные проходы в мм	Наружный диаметр в мм	Толщина стенки в мм	Вес в кг
50	57	3	3,99
65	79	3	5,40
76	89	3,75	6,87
90	102	3,75	9,09
100	108	3,75	9,64
—	127	4,0	12,13
125	133	4,0	12,73
—	140	4,5	15,04
150	159	4,5	17,15
175	191	5,5	25,16
200	216	6,5	33,58
(225)	241	6,5	37,59
250	267	7,5	48,00
(275)	299	8,0	57,40
300	325	8,0	62,54

Труба получается без продольного шва и обладает большей прочностью, чем сварная.

С 1 января 1933 г. введен обязательный стандарт цельнотянутых или „стальных бесшовных гладких труб“ (ОСТ 5098).

Размеры этих труб приведены в табл. 21. Трубы изготавливаются для больших давлений с утолщенными стенками. Длина цельнотянутых труб от 4 до 7 м.

г) Для наружных водопроводных сетей применяются (кроме всех вышесказанных) железные трубы с раструбными соединениями (как сварные, так и цельнотянутые).

Раструб выделяется из одного куска металла с трубой. На рис. 35 дан тип раструба железной трубы, предполагаемый к введению у нас, а в табл. 22 — его размеры.

Ввиду того что ряд монтажных операций с железными трубами одинаков для сетей различного назначения, ниже приводится описание этих операций и тре-

Таблица 21

Наружный диаметр в мм	Наим. толщина стенки в мм	Условный внутренний проход в мм	Вес в кг
8	1,5	—	0,24
10	1,5	6	0,31
12	1,5	8	0,39
14	2	10	0,59
17	2	13	0,74
22	2	—	0,99
24	2	—	1,08
25	2	19	1,13
29	2,5	—	1,63
32	2,5	25	1,82
35	2,5	—	2,00
38	2,5	32	2,10
44,5	2,5	38	2,59
51	2,5	—	2,99
57	2,5	—	3,17
57	2,75	50	3,68
60	3	—	4,22
63,5	3	—	4,47
70	3	—	4,96
76	3	65	5,40
83	3,25	—	6,40

Таблица 21 (продолжение)

Наружный диаметр в мм	Наим. толщина стенки в мм	Условный внутренний проход в мм	Вес в кг
89	3,25	76	6,87
95	3,25	—	7,35
102	3,75	(90)	9,09
108	3,75	100	9,64
114	3,75	—	10,1
121	4	—	11,5
127	4	—	12,1
135	4	(125)	12,7
140	4,5	—	15,0
152	4,5	—	16,4
159	4,5	150	17,2
165	4,5	—	17,8
178	4,5	—	19,3
191	5,5	(175)	25,2
216	6,5	200	33,6
241	6,5	(275)	37,6
267	7	250	44,9
299	8	(275)	57,4
325	8	300	62,5
351	8	(325)	67,7
376	8	350	72,6
427	9	400	92,8

Таблица 22

Размеры груб в мм					Размеры раструба в мм						Размеры кольца в мм			
номинальн. диаметр трубы	толщина стенок	внутренн. диаметр	длина раст.	D_1	D_2	D_3	длина ко- неч. части раструба	l_1	глубина свинцовой защелки	глубина защелки	толщина защелки	зазор	толщина	ширина
100	4	116	120	132	156	28	30	70	8	8	3	8	20	
125	5	142	125	158	184	23	30	75	8	8	3	8	20	
150	5	168	130	184	210	28	35	80	8	8	3	8	25	
200	7	220	140	236	270	28	35	85	8	8	3	10	25	
250	8	272	140	288	328	28	35	85	8	8	3	12	25	
300	8	324	150	340	380	33	40	90	8	8	3	12	30	
350	8	376	160	386	436	33	40	90	10	10	4	12	30	
400	8	428	170	448	486	38	46	100	10	10	4	12	35	
450	8	480	170	500	542	38	46	100	10	10	4	14	35	
500	9	534	180	554	600	38	46	105	10	10	4	14	35	
600	9	640	190	660	710	43	52	115	10	10	4	16	40	
700	9	746	190	766	818	43	52	115	10	10	4	18	40	
800	10	854	200	876	938	43	52	120	12	12	4	20	40	
900	10	960	210	984	1044	43	52	125	12	12	4	20	40	
1000	10	1068	220	1092	1152	48	58	130	12	12	4	20	45	
1100	11	—	220	—	—	48	58	130	12	12	4	20	45	
1200	12	1280	240	1304	—	48	58	140	12	12	4	22	45	
1300	13	—	240	—	—	48	58	140	12	12	4	22	45	
1400	14	—	260	—	—	48	58	145	12	12	4	25	45	
1500	15	—	260	—	—	48	58	145	12	12	4	25	45	

бующегося для них инструмента независимо от назначения системы.

Основные операции с железными трубами будут: резка, нарезка резьбы, свертка, гнутье, насадка фланцев наверткой, наваркой, разбортовкой и развальцовкой и наконец сварка стыков.

Для большинства этих операций необходимо предварительное укрепление обрабатываемой трубы неподвижно. Для этого верстак, на котором производится работа, оборудуется прижимами и тисками различных типов. На рис. 36 представлено несколько наиболее распространенных типов тисков и прижимов. Тиски могут применяться для закрепления труб при операциях, в которых труба не подвергается вращательным



Рис. 35,

усилиям со стороны инструмента (например при перерезке трубы ножовкой, труборезом, при перерубке трубы зубилом и т. п.). Такие инструменты, как клуппы, труборезки, стремятся вращать трубу, поэтому закрепление ее при этих операциях должно предотвратить возможность поворачивания трубы. В этом случае применяются прижимы. На рис. 36, а представлены „параллельные тиски“ и на рис. 36, б—„стуловые“, последние в работах с трубопроводами имеют преимущественное распространение. На рис. 36, в и г представлены различные типы прижимов.

д) *Резка труб.* Для перерезки железных труб употребляются пила-ножовка по металлу, различные типы так называемых „труборезов“ или наконец специальные приводные ножовочные станки (например станок Армстронга). Ножовка (рис. 37) употребляется для труб самых мелких диаметров и обычно в тех случаях, когда требуется отрезание коротких кусков труб, при

которых работа с трубрезом невозможна. С помощью ножовки разрез может быть произведен весьма точно

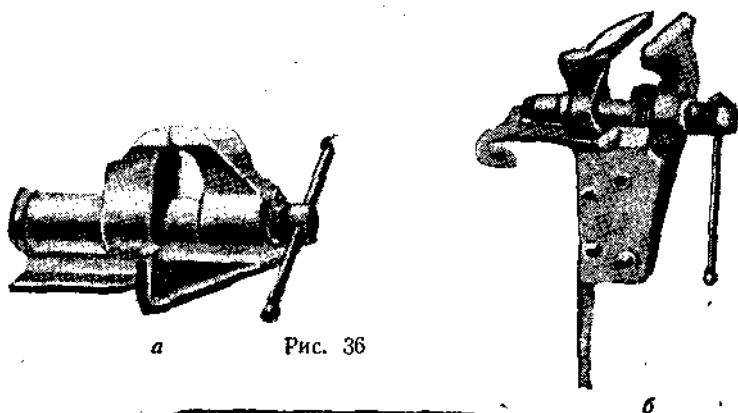
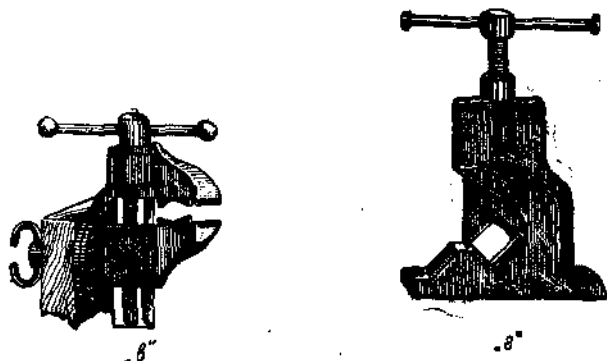


Рис. 36



Рис. 37

и не оставляет заусенцев. Ножовку следует применять с „мелким зубом“ (85—95 зубов на 10 см длины полотна).

Перед резанием трубу в разрезаемом месте смазывают олифой. При работе ножовкой ход пилы от рабочего делается с нажатием, а обратный — свободный. Для того чтобы в работе равномерно участвовало все полотно пилы, надлежит делать ход во всю длину полотна. При ручной распиловке рекомендуется делать не более 50—60 ходов в минуту. ^а

Различные типы труборезов даны на рис. 38: *а* — труборез, работающий одним резаком (режущим роликом) с двумя направляющими роликами, *б* — труборез с тремя резаками.

Разрез должен производиться перпендикулярно к оси трубы. При труборезах с несколькими режущими ро-

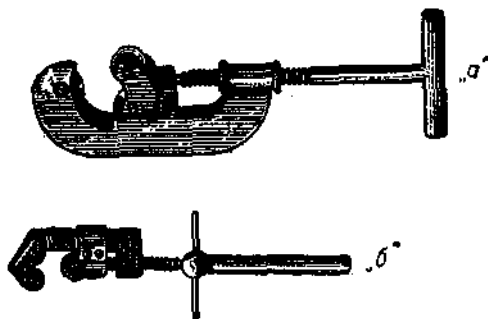


Рис. 38

ликами надлежит предварительно проверить правильность расположения их в одной плоскости. Для этого при первом обороте трубореза следят за бороздками, оставляемыми резаками на поверхности трубы. Если все резаки идут по одной бороздке и бороздка смыкается в круг при полном обороте трубореза, расположение их правильное. По мере углубления борозды резаки сближаются с помощью поворота винта трубореза.

Сближение резаков делается постепенно, не более чем на один оборот винта, и при перерезке одного места трубы приходится сделать несколько подвинчиваний. В избежание порчи резаков надлежит избегать слишком сильного зажима ими трубы. Также не

следует во время вращения трубореза производить на него одностороннее надавливание рукой. Резание трубы надлежит доводить до конца и отнюдь не обламывать трубы до полного окончания разрезки. Труборезы с одним режущим резакom необходимо вращать вокруг трубы, труборезы же с несколькими резаками нет необходимости вращать на полную окружность и можно лишь качать взад и вперед на определенную часть окружности, соответствующую одному свободному взмаху руки.

При работе труборезом также надлежит смазывать трубу в месте перереза олифой. В результате работы трубореза на трубе неизбежно останутся заусенцы как



Рис. 39

внутренние, так и внешние. Для удаления их (обязательного) применяют конические развертки (или фрезеры), вращаемые с помощью коловорота или воротком (рис. 39, *а* — для внутренних и *б* — для наружных заусенцев). Удаление заусенцев может быть сделано и при помощи напильников.

На рис. 40 изображены цепной труборез (фиг. *а*) для труб большого диаметра (свыше 3") и труборез с многими режущими роликами (фиг. *б*).

Наконец на рис. 41 показан общий вид ножовочного приводного станка Армстронга, дающего около 60 об/мин. Паспортная производительность станка: перерез трубы 1" в 6 мин. Вес станка около 60 кг, стоимость с мотором — 500 руб. Мотор требуется в 2 л. с.

Срок службы станка 6 лет.

е) Нарезка резьбы. Наиболее распространенным инструментом для нарезки резьбы является клупп. Обычно клупп (рис. 42) состоит из стального или чугунного

корпуса *а* с рукоятками *б* (двумя или четырьмя), с помощью которых производится вращение клуппа.

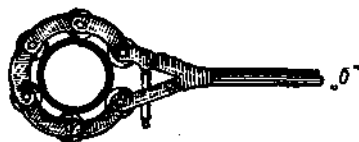
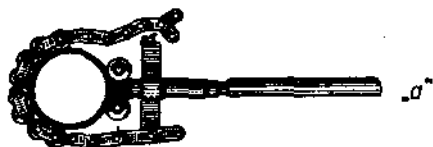


Рис. 40

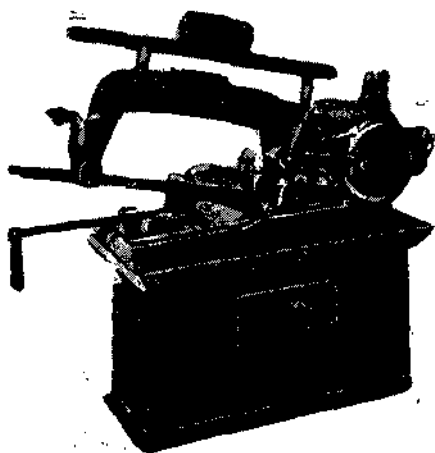


Рис. 41

Внутри корпуса расположены стальные плашки *в* с соответствующей резьбой. Когда клупп надет на подлежащий нарезке конец

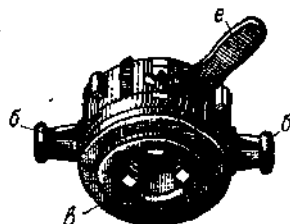


Рис. 42

трубы, плашки прижимаются к поверхности трубы с помощью находящихся в корпусе эксцентрических направляющих, вращаемых регулятором. Кроме того во избежание перекоса клупп имеет особые направляющие

плашки (без резьбы). Нарезаемый конец трубы смазывается минеральным маслом не только в начале, но и во время работы. При начале нарезки трубы следует зажать клуппом лишь 1—2 нитки резьбы. При нарезке трубы под муфту или под фасонные части следует давать длину резьбы не более, чем это требуется, т. е. не более половины длины муфты или фитинга.

Длина „короткой“ резьбы может быть получена из табл. 17 для труб различного диаметра. Длина „длинной“ резьбы для стыка может быть получена в зависимости от диаметра трубы из следующей таблицы:

Диаметр в дюймах	Длина резьбы в мм
$\frac{1}{2}$	47
$\frac{3}{4}$	58
1	60
$1\frac{1}{4}$	67
$1\frac{1}{2}$	73
2	77
$2\frac{1}{2}$	87
3	97

Последние две нитки резьбы как короткой, так и длинной сходятся на конус для заклинивания муфты.

Клупп следует вращать за один прием не более чем на $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{2}$ оборота. Для нарезки клуппом труб до $1\frac{1}{2}$ обычно достаточно одного рабочего, для труб больших диаметров требуются двое и больше.

Нарезку резьбы следует делать не сразу, а с двух-трех раз, доводя ее постепенно до требуемой глубины.

В промежутках между прогонками клуппа следует проверять правильность резьбы, наворачивая на нарезаемый конец трубы соответствующую муфту или фитинг.

Для того чтобы проверить правильность длины на-реза самой резьбы (длинной или короткой), измеряют конец разрезанной трубы, выходящей из клуппа, вычитая толщину плашек клуппа. После каждого прохода клуппа на длину резьбы ослабляют плашки и

снимают клупп, но не вращают его в обратную сторону. Для нарезки обычной „правой“ резьбы клупп надлежит вращать по часовой стрелке. Для „левой“ резьбы в клупп вставляются „левые“ плашки и он вращается против часовой стрелки.

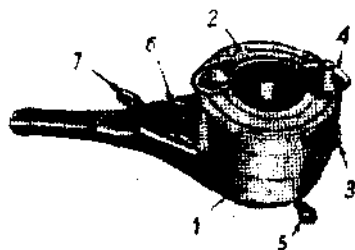


Рис. 43

На рис. 42 представлен клупп системы „Дуплекс“ для нарезки труб от $1\frac{1}{2}$ до $2\frac{1}{2}$ и от $2\frac{1}{2}$ до 4" с двумя или четырьмя (для больших диаметров) рукоятками.

Клупп имеет 4 плашки.

На рис. 43 показан так называемый „трещеточный“ клупп с одной рукояткой и трещеточным механизмом, позволяющим вращать клупп вокруг трубы качанием рукоятки. Представляет удобство при работе в тесных

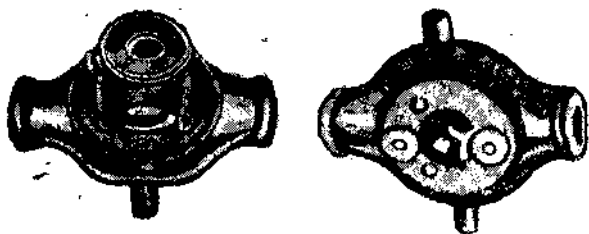


Рис. 44

условиях (например при нарезке труб, проложенных вблизи стен) — при ремонте систем.

Кроме указанных существует целый ряд систем клуппов: Маевского — с чугунным корпусом и двумя плашками (рис. 44), клупп Рейспауэра — с корпусом из литой стали (рис. 45) и др.

При более или менее крупных работах и обычно для труб значительных диаметров целесообразно при-

менение трубонарезных станков, действующих с помощью привода от мотора.

Число оборотов такого станка в минуту не должно быть более 30.

Один из типов такого станка дан на рис. 46. Трубонарезной станок Госсантехстроя для нарезки труб от $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ " имеет паспортную производительность — 1 длинная резьба $\frac{3}{4}$ " в 6 мин. Вес станка 250 кг. Мотор к нему — 3 л. с. Стоимость станка с мотором 800 руб. Срок службы 6 лет.

ж) *Свертка стыков газовых труб на резьбе.* Соединение двух труб между собой с помощью муфты или фасонных частей производится следующим образом (рис. 30). Наружную резьбу на конце одной трубы обмазывают замазкой суриковой или из свинцовых белил, обматывают резьбу по ходу тщательно рассученными нитями льняной пряди и затем наворачивают на резьбу фасонную часть или муфту до отказа, т. е. до ее заклинивания на последних конических витках резьбы. У фасонной части или муфты предварительно срезается круглым напильником первая нить резьбы. В закрепленную таким образом на первой трубе муфту или фасонную часть ввертывают вторую трубу тем же способом. Поворачивание трубы, муфты или фасонной части производится сначала вручную, а затем с помощью клещей. При обматывании прядью резьбы трубы первый виток резьбы пропускают во избежа-

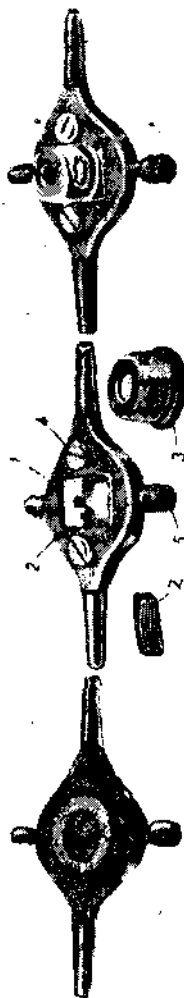


Рис. 45

ние попадания пряди внутрь трубы. Замазка готовится на олифе. На 1 ч. по весу олифы берется 2 ч. сухого свинцового сурика или свинцовых белил.

Сгон собирается в следующем порядке (рис. 31). На длинную резьбу, не покрытую замазкой, наворачивают контргайку и муфту, приставляют конец трубы с корот-

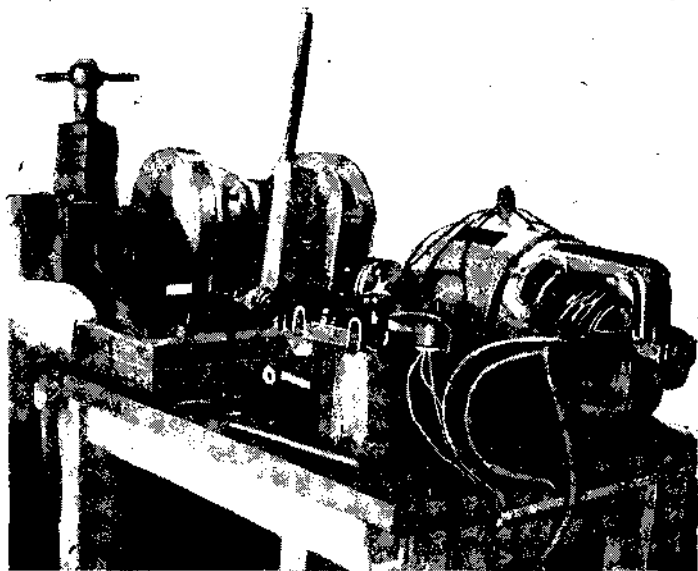


Рис. 46

кой резьбой, обмазывают короткую резьбу замазкой и обматывают прядью, после чего перегоняют муфту до ее нормального положения на короткую резьбу. Затем обматывают резьбу у муфты жгутиком из пряди и пригоняют к нему контргайку впритык к муфте. Для парового отопления вместо льняной пряди применяется асбестовый шнур. Обертку резьбы ведут обратно — от последних нитей к первым.

Типы клещей даны на рис. 47.

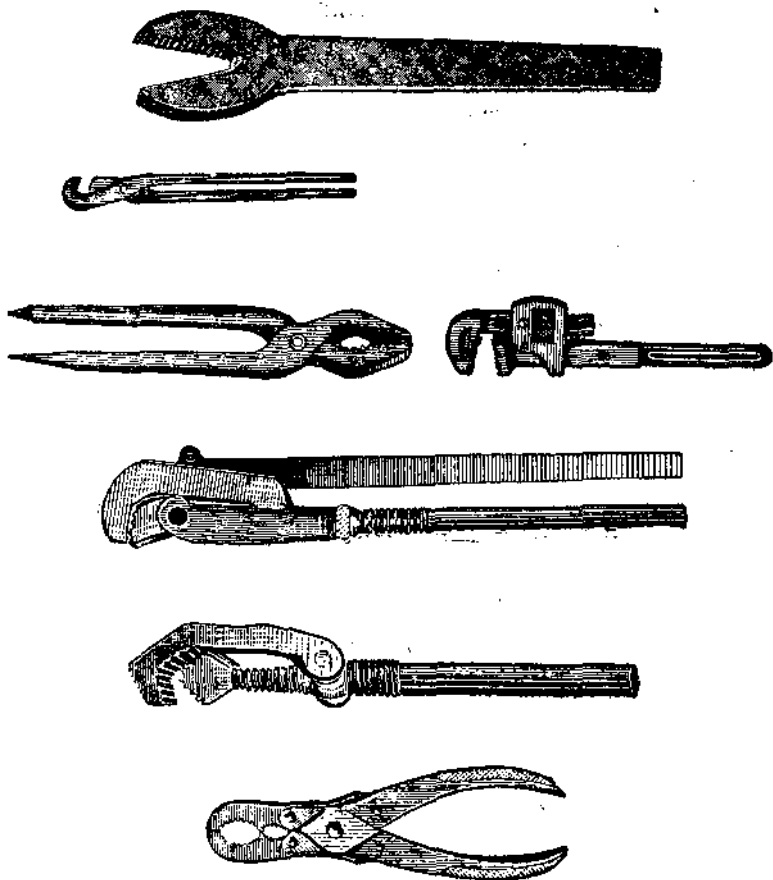


Рис. 47.

3) *Гнутье железных труб.* Гнутье железных труб применяется при необходимости прокладки труб по кривой, при необходимости обойти препятствия (выступ стены, стояк и т. п.) и наконец вместо специальных фасонных:

частей, служащих для перемены направления, т. е. вместо колен, угольников и отводов. Сгибание трубы вместо установки фасонной части обходится дешевле, уменьшает количество соединений и потерю напора в трубопроводе.

Гнутье труб производится двумя способами — горячим и холодным.

При горячем способе труба в месте изгиба нагревается до красного каления, после чего вручную производится ее изгиб по заранее приготовленному шаблону из проволоки.

Перед нагревом труба должна быть набита сухим и чистым речным песком и конец ее забит деревянными пробками во избежание смятия при изгибе. Длина пробки делается равной $1\frac{1}{2}$ — 2 диаметрам трубы.

Место изгиба отмечается мелом и от него в обе стороны отмеряется половина расстояния, на котором должен производиться нагрев. Длина нагреваемой части при повороте в 90° должна составлять около шести диаметров. Инж. Р. Н. Бреннер приводит следующую таблицу рекомендуемых длин нагрева в зависимости от диаметра и угла изгиба.

Таблица 23

Углы отводов в градусах	Диаметр в дюймах													
	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6
90	8	120	150	190	230	310	380	450	540	610	690	760	840	910
60	50	80	100	130	150	200	250	300	360	410	460	510	560	610
45	40	60	80	100	120	150	190	230	270	300	350	380	420	460
30	25	40	50	65	75	100	125	150	180	200	230	250	280	310

Нагрев всей намеченной длины должен быть произведен равномерно, причем труба нагревается до вишнево-красного цвета. Перегрев трубы не допускается,

так как ведет к браку трубы (разрыву, сморщиванию и т. п.). Нагрев производится на переносных горнах (рис. 48) для малых диаметров или на кострах и „самогревах“, сложенных из кирпича с колосниками между двумя стенками (рис. 49),—для больших диаметров. Гнутье одного места следует делать за один нагрев.

При гнутье трубу за пределами изгибаемого места охлаждают, поливая водой так же, как в частях, где изгиб уже соответствует шаблону.

Гнутье труб малых диаметров производится вручную с закреплением трубы в тисках или прижимах. Для труб больших диаметров применяют специальное приспособление, состоящее из деревянного стола, накрытого кро-

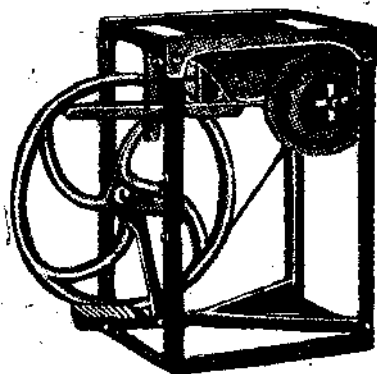


Рис. 48.

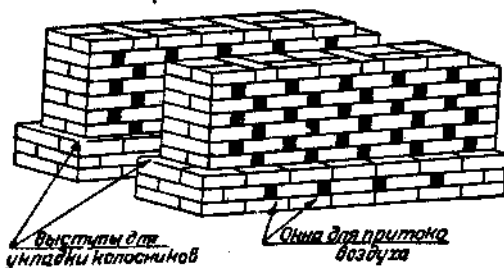


Рис. 49.

вельным железом, и опорных столбов. Труба после нагрева укладывается на стол, опирается о столбы и гнется с помощью лебедок и талей.

Гнутье труб большого диаметра представляет большие затруднения и в последнее время заменяется сваркой отводов из отдельных сегментов. При гнутье продольный сварной шов трубы должен быть обязательно расположен сбоку изгибаемого отвода или колена.

Холодный способ гнутья применяется для труб малых диаметров.

Гнутье производится на специальных гибочных станках: станок системы Вольнова (рис. 50) и станок „Максимум“ (рис. 51) для труб до 2”.

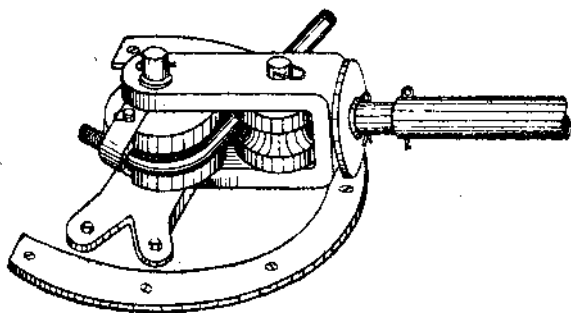


Рис. 50.

Первый — ручной, второй — с приводом от мотора.

Паспортная производительность первого: 1 отвод в $1\frac{1}{2}$ ” в 5 мин.; 1 отвод $3\frac{3}{4}$ ” — 6 мин. Вес станка 9—12 кг. Стоимость 40—50 руб. Срок службы 5 лет. Станок „Максимум“ имеет паспортную производительность: 1 отвод $1\frac{1}{2}$ ” — 10 мин. Вес станка — 500 кг. Мотор к нему — 3 л. с. Стоимость станка с мотором 1100 руб. Срок службы 6 лет.

и) Соединение на фланцах. Разбортовка и развальцовка. Фланцевые соединения применяются как один из основных способов соединения стальных труб с гладкими концами (дымогарных) и частично для газовых труб в тех местах, где требуется быстрая и легкая разборка стыка.

Применяются пять способов соединения железных труб на фланцах:

1. Применение чугунных фланцев и разбортовки концов трубы.
2. Применение железных фланцев и развальцовка.



Рис. 51.

3. Применение наварных колец и передвижных фланцев.

4. Навертка фланцев на резьбе.

5. Приварка фланцев.

Для устройства стыка первого типа концы трубы, на которые предварительно надеты подвижные чугунные фланцы, накаливаются до красного каления на горне, труба закрепляется в прижиме и конец трубы равномерными ударами по всей окружности отгибается

наружу, образуя бортик. Для отгиба борта употребляется обычно кусок газовой трубы. После отгиба борг выпрямляется на специальной чугунной плите.

Наружная поверхность борта должна быть плоской и строго перпендикулярной к оси трубы. Для проверки правильности формы борта применяют специальные шаблоны, фланцевые угольники (рис. 52). Размеры борта должны со-

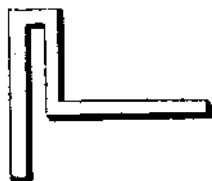


Рис. 52.

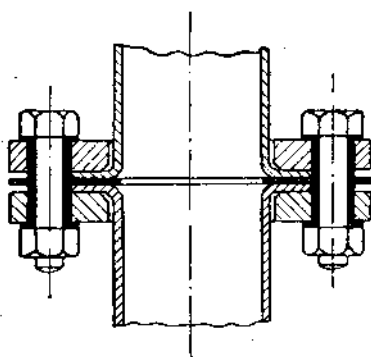


Рис. 53.

ответствовать размерам чугунного фланца, т. е. не закрывать дыр для болтов.

Кроме того ширина борта не должна превосходить четырехкратной толщины стенки трубы.



Рис. 54.

Тип соединения дан на рис. 53. Фланцы на соединяемых концах трубы подводятся вплотную к бортикам и стягиваются болтами.

Стык второго типа устраивается с помощью надевания на

конец трубы железного фланца, имеющего внутренние бороздки, и развальцовки конца трубы. Вальцовка дана на рис. 54 (внешний вид).

Фланец надевается на трубу так, чтобы конец трубы на 2—3 мм выходил из трубы. Просвет фланца дол-

жен совпадать с наружным диаметром трубы. Труба закрепляется в прижимах, и после надевания фланца в конец трубы вводится вальцовка. При движении рукоятки червяк двигает конус вперед и последний, нажимая на ролики, раздвигает их в сторону, и они, надавливая на внутреннюю поверхность трубы, раздвигают ее и вдавливают стенку трубы в бороздки фланца.

Остающиеся заусенцы и неровности краев трубы обрубаются зубилом.

Существуют различные системы вальцовок: для одного диаметра, для двух диаметров (двойные) и

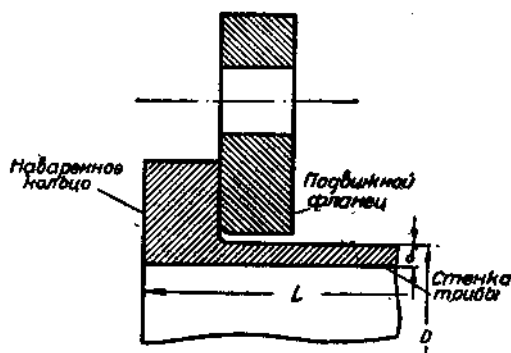


Рис. 55.

наконец универсальные — с набором конусов и роликов, позволяющим применять ее для труб различных диаметров.

Утонение стенок трубы при развальцовке допускается не более, чем на $\frac{1}{3}$ их нормальной толщины.

При стыках третьего типа вместо разбортовки применяются так называемые наварные кольца, т. е. железные кольца, привариваемые к концу трубы. За ними располагаются фланцы.

Стык дан на рис. 55.

Для фланцевых соединений газовых труб употребляют фланцы с внутренней резьбой, наворачиваемые

подобно фасонным частям на резьбу трубы и соединяемые на болтах (рис. 56).

Свертка фланцев производится по тем же правилам, как и в чугунных фланцевых трубах.

В водопроводных сетях употребляются резиновые прокладки между фланцами.

Для отопительных систем применяются прокладки из проваренного в олифе картона при водяном отоплении и при паровом — из асбестового картона или клингерита. Толщина прокладок 3—4 мм. Нормы расхода рабочей силы и материала на приведенные выше операции надлежит принимать из „Единых норм“ Иннорса, вып. 14, 15 и 16 (1934 г.).

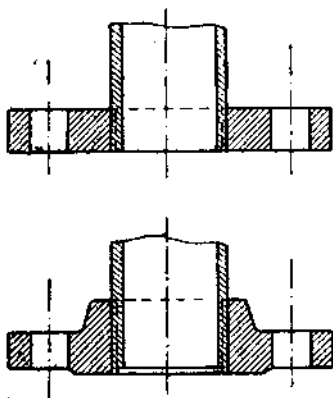


Рис. 56.

к) *Сварка стыков труб.* Сварка при монтаже трубопровода находит себе применение для соединения стыков труб и изготовления фасонных частей, а также целого ряда работ, связанных с устройством трубопровода и его ремонта. Преимущества собранных при помощи сварки трубопроводов заключаются в том, что такие трубопроводы в эксплуатации обладают совершенной непроницаемостью и долговечностью, почти не имеют дефектов и не требуют ремонта.

Самый способ соединения труб сваркой значительно проще и экономичнее как в смысле стоимости монтажных работ, так в части экономии чугуна и стали, идущих на изготовление фитингов, фасонных частей и фланцев, надобность в которых при сварке отпадает.

При сварке трубопровода для получения различных соединений или установки фланцевой арматуры конец трубы снабжается железным фланцем, укрепленным на трубе при помощи сварки.

Отводы для труб большого диаметра вместо их гнутья могут также изготавливаться путем сварки отдельных звеньев, вырезанных из прямой трубы согласно рис. 57.

Газовая сварка. При газовой сварке (автогенной) необходимое нагревание и расплавление свариваемых стыков труб осуществляются при помощи пламени, полученного в специальной горелке, в которой происходят смешение двух газов — кислорода и ацетилена и их сжигание с температурой до 3500°C .

Кислород — бесцветный газ без запаха и вкуса, сам не горит, но поддерживает горение. Кислород добывается сложным заводским путем из атмосферного воздуха, в котором он содержится в количестве $\frac{1}{5}$ части по объему.

Доставляется кислород в стальных баллонах емкостью в 40 л под давлением 120—150 ат. Баллоны для кислорода — черные или голубые.

Ацетилен — бесцветный газ с характерным запахом. Получается при действии воды на карбид кальция.

Карбид кальция является искусственным продуктом, получаемым на заводах путем сплавления смеси из кокса или антрацита с известью в электрических печах.

По внешнему своему виду он напоминает камень с серым, черным или красноватым оттенком в кусках различной величины.

Хранится карбид в железных барабанах, герметически закрытых, в сухом, светлом и несыраемом помещении.

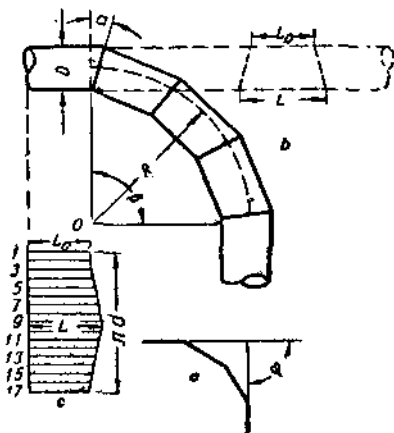


Рис. 57.

Открывать барабаны при помощи паяльной лампы строжайше запрещается во избежание взрыва.

Открывать барабаны с карбидом можно лишь с помощью режущих инструментов, не дающих искр. Для производства ацетилена непосредственно на месте потребления пользуются специальными аппаратами, называемыми генераторами. Пользование генератором возможно лишь в редких случаях при постоянном и большом расходе ацетилена и обычно предпочитают получать ацетилен в готовом виде в стальных баллонах; баллоны с ацетиленом окрашены в белый цвет.

Ацетилен в баллоне находится под давлением до 16 ат, причем самый баллон заполнен пористой массой, пропитанной ацетином (уксуснокислый эфир), обладающим способностью растворять в себе большие количества ацетилена.

Чтобы указать количество содержащегося в баллоне газа — кислорода или ацетилена, — нужно определить содержание по давлению газа в баллоне и объему баллона, взятого в литрах.

Количество кислорода, содержащегося в данном баллоне, подсчитывается простым перемножением емкости баллона в литрах¹ на давление кислорода, отсчитанное по манометру.

Так, при давлении в 150 ат кислорода в баллоне будет вмещаться

$$40 \cdot 150 = 6000 \text{ л} = 6,0 \text{ м}^3.$$

Количество растворенного ацетилена в баллоне определяется перемножением емкости баллона на давление по манометру и на коэффициент 9,6.

Например емкость 40 л, давление 16 ат, тогда количество газа будет равно:

$$40 \cdot 16 \cdot 9,6 = 6144 \text{ л, или } 6,14 \text{ м}^3.$$

Для ацетилено-кислородной сварки надо иметь:

- 1) два баллона с кислородом и ацетиленом,

¹ Емкость баллонов обычно 40 л воды. Емкость указывается на каждом баллоне.

- 2) два редуктора к ним,
- 3) горелку и резак,
- 4) достаточное количество резиновых шлангов,
- 5) предохранительные очки.

Редуктором называется прибор, понижающий давление газа, поступающего в горелку (рис. 58).

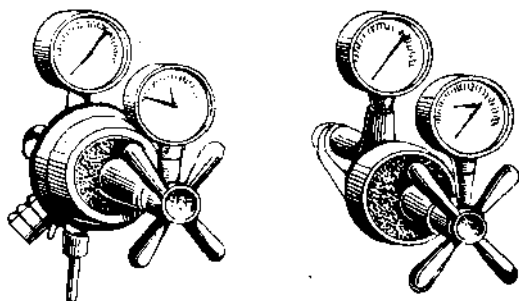


Рис. 58.

Каждый редуктор снабжен двумя манометрами. Один манометр указывает давление газа в баллоне, а другой — пониженное давление газа, с которым последний поступает в горелку.

Горелка для сварки является самой существенной частью сварочной установки (рис. 59).

Каждая горелка состоит из следующих частей: 1) ствола (рукоять), 2) запорно-регулирующих кранов, 3) сместительных камер, 4) ниппелей для присоединения шлангов и 5) сварочных мундштуков различных номеров в зависимости от толщины свариваемых частей.

Резак отличается от горелки дополнительным каналом для режущего кислорода, так как при резке металла к намеченному месту подводится струя кислорода для резки.

Шланги резиновые с толстыми стенками и прокладками служат для соединения вентиля редуктора с ниппелем горелки.

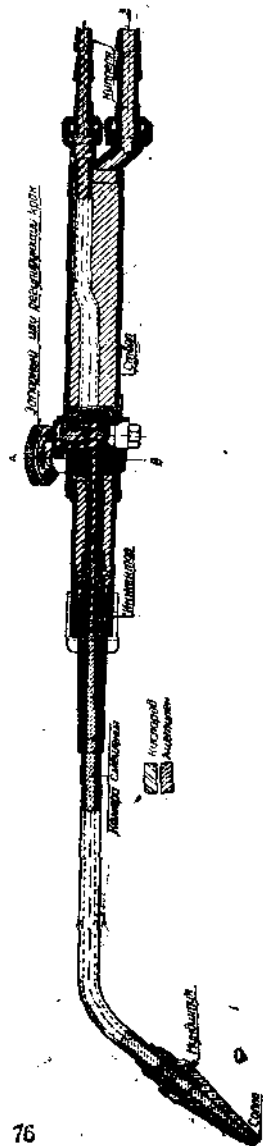


Рис. 59.

Для кислорода шланг имеет диаметр 7—9 мм, а для ацетилена 8—10 мм.

Очки предохранительные с темными стеклами и боковыми предохранительными стеклами для предохранения глаз от световых лучей.

Для заполнения зазора между кромками свариваемых стыков труб применяется еще так называемый присадочный материал в виде сварочной проволоки диаметром от 2 до 5 мм.

Процесс кислородно-ацетиленовой сварки стыков труб состоит из подготовительной работы, заключающейся в зачистке от ржавчины кромок и снятии фасок у концов свариваемых труб.

Для труб диаметром от 1 до 6" с толщиной стенок до 5 мм снятие фасок обязательно. Сваренные таким образом трубы, как доказано многочисленными опытами, дают вполне надежное соединение, выдерживающее достаточное пробное гидравлическое испытание. После подготовки концов трубы укладываются на подставках таким образом, чтобы концы были достаточно центрированы, и в таком положении стыки временно закрепляют хомутами или просто пачечным желе-

зом с накладкой на стык труб обрезков кровельного железа.

После подготовки труб следует самый процесс сварки. По проверке плотности соединений и установки редукторов на рабочее давление через горелку пускают слабой струей смесь кислорода с ацетиленом, зажигают ее, регулируя пламя, пока оно не станет коротким и не появится пламя светложелтого цвета, так называемое яфо.

Вначале пламенем горелки расплавляется в месте сварки металл, и затем в пламя вводится конец сварочной проволоки, которая, плавясь, заливает бороздку свариваемого шва.

Таким образом расплавленный металл проволоки сливается со свариваемым металлом и тем самым образует шов из однородного материала.

При сварке необходимо особенно следить за тем, чтобы металл равномерно распределялся по всей длине шва, и не допускать, чтобы он в месте сварки сгорал.

Резка при помощи кислорода происходит так: зажигают пламя у конца резака и после отрегулирования его направляют на намеченную линию резки, держа в начальной точке до появления плавления в верхней части разрезаемого металла; затем пускают дополнительную струю кислорода, в которой и происходит быстрое сгорание металла.

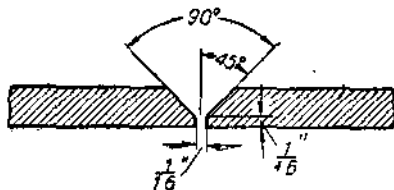


Рис. 60.

Электрическая сварка. Электрической сваркой называют такой процесс, в котором пользуются электроэнергией (вольтовой дугой) между трубой и электродом для соединения металлических предметов путем сплавления соприкасающихся кромок (рис. 60).

Вольтова дуга представляет собою пламя ослепительного цвета, образующееся в воздушном промежутке в замкнутой электрической цепи, причем это пламя обладает весьма высокой температурой, способной плавить металлы.

Электрод — специально изготовленная металлическая проволока, употребляемая как конец электрической цепи и служащая как для образования вольтовой дуги, так и в качестве присадочного металла, расплавляемого жаром вольтовой дуги.

Электрод имеет держатель или, иначе, карандаш для дуговой сварки, при помощи которого можно твердо держать сварочную проволоку во все время сварки в любом потребном положении и в то же самое время подводить электрический ток к электроду.

Электрический ток подводится от источника тока по двум бронированным кабелям, из которых один своим концом присоединяется к изолированной ручке держателя, а второй — при помощи зажима к одной из свариваемых труб.

Во время производства электросварки употребляется щиток из непроводящего тепло материала с оконечником из темных стекол (зеленое с красным) для защиты лица, глаз от действия лучей вольтовой дуги и брызг металла.

Щиток держится перед лицом левой рукой, а держатель с электродом — правой. Сварщик также снабжается прозодеждой из брезента (блуза, брюки и рукавицы).

Подготовив и закрепив к соединению стыки труб (как указано в описании газовой сварки) и присоединив один конец кабеля к трубе, приставляют электрод к месту шва и сейчас же отнимают от него на весьма небольшое расстояние (обычно для металлических электродов $1\frac{1}{2}$ —5 мм).

В месте промежутка образуется пламя вольтовой дуги, которым и оплавляются кромки стыков и самый электрод, металлом которого заливается бороздка образуемого шва.

Преимущество электросварки по сравнению с газовой сваркой заключается в компактности установки и большей безопасности.

Возможность применения электросварки ограничивается лишь теми местами, где имеется электросеть.

Резка металла при помощи вольтовой дуги малоудовлетворительна вследствие неровного разреза, требующего дополнительной обработки.

5. Деревянные трубы

Деревянные трубы применяются в наружных водопроводных и частично в теплофикационных сетях.

В настоящее время употребляются следующие типы деревянных труб: клепочные непрерывные, клепочные звеновые, сверленные.

а) Клепки для непрерывных трубопроводов заготавливаются на заводе и собираются на месте. Боковые грани клепок снабжены пазами и гребнями для сборки клепок в шпунт (рис. 61).

Торцевые грани клепок соединяются с помощью

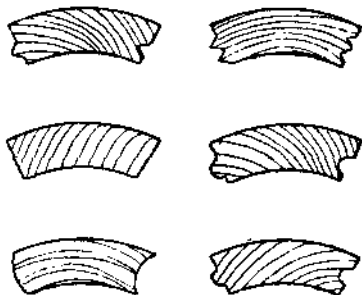


Рис. 61.



Рис. 61а.

вкладышей язычков — металлических или из наиболее твердых пород дерева, для чего на торцевых частях клепок устраиваются соответствующие пазы (рис. 61а). При сборке трубопровода соединяемые клепки смещаются одна относительно другой в продольном направлении, образуя непрерывный трубопровод.

Клепки стягиваются с помощью железных бандажей *а* из круглого железа диаметром 9—25 мм, закрепленных в чугунных или железных башмаках *б* (рис. 62).

Непрерывные клепочные трубы изготавливаются диаметром от 300 мм и выше. Трубы большого диаметра

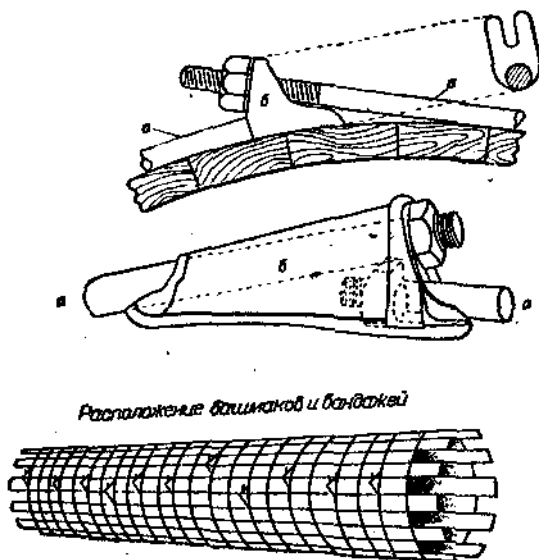


Рис. 62.

укладываются на деревянных *а* или бетонных *б* седлах (рис. 63). Толщина клепок колеблется от 40 до 120 мм. Толщина клепок, толщина хомутов и частота их расположения зависят от внутреннего давления воды в трубах и диаметра труб и берутся по расчету.

б) Звенные клепочные трубы выполняются на заводе звеньями определенной длины и на месте при укладке производится лишь соединение их стыков. Длина звеньев от 1,5 до 6,0 м.

Звенная клепочная труба скреплена спиральной проволоочной обмоткой (рис. 64).

Эти трубы обычно изготавливаются диаметром от 100 до 300 мм. На рис. 65 дан простейший тип стыкового соединения звеновых труб, употребляемый при малых

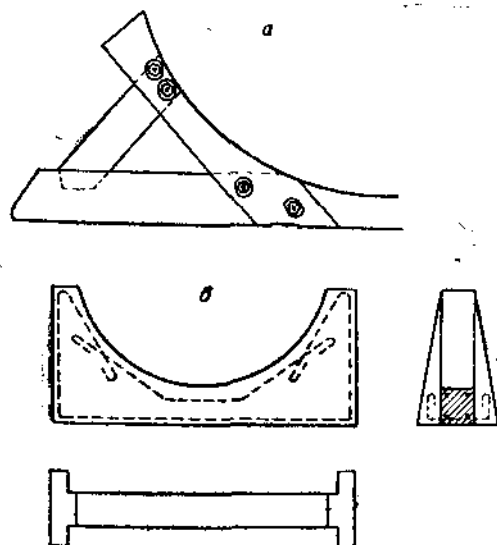


Рис. 63.

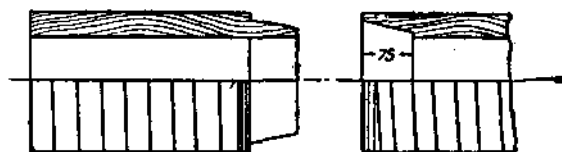


Рис. 64.

напорах в сети (до 2,5 ат). При больших давлениях стык усиливается надеванием на него бандажей того же типа, как для непрерывных клепочных труб (рис. 65б). Применяются также муфтовые стыки с разъемными или постоянными муфтами (рис. 66 а и б).

Первые делаются из пропитанных креозотом клепок, стянутых бандажами. Вторые устраиваются или из тех же деревянных клепок, стянутых проволоочной обмоткой, так же как и звеновые трубы, но с более частыми витками, или применяются железные муфты.

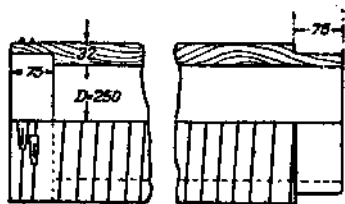


Рис. 65.

Соединение деревянных клепочных труб с чугунными раструбами возможно следующим образом: концы труб могут или непосредственно вгоняться в чугунный раструб без дополнительной заделки или раструбы могут заливаться свинцом или цементом. Для соединений в узлах и ответвлениях применяются обычно чугунные фасонные части.

в) *Сверленные трубы* выделяются путем ручного или механического высверливания в бревнах продольного цилиндрического желоба. Сверленные трубы применяются диаметром от 50 до 100 мм и допускают

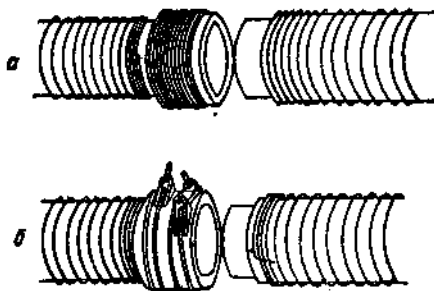


Рис. 66.

без дополнительного их обматывания бандажами или проволокой рабочее давление в сети до 2 ат.

Для сверленных труб упогребляется сырой лес — свежеспиленный или замоченный — преимущественно еловый или сосновый.

Для сохранения влажности, бревна перед сверлением не ошкуриваются. Длина одной трубы (бревна) берется обычно 2—4 м.

что может быть проверено по цвету получаемой стружки. На изготовление одной (4-м) трубы диаметром



Рис. 68.

4" требуется при двух рабочих около 2 час. Процесс сверления ясен из рис. 68.

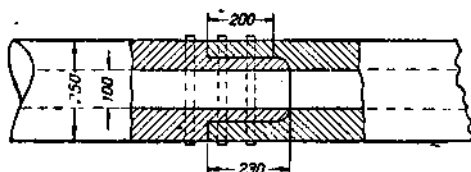


Рис. 69.

Соединение отдельных звеньев труб осуществляется с помощью заострения одного конца и паза в другом (рис. 69).

Для большей надежности стык иногда обхватывается железными обручами.

6. Керамиковые (гончарные) трубы

Керамиковые, или гончарные, трубы употребляются для укладки наружных сетей канализации. Керамиковые трубы у нас стандартизованы (ОСТ 68—73) и изготавливаются внутренним диаметром от 125 до 600 мм. Длина одного звена от 800 до 1000 мм. Каждое звено имеет один конец с раструбом, другой — гладкий (рис. 70).

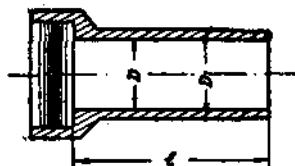


Рис. 70.

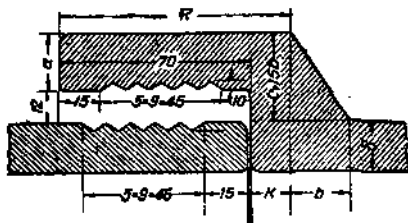


Рис. 71.

Тип раструба дан на рис. 71.

Размеры керамиковых труб даны в табл. 25.

Поверхность керамиковых труб глазурована.

Заделка стыков производится одним из следующих способов.

1. На глине: раструб наполовину глубины законопачивается просмоленной паклей; остальная часть раструба и весь стык обмазываются слоем 7—8 см жирной и хорошо промятой глины (рис. 72).

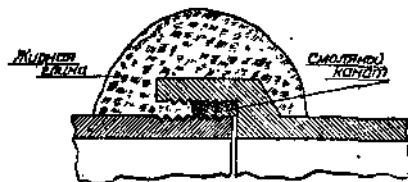


Рис. 72.

Данный стык имеет тот недостаток, что может быть разрушен корнями растений, проникающих в глину.

2. Второй тип стыка — асфальтовый.

Раструб, как и в первом случае, законопачивается наполовину глубины просмоленной паклей, а остальная часть трубы заливается асфальтовой мастикой.

Таблица 25

Внутренний диаметр D в мм	Наружный диаметр D_1 в мм	Толщина стенок в мм	Длина звена l в мм	Глубина раструба l_1 в мм	Средний теоретический вес в кг		
					1 пог. м гладкой трубы	1 труба $l = 800$ мм	1 труба $l = 1000$ мм
125	161	18	800—1000	70	17,2	16,6	20,2
150	188	19	800—1000	70	21,4	20,6	24,9
200	244	22	800—1000	70	32,4	31,0	37,5
250	300	25	800—1000	70	45,5	43,4	52,5
300	356	28	800—1000	70	60,8	58,2	70,4
350	410	30	800—1000	70	75,4	71,5	76,6
400	464	32	800	70	91,4	187,0	—
450	520	35	800	70	112,2	106,6	—
500	576	38	800	70	135,2	130	—
550	630	40	800	70	156	143,3	—
600	686	43	800	70	182,2	175	—

Последняя составляется по одному из следующих рецептов:

1) 1 ч. каменноугольной смолы, 1 ч. газовой смолы и 3 ч. шамотной муки;

2) 1 ч. асфальта, 1 ч. гудрона и 2 ч. шамотной муки.

При укладке труб в мокрых грунтах стык делается на цементе: сверх обычной конопатки прядью весь стык обмазывается смесью из 1 ч. цемента и 1 ч. песка.

Керамиковые трубы употребляются только для безнапорных, самотечных линий. Для соединения керамиковых труб в узлах могут применяться специальные керамиковые же фасонные соединительные части (ОСТ 71, 72 и 73).

Расход рабочей силы и материалов на прокладку канализационных керамиковых труб дан в отделе 14 „Единых норм“ Иннорса, изд. 1934 г.

7. Асфальто-песчаные трубы

Применяются для наружных канализационных самотечных линий; изобретены лишь недавно и не имеют еще твердо установленного рецепта изготовления. Приготавливаются из смеси вяжущих веществ—каменноугольные пески и нефтяные битумы (15—20%) и инертных материалов—песок, гравий и т. п. (80—85%).

Одно из главных достоинств—кислотоупорность. В настоящее время еще не вышли из стадии лабораторных исследований и применения на практике не имеют.

8. Бетонные и железобетонные трубы

Бетонные трубы изготавливаются в специальных формах или путем набивки этих форм бетоном с последующей утрамбовкой или так называемым вибрационным способом, при котором вместо трамбовки бетон в формах подвергается резким колебательным движениям на специальных станках. В последнее время все большее распространение получает способ изго-

товления бетонных труб центробежным способом, дающим трубы наилучшего качества.

При центробежном способе бетон подается во вращающуюся форму, где под действием центробежной силы он равномерно распределяется по форме и уплотняется.

Для мелких диаметров бетонные трубы делаются без примеси щебня или гравия (песчано-цементные): 1 ч. цемента и 2—3 ч. песка. Собственно бетонные трубы (для больших диаметров) делаются состава 1:2:2; 1:3:3 или $1:2\frac{1}{2}:5$.

Бетонные трубы без арматуры благодаря их слабому сопротивлению внутренним давлениям применяются лишь для самотечных линий водопровода и для канализационных сетей.

Большой прочностью обладают железобетонные трубы, изготавливаемые также или с помощью набивки

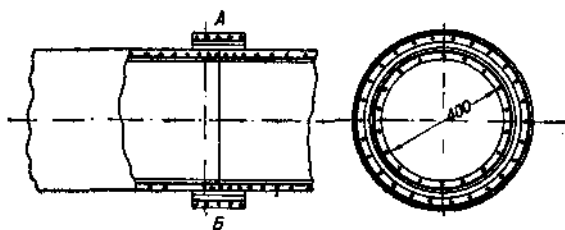


Рис. 73.

или центробежным способом, только при этом в форму закладывается каркас из круглого железа 5—6 мм, состоящий обычно из продольной и поперечной спиральной арматуры (рис. 73). Железобетонные трубы выдерживают значительно большие давления как внутренние, так и внешние и употребляются для напорных линий водопровода и для канализационных линий напорных или подвергающихся большому внешним нагрузкам. Бетонные и железобетонные трубы готовятся или с раструбами, или с фасками, или наконец

с гладкими концами. В последнем случае для их соединения применяются железобетонные муфты, набиваемые на месте *а* или изготовляемые на бетонном заводе *б* (рис. 74). Толщина стенок бетонных труб для диамет-

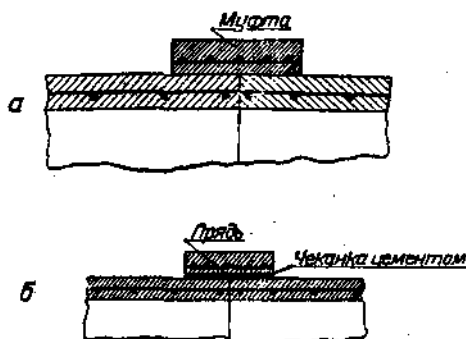


Рис. 74.

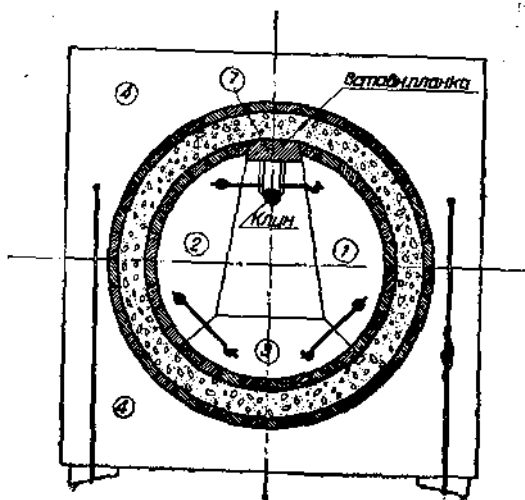
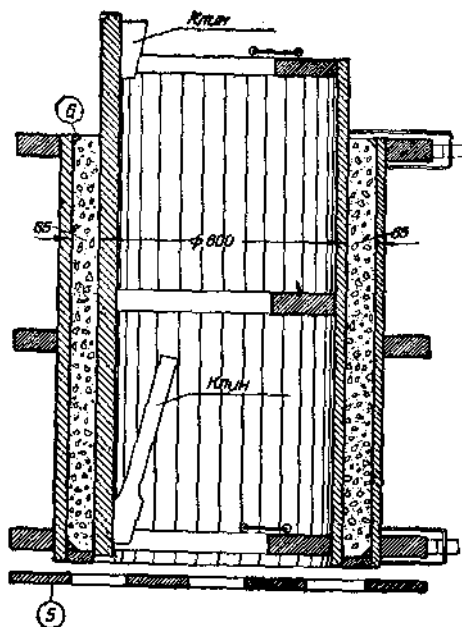
ров от 150 до 500 мм колеблется от 25 до 60 мм и для железобетонных—соответственно от 15 до 35 мм.

На рис. 75 дан тип деревянной формы для набивки бетонных труб.

Заделка раструбов бетонных труб производится или на цементе или асфальто-гудроновой замазкой.

9. Асбоцементные трубы

Асбоцементные трубы выделяются из цемента с прибавлением к нему асбеста в количества $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ по весу от веса цемента. Изготовление труб производится заводским способом на специальных машинах. Трубы изготовляются в виде гладких цилиндров длиной 3—4 м. Диаметр труб от 50 до 1000 мм. Асбоцементные трубы выдерживают весьма высокое внутреннее давление. В зависимости от принятого рабочего давления в сети и диаметра толщина стенки колеблется для труб диаметром от 50 до 400 мм при



2,5 ат от 8 до 16 мм, при 5 ат от 9 до 28 мм и при 10 ат от 10 до 40 мм.

Соединение асбоцементных труб, имеющих гладкие концы, производится с помощью различных типов муфт, например муфты „Жибо“ (рис. 76) или муфты „Симплекс“ (рис. 77).

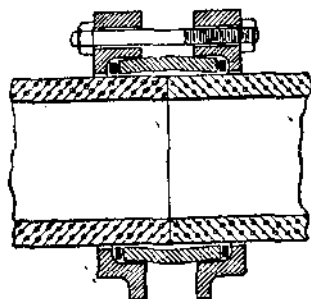


Рис. 76.

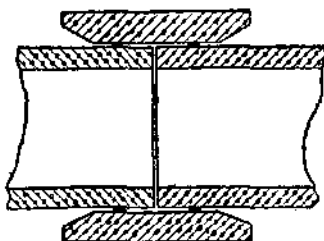


Рис. 77.

II. АРМАТУРА

1. Арматура внутреннего водопровода

а) *Запорные приспособления. Вентили.* Наиболее распространенным запорным приспособлением для сети внутреннего водопровода являются вентильные запорные краны или так называемые запорные вентили. Они изготавливаются бронзовые и чугунные диаметром от $\frac{1}{2}$ до 3" (ОСТ 1759, 1769 и 1770) как с фланцами, так и с муфтами (резьбой) внутренней (муфты) или наружной. Бронзовый муфтовый вентиль дан на рис. 78, а размеры указаны в табл. 26. Вентиль должен быть установлен на сети так, чтобы вода текла по направлению, показанному стрелкой (рис. 78).

Направление это обычно указывается стрелкой на самом вентиле. Соединение вентиль с трубой производится теми же методами, как и соединение фасонных

Проход условн. в мм	L в мм	H_1 в мм	H_2 в мм
13	72	16	75
19	90	20	95
25	106	26	110
32	126	31	130
38	144	37	140
50	174	47	160
65	242	58	175
76	246	98	200

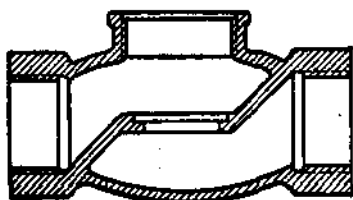
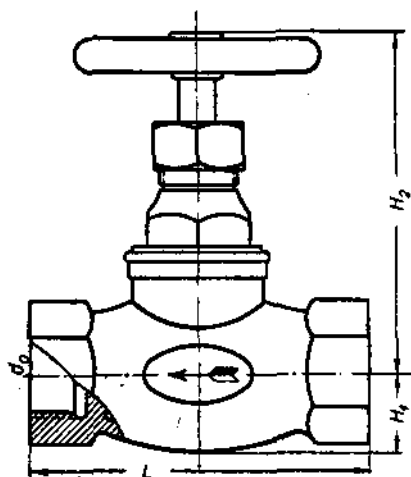


Рис. 78.

частей с внутренней резьбой. На рис. 79 представлен чугунный вентиль с фланцами, а в табл. 27 и 28 даны размеры чугунных запорных вентилях с фланцами (табл. 27) и с муфтами (табл. 28).

Задвижки могут употребляться при диаметрах труб свыше 50 мм как на чугунных, так и на железных трубах. Так как наибольшее распространение задвижки имеют в наружном водопроводе, их описание дано в следующем разделе.

Проходные запорные краны (рис. 80) употребляют только в сетях, пи-

Таблица 27

Условные проходы в мм	L в мм	H_1 в мм	H_2 в мм	D в мм
13	85	18	81	95
19	100	23	100	105
25	115	29	115	115
32	130	34	138	140
38	150	41	149	150
50	180	52	171	165
65	210	61	185	185
76	240	71	215	200

Таблица 28

Условные проходы в мм	L в мм	H_1 в мм	H_2 в мм
13	76	18	81
19	94	23	100
25	125	29	116
32	140	34	138
38	165	41	149
50	195	52	171
65	230	61	186
76	260	71	213

таемых от домового бака. Краны эти имеют то преимущество, что дают прямой проток воды и потеря напора в них мала. Но благодаря тому, что они производят мгновенно открытие или закрытие, такое может вызвать так называемые „гидравлические удары“ в сети. Поэтому установка на сетях, соединенных непосредственно с наружным водопроводом, с большими напорами недопустима,

Кроме того проходные краны ставятся на домовых ответвлениях в случае их присоединения к уличной

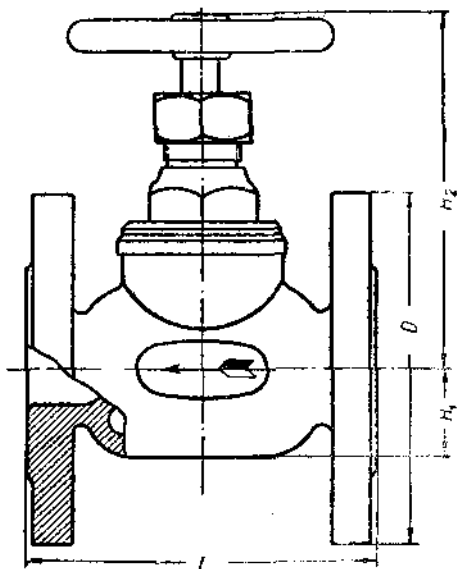


Рис. 79.

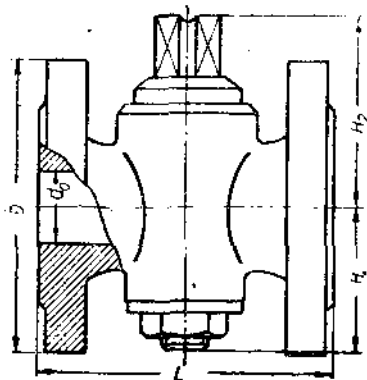


Рис. 80.

сети с помощью „сделки“ (раздел VII). Установка проходных кранов в этом случае вызывается самым способом устройства присоединения. За пробочным краном в этом случае обычно устанавливается вентиль.

Проходные краны изготовляются бронзовые и чугунные с муфтами с фланцами (ОСТ 1757, 1758, 1766). На рис. 80

показан муфтовой бронзовый натяжной, а на рис. 112 сальниковый проходной кран, а в табл. 29 приведены его основные размеры.

Таблица 29

Условные проходы в мм	10	13	19	25	32	38	50	65	76
L в мм	56	64	78	88	100	114	138	162	184
H » »	22	26	30	35	43	50	60	72	83
H_2 » »	54	64	75	85	94	111	134	157	169

б) Водоразборные приспособления

К таковым относятся вентильные водоразборные краны (рис. 81) медные, изготавливаемые диаметром 13, 19 и 25 мм.

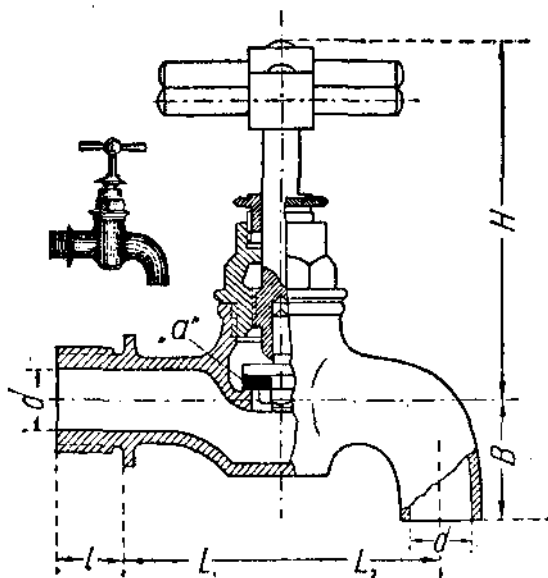


Рис. 81.

Размеры их согласно ОСТ 1477 даны в следующей таблице.

Таблица 30

Обозначение размеров	13	19	25
Диаметр трубы в дюйм	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1
D в мм	50	60	60
H " "	70	95	100
L_1 " "	32	39	44
L_2 " "	32	40	50
b " "	25	32	40
l " "	12	14	16

Устанавливаются над раковинами ($d = 13$ мм), мойками (19 и 25 мм.) Соединяются с трубой на резьбе с помощью муфт.

Для большей непроницаемости крана он снабжен кожаной прокладкой *а*, прижимаемой при закрытии к нижнему опорному кольцу. Подтекание кранов обычно происходит вследствие истирания прокладки и тогда ее следует сменить.

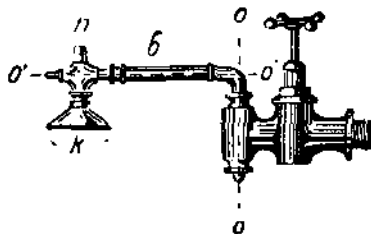


Рис. 82.

Для умывальников ставится так называемый туалетный кран (рис. 82) медный, никелированный. Часть *б* вращается вокруг оси *О—О*, открыва-

вая и закрывая воду помимо вентиля *a*. Часть *c* вращается вокруг оси $O_1 - O_1$, давая воду или через сетку *K* дождем или через отверстие *n* струей. Туалетные краны существуют диаметром $d = \frac{1}{2}$ и $\frac{3}{8}$.

Краны-смесители отнесены к разделу 6 настоящей главы. Кроме указанных существует целый ряд кранов специального назначения для медицинских, лабораторных и других целей.

Пробочные разборные краны употребляются во внутренних системах водопроводов, питаемых от баков, т. е. в системах с незначительным внутренним давлением, пробочные краны дают в единицу времени большее количество воды, чем соответствующие вентильные краны. Применяются в банях, прачечных для холодной и горячей воды, в ваннах при отсутствии смесителей. Пробочные разборные краны делаются медными $d = 19$ и 25 мм с деревянной или металлической ручкой (рис. 83).

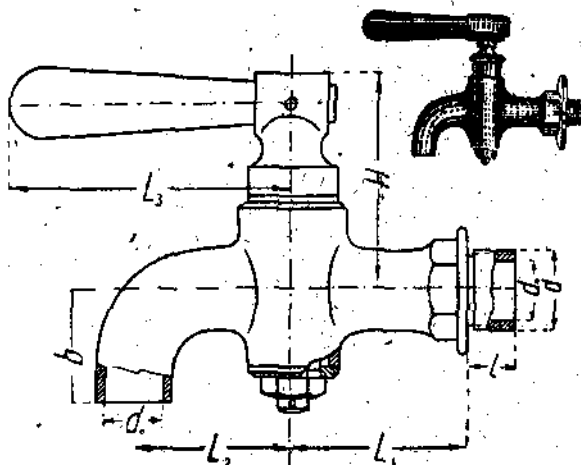


Рис. 83.

Краны эти стандартизованы под названием „Краны банные“ (ОСТ 1476). Размеры их даны в табл. 31. Ручки деревянные.

Таблица 31

Условные проходы в мм	d в мм	H в мм	L_1 в мм	L_2 в мм	L_3 в мм	b в мм	l в мм
19	Трубы $\frac{3}{4}$ "	80	64	58,5	117	40	14
25	Трубы 1"	90	72	65	117	45	16

Боченочные краны (рис. 84 и 85) применяются для умывальников.

Достоинство—автоматическое закрытие и следовательно экономия воды. Допустимы при незначительных напорах в сети.

Писсуарные краны с колпаком для промывки писсуаров изготавливаются диаметром $\frac{1}{2}$ " (13 мм) и представлены на рис. 86. С водо-

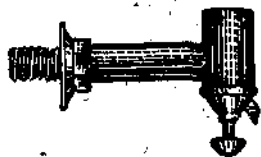


Рис. 84.

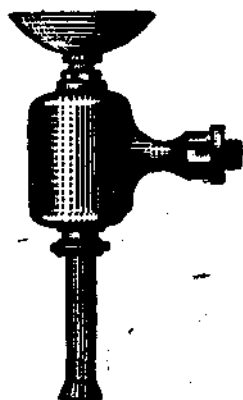


Рис. 85.

проводной трубой соединяются с помощью муфт обычным способом, а на писсуар фаянсовый насаживаются на пряди и суриковой замазке.

Поливочные краны. В качестве поливочных кранов употребляются как для внутренних, так и для наружных поливок обычного типа вентили, соединяющиеся со шлангом гайками „Рот“ (см. п. „в“ настоящей главы). Примеры ус-

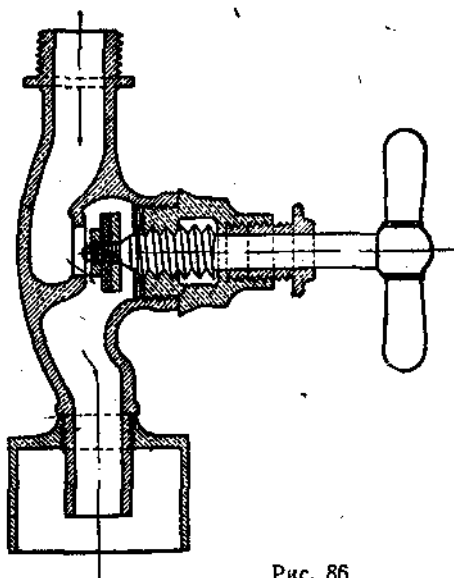


Рис. 86.

таовки поливочных кранов даны в разделе „Монтаж внутренних водопроводов“.

в) *Внутренние пожарные краны.* Для внутреннего пожаротушения применяются вентильные запорные краны с внутренней или наружной резьбой диаметром 25—38 мм для жилых зданий и 50—63 мм для зданий общественного назначения и промышленных. Пожарные краны устанавливаются на специальных стояках или на ответвлениях от стояков, проходящих через несколько этажей, на высоте около 1,2 м от пола каждого этажа (рис. 87). Краны соединяются с пожарным рукавом с помощью специальных полугаек системы „Рот“ (рис. 88).

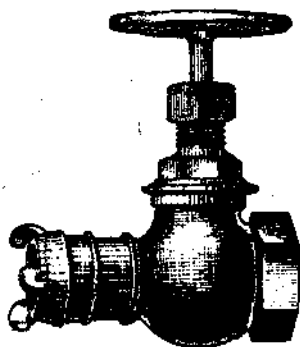


Рис. 87.

Эти полугайки позволяют производить моментальные сцепления рукава с краном. Брандспойт (наконечник) присоединяется к рукаву также с помощью полугаек „Рот“. Полугайки „Рот“ изготавливаются (рис. 88) с наружной или внутренней резьбой (типы „а“ и „б“) — для соединения с трубой или краном и типа „в“ — с удлиненной частью с бороздами, на которую надевается рукав и обматывается вязальной медной проволокой.

Тип установки внутреннего пожарного крана дан на рис. 89: кран, рукав и брандспойт помещены в шкафике с застекленной дверцей.

г) *Обратные клапаны* устанавливаются для предотвращения обратного тока воды. Во внутренних водопроводных сетях они устанавливаются диаметром 13—19 мм, бронзовые с муфтами с внутренней резьбой (рис. 90). При диаметрах от 50 мм и выше применяются обратные клапаны, чугунные с фланцами. Описание последних дано в разделе II настоящей главы. Клапан типа, данного на рис. 90, устанавливается исключительно на горизонтальных участках.

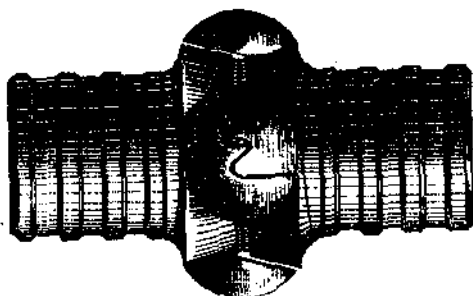
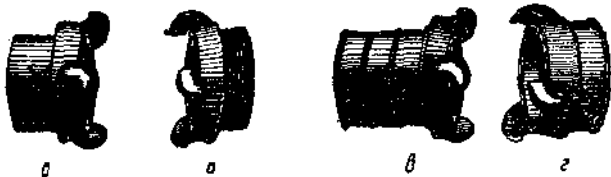


Рис. 88.

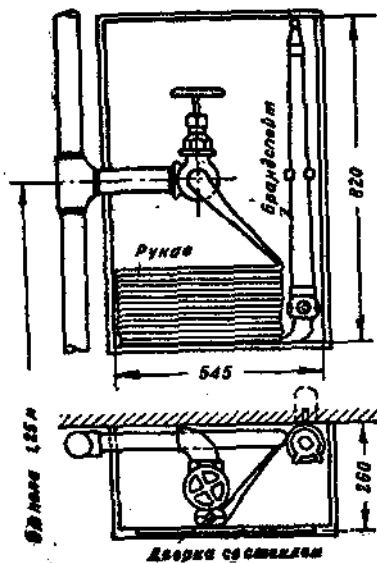


Рис. 89.

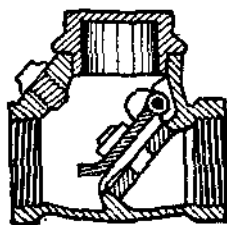


Рис. 90.

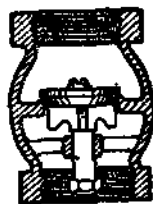


Рис. 91.

Для вертикальных линий применяются обратные клапаны типа, указанного на рис. 91.

д) *Шаровые или поплавковые краны* имеют большое распространение во внутренних водопроводах и применяются для клозетных баков, для баков, питающих домовый водопровод, для различных регулирующих и дозирующих баков и резервуаров. Шаровой кран авто-

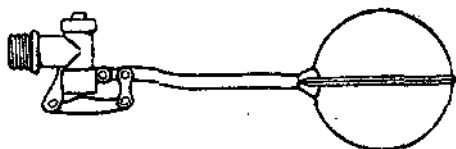


Рис. 92.

матически закрывает приток воды в зависимости от горизонта воды в баке. На рис. 92 дан тип шарового крана с резьбой, а на рис. 93 — тип шарового крана

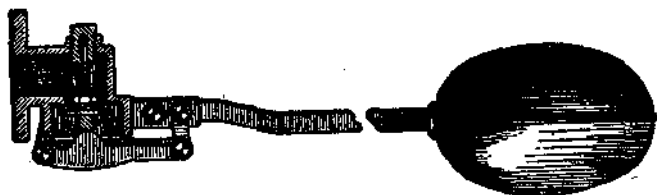


Рис. 93.

с фланцем. Шаровые краны изготавливаются с резьбой $d = 32, 38$ и 50 мм и с фланцем $d = 50, 63, 75, 100, 125, 150$ и 200 мм.

е) *Водомеры*. Для измерения количества подаваемой в здания воды применяются измерительные приборы — водомеры.

В зависимости от конструкции различают водомеры объемные и скоростные. К первым относится весьма распространенный ранее водомер „Фраже“ (рис. 94). В настоящее время наиболее распространены скоростные водомеры. До 50 мм употребляются скоростные крыльчатые водомеры (рис. 95).

Вода вращает крыльчатую вертушку с вертикальной осью, вращение которой передается регистрирующему

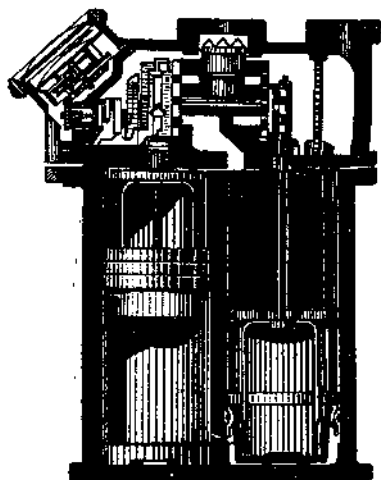


Рис. 94.

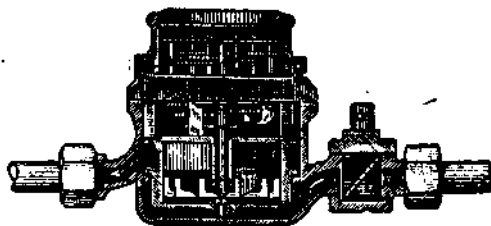


Рис. 95.

прибору, и цифры, соответствующие количеству воды, показываются на циферблате. При диаметрах 50 мм и выше применяются водомеры „Вольмана“ (рис. 96) с горизонтальной вертушкой. Типы присоединения водомера к сети даны в разделе VII.

2. Арматура наружных водопроводных сетей

а) *Задвижки*. В качестве запорных приспособлений в наружной водопроводной сети употребляются задвижки системы „Лудло“ (рис. 97). Чугунный корпус

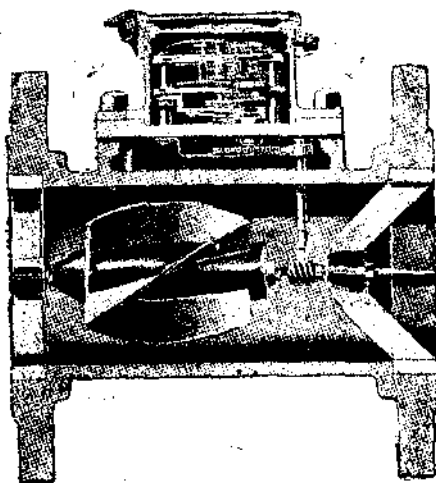


Рис. 96.

А имеет два боковых фланца для соединения с трубопроводом и один верхний, к которому присоединяется чугунная крышка Б.

Вращением маховичка в с помощью червяка г и гайки д диски е могут подниматься или опускаться и соответственно открывать или закрывать проход задвижки. При опускании после того как диски сядут на место, гайка д заклинивается между дисками и, прижимая их к опорным гнездам корпуса, плотно закрывает проход. При больших диаметрах ручная работа с задвижкой указанного типа весьма затруднительна и применяются задвижки с конической

передачей, устанавливаемые обычно в лежачую (рис. 98), задвижки с гидравлическим затвором (рис. 99) и накопитель с передачей от специального электромотора (рис. 100). Задвижки больших диаметров изготавливаются с обходной задвижкой меньшего диаметра (рис. 98).

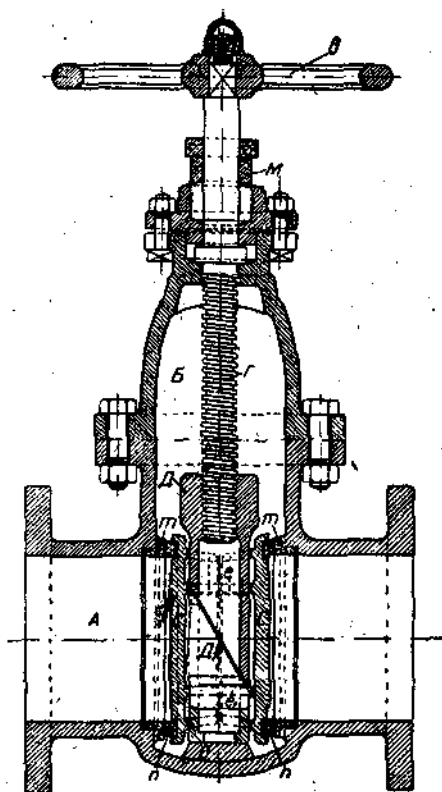


Рис. 97.

Задвижки соединяются с трубопроводами с помощью фланцев на болтах с резиновыми прокладками. При соединении задвижки с раструбными трубами употребляются патрубки: фланец—раструб или фланец—гладкий конец.

При приемке задвижка должна быть подвергнута гидравлическому испытанию под давлением; для чего ее присоединяют одним фланцем к соответствующей напорной линии и, закрыв диски, проверяют их водонепроницаемость.

б) Пожарные краны. Наружные пожарные краны, или гидранты, употребляются двух основных типов—надземные и подземные. Каждый тип бывает диаметром 3 и 5".

На рис. 101 дан трехдюймовый надземный кран, а на рис. 102—пятидюймовый—подземный. Для пятидюймо-

вых кранов на сети устанавливается специальная чугунная часть— „пожарная подставка“ а (рис. 102).

Вертикальный отрезок, или так называемая „горловина“, всег-

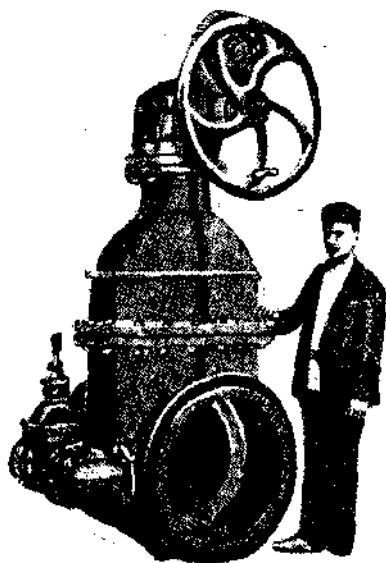


Рис. 98.



Рис. 100.

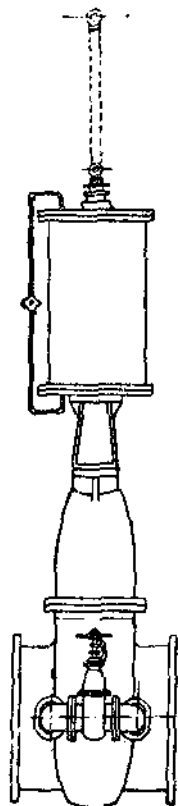


Рис. 99.

да фланцевый и независимо от диаметра прохода имеет диаметр 8". В подземных кранах на пожар-

ную подставку устанавливается так называемая пожарная колонка, заканчивающаяся резьбой, закрытой крышкой *б* (рис. 102). Во время пожара крышка снимается и на пожарную колонку навинчивается надземная часть или так

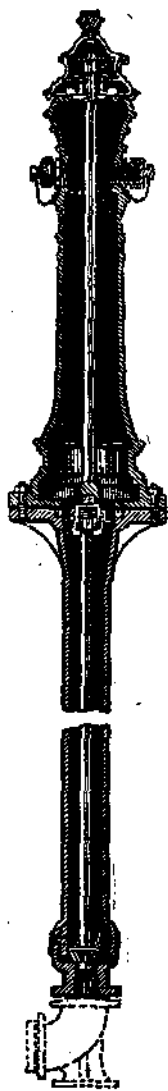


Рис. 101.

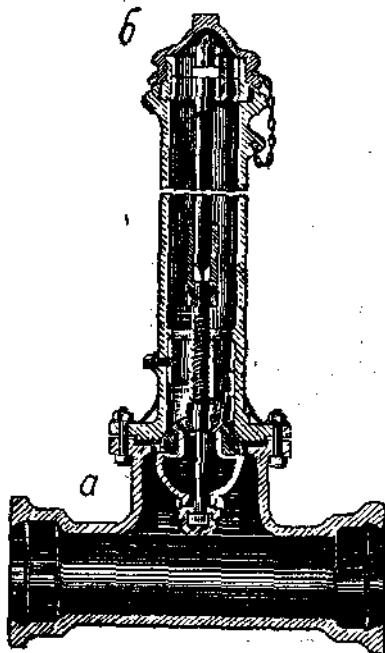


Рис. 102.

называемый стендер, к которому присоединяются пожарные рукава. В гидрантах надземного типа пожарная колонка составляет одно целое со стендером. Краны $d = 3''$ могут быть установлены на обыкновенных тройниках с фланце-

вым отрезком, поставленным вертикально; пожарных подставок для них не требуется. Пожарные рукава или

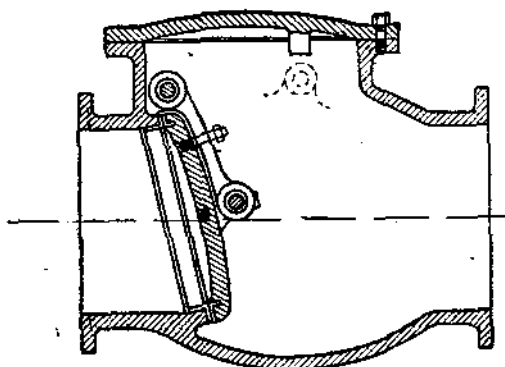


Рис. 103.

шланги присоединяются к стендеру с помощью полугаек „Рот“.

в) Обратные клапаны для наружной сети употребляются чугунные типа, указанного на рис. 103. Такие клапаны должны устанавливаться горизонтально. С трубопроводом они соединяются с помощью фланцев на болтах.

г) Воздушные вантузы (рис. 104) устанавливаются в возвышенных точках водопроводной сети для выпуска скапливающегося в ней воздуха. При отсутствии воздуха плавающий резиновый

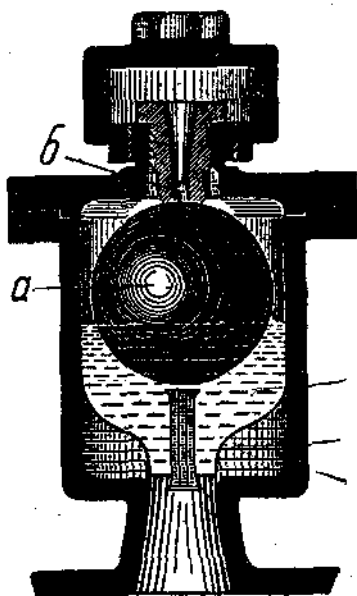


Рис. 104.

(или покрытый резиной деревянный) шар *а* плотно прижат к отверстию *б*. При скоплении в вантузе воздуха шар опускается вместе с уровнем воды и открывает отверстие *б*, выпуская воздух наружу. Вантуз устанавливается в колодце на вертикально поставленном фланцевом отростке чугунного тройника.

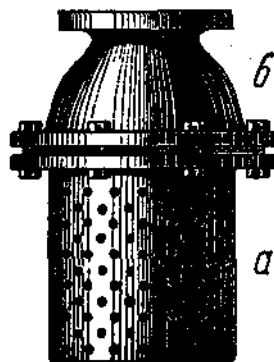


Рис. 105.

д) Приемные клапаны (рис. 105) устанавливаются на концах всасывающих труб и состоят из сетки *а* и вертикального обратного клапана *б*, соединенных на фланцах.

е) Уличные водоразборы. Для разбора воды вне домов употребляются:

- 1) специальные водоразборные колонки,
- 2) водоразборные будки,
- 3) дворовые водоразборные краны, присоединенные к домовому водопроводу.

На рис. 106 даны водоразборные колонки системы Чиркунова с установкой в колодце. При поднятии рукоятки клапан *а* открывается и пропускает воду в разборную трубу *б*.

После закрытия клапана в трубе *б* остается вода, стекающая в бачок *в* во избежание ее замерзания. При подаче воды действует эжектор *г*, захватывающий воду из бачка *в*; *д* — запорный вентиль.

На рис. 107 показан тип водоразборной будки с кранами для забора воды ведрами *а* и для наполнения бочек, развозящих воду *б*. На рис. 108 показана установка дворового водоразборного крана, присоединенного к домовому водопроводу.

Наконец на рис. 109 представлен тип поливочного крана для скверов и садов.

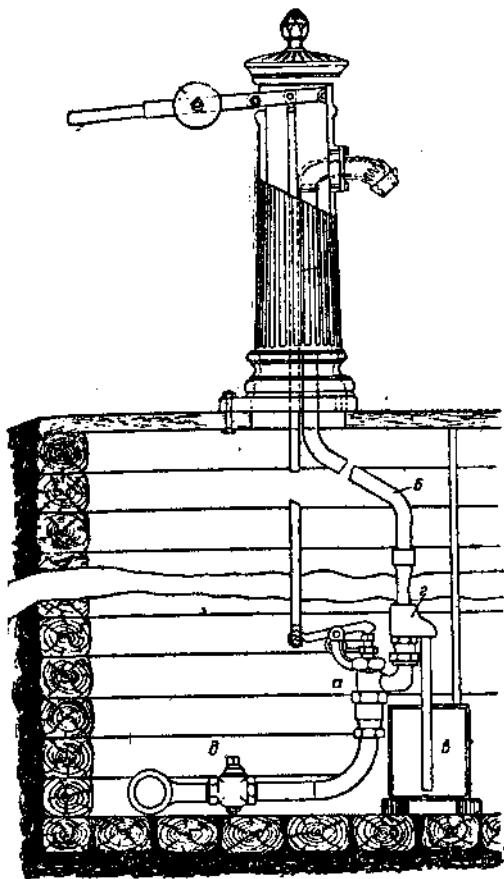
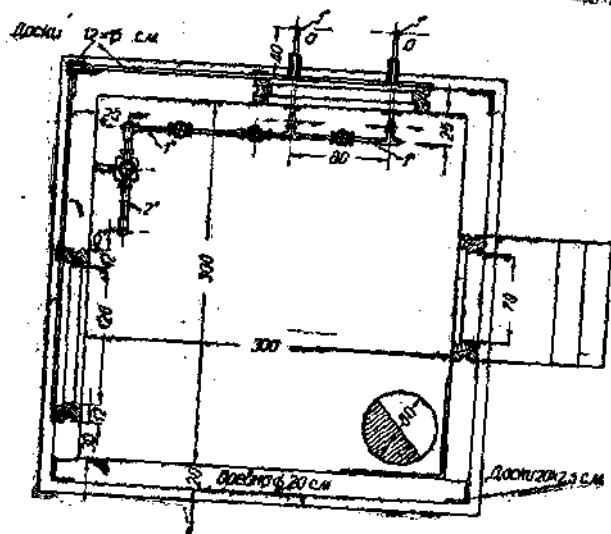
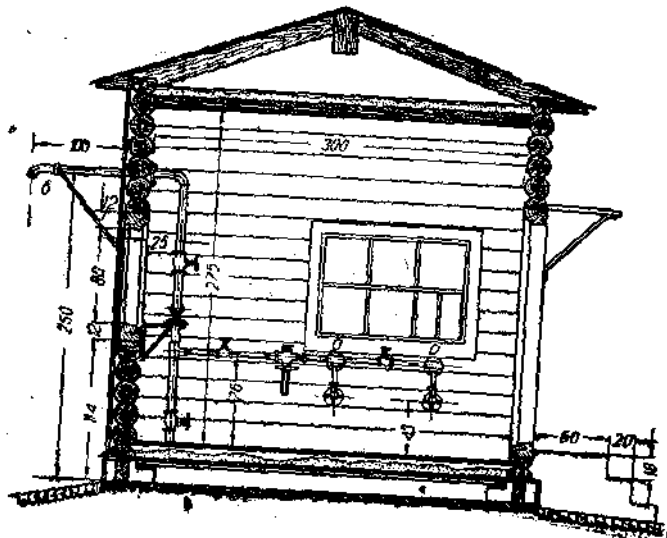


Рис. 106.

3. Арматура водяного отопления

Для правильного и безопасного действия систем водяного отопления, а также для регулирования и наблюдения за работой систем применяются арматура и приборы специального назначения.



Арматура по своему назначению различается по следующим подразделениям:

- а) запорная и регулировочная,
- б) предохранительная,
- в) измерительные приборы,
- г) приборы специального назначения: расширительный сосуд, приспособления для спуска и напуска воды в систему, воздушные бабки и краны, грязевики и пр.

Запорная и регулировочная арматура. Запорная и регулировочная арматура служат для пуска и приостановки действия системы в

целом или ее части, а также для регулирования отдельных участков трубопровода и приборов.

Сюда относятся: задвижки, краны проходные, краны двойной регулировки и вентили.

Задвижка „Лудло“ (рис. 110) является проходной арматурой и устанавливается на трубах диаметром от 3" и выше при помощи

фланцев. Задвижка служит для выключения отдельных участков системы отопления.

Задвижки должны ставиться соответственно внутреннему диаметру трубы и не перекрывать сечения трубы.

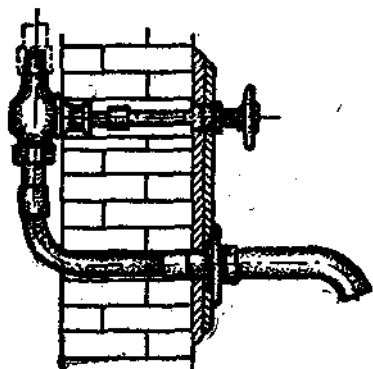


Рис. 108.

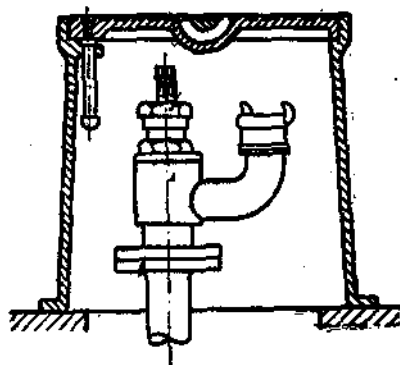


Рис. 109.

Устанавливать задвижку следует по возможности на вертикальных участках трубопровода.

Во время действия системы рекомендуется задвижку закрывать и открывать не реже одного раза в шестидневку во избежание оседания и прикипания грязи к шиберу и уплотняющим кольцам задвижки.

Открывать и закрывать задвижку при помощи клещей или обрезков труб не разрешается.

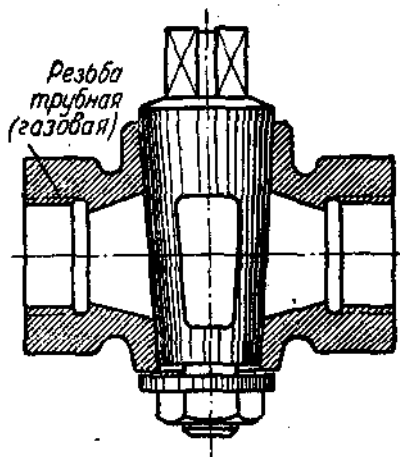


Рис. 110.

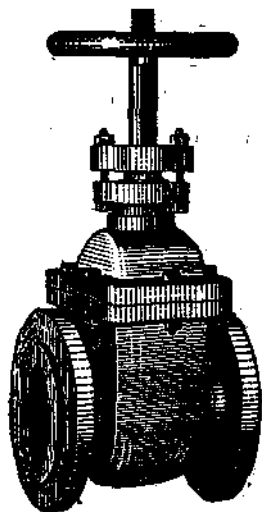


Рис. 111.

Кран проходной (рис. 111) (ОСТ 1764) муфтовой натяжной с чугунным корпусом и пробкой. Размеры по общесоюзному стандарту установлены от 1 до 3". В системах водяного отопления применяются для резьбовых труб на питательных и спускных ответвлениях трубопровода, а также на отдельных стояках для поглощения избыточного напора.

В местах частого пользования пробочным краном лучше устанавливать кран с сальником (рис. 112).

Направление прохода указывается чертой, прорезанной сверху четырехгранной головки.

В случае подтекания крана подтягивается пробка при помощи гайки.

Если это не помогает, неплотность устраняется притиркой стеклянной пылью или мелким наждаком с минеральным маслом.

Кран открывать специальным ключом.

Кран двойной регулировки (рис. 113) с муфтами на резьбе целиком изготовлен из бронзы.

Употребительные размеры от $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{4}$ " и в ред-

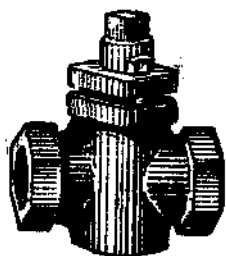


Рис. 112.

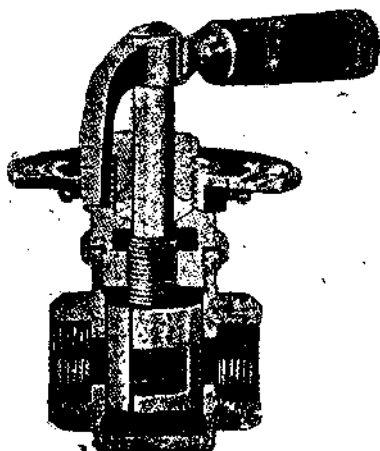


Рис. 113.

ких случаях $1\frac{1}{2}$ ". Устанавливается исключительно на подводках к нагревательным приборам систем водяного отопления. Для удобства обслуживания кран лучше ставить на верхней подводке, т. е. на горячей.

На каждый нагревательный прибор или группу приборов, соединенных „на сцепке“, полагается ставить один кран.

Назначение крана двойной регулировки двойное:

а) он может служить как запорный кран, уменьшающий или прекращающий приток горячей воды в нагревательный прибор для уменьшения или полного прекращения теплоотдачи прибора. Производится это

при помощи ручки, поворачиваемой в пределах $\frac{1}{4}$ окружности;

б) позволяет заранее подобрать потребное сечение прохода для пропуска воды, необходимой для нормального прогрева прибора.

Это достигается при помощи тонкостенного, разрезного стакана, помещенного внутри корпуса, имеюще-

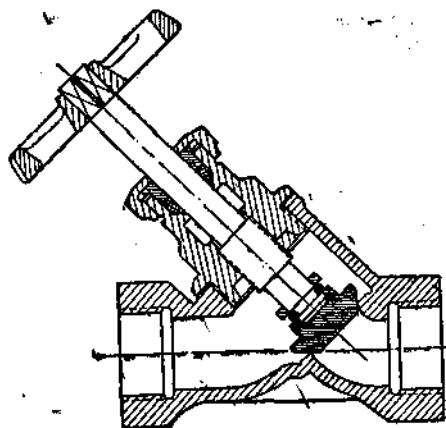


Рис. 114

го вращательное и поступательное движения по оси (сверху вниз или снизу вверх), с двумя противоположными отверстиями по ходу воды.

Вращением шпинделя, на котором сидит стакан, заставляют стакан опускаться и тем самым уменьшать величину прохода (щель).

Такая предварительная внутренняя регулировка произ-

водится перед установкой крана на место и заканчивается при окончательной регулировке собранной и испытанной системы.

Кран двойной регулировки плотно не закрывается и заменить пробочный кран не может.

Вентиль „Косва“ (рис. 114) с муфтами и резьбой изготавливается заводом „Манометр“ в Москве и выпускается для труб следующих диаметров: $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1 и $1\frac{1}{2}$ ”, причем до 1” вентили делаются из бронзы и $1\frac{1}{2}$ ” — корпус чугуновый с бронзовым прибором.

Отличие этих вентилей от обычных состоит в том, что шпиндель вентиля наклонен к корпусу под углом в 45° .

Такое положение шпинделя позволяет выпрямить проход, приближая вентиль к типу арматуры с прямым проходом.

Вентили „Косва“ благодаря такой конструкции имеют незначительные сопротивления для движения воды, являясь надежной запорной проходной арматурой с небольшим сопротивлением.

Установку вентилей „Косва“ производить так, чтобы вода проходила через него в сторону наклона шпинделя.

Предохранительная арматура. Предохранительная арматура для систем водяного отопления может быть представлена в виде предохранительных и обратных клапанов. Эти приборы служат целью предохранить систему от возможных случайностей, могущих повлечь серьезные аварии.

Предохранительный клапан (рис. 115) с грузом или пружиной с диаметром прохода $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ '' устанавливается на водогрейных котлах в тех случаях, когда котел снабжен двумя задвижками, поставленными на горячей и обратной трубах.

Предохранительный клапан должен быть установлен на котле до задвижки на специально сделанном ответвлении от горячей трубы.

Для отвода воды от предохранительных клапанов прокладывается общий трубопровод с уклоном к раковине или какому-либо резервуару.

Обратный клапан (рис. 116), или питательный клапан, изготавливается для труб разных диаметров с тарельчатым плоским золотником и тремя направляющими ребрами. Эти клапаны открываются автома-

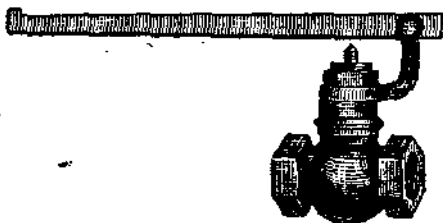


Рис. 115.

тически под влиянием давления жидкости и автоматически же закрываются под действием собственного веса.

Поэтому они обладают свойством пропускать воду только в одном направлении. Устанавливать обратные клапаны можно взамен предохранительных клапанов на котлах на обводящей задвижку трубе.

Обратные клапаны рекомендуется также устанавливать на водопроводной трубе, присоединенной к питательному устройству системы, дабы предохранить

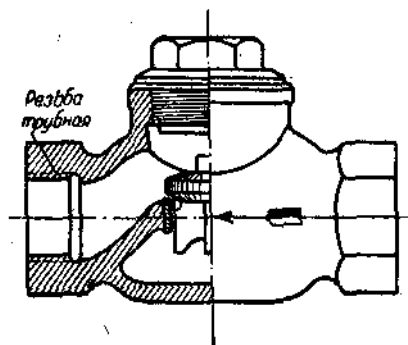


Рис. 116.



Рис. 117.

возможность перехода воды из системы в водопроводную сеть при случайном падении в ней напора во время напуска воды.

Устанавливать обратные клапаны следует в горизонтальном направлении.

Обратный клапан с захлопкой (рис. 117) реже встречается в применении, но обладает преимуществом установки его как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях и меньшим сопротивлением.

Измерительные приборы. К измерительным приборам систем водяного отопления относятся термометр и манометр.

Термометр (рис. 118) представляет собой стеклянную трубку со шкалой и с ртутным шариком на конце, заключенную в медную оправу, и предназначена для измерения температуры воды в котлах и в трубопроводе.

Устанавливается термометр на $\frac{3}{4}$ " (газовой) трубной резьбе.

Гильзу оправы перед постановкой термометра следует заполнить машинным маслом или глицерином.

Термометры устанавливаются: на каждом водогрейном котле; при нескольких котлах на горячей магистрали; на обратном сборном трубопроводе при насосной системе; в камерах местного управления на обратной и подающей магистралях, а также во всех случаях, когда требуется (по местным условиям) в отдельных циркуляционных кольцах поддерживать различные температуры.

Для систем отопления термометры можно применять со шкалой, имеющей деления от 0 до 130 С.

Проверить исправность показаний термометров всегда можно путем погружения термометра (без гильзы) в тающий снег и в открытый сосуд с кипящей чистой водой. При исправном термометре ртуть должна оставаться на черте с 0°, а во втором случае ртуть должна подняться до 100°С.

Манометр (рис. 119) применяется исключительно металлический в виде цилиндрической коробки, закрытой стеклом, за которым находится циферблат со стрелкой.

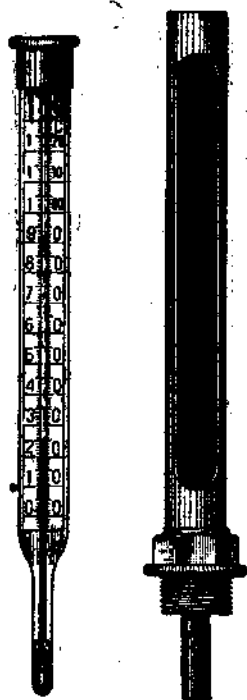


Рис. 118.

Внутри корпуса помещается упругая металлическая, изогнутая неполным кольцом трубка овального сечения, запаянная наглухо на одном конце и соединённая посредством механизма со стрелкой.

Другой конец открытый и неподвижно присоединен к цапке манометра, имеющей $\frac{3}{8}$ — $\frac{1}{4}$ " трубную

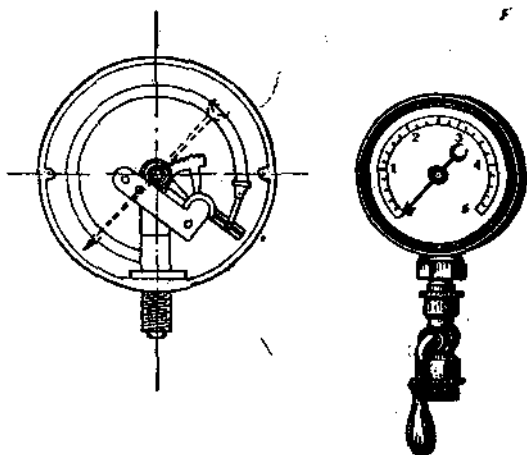


Рис. 119.

(газовую) резьбу, при помощи которой и присоединяется к месту установки манометра.

В системах водяного отопления манометр может служить в качестве контрольного прибора, отмечающего уровень заполнения системы. В таком случае на циферблате должна быть поставлена контрольная черта красной краской.

Если система находится под водой и заполнена, включая и расширитель, стрелка должна стоять на красной черте. Манометр показывает избыточное давление сверх давления земной атмосферы.

Давление, на которое должен быть поставлен манометр, легко определить по высоте от манометра до уровня воды в расширителе.

Если эта высота окажется равной 25 м, то следовательно манометр покажет $2\frac{1}{2}$ ат, или 25 кг/см^2 , так как каждый метр высоты водяного столба соответствует $\frac{1}{10}$ ат, или $\frac{1}{10} \text{ кг/см}^2$, иначе говоря, 1 ат соответствует давлению водяного столба высотой 10 м.

В данном случае манометр следует выбрать с циферблатом, имеющим деления до 5 ат, т. е. манометры следует брать с делением вдвое больше того максимального давления, которое будет подлежать измерению. Это правило необходимо соблюдать для сохранения устойчивости пружины и следовательно обеспечения правильности показаний манометра.

Манометры с корпусом менее 125 мм в диаметре брать не следует, так как с уменьшением диаметра пружины продолжительность службы манометра уменьшается.

Приборы специального назначения. Расширительный сосуд.

Расширительный сосуд, или расширитель, является необходимой частью системы водяного отопления и служит для вмещения в себя избытка воды вследствие ее расширения при нагревании и возмещения убыли при охлаждении.

Он представляет собою железный бак цилиндрической или прямоугольной формы. Предпочтительнее применять расширители цилиндрической формы как более экономичные в смысле потребления на них металла.

Расширитель цилиндрической формы для установки в вертикальном положении изображен на рис. 120.

Как видно из рисунка, расширитель имеет несколько муфт, к которым присоединяются нижеследующие трубы:

1. Расширительная труба диаметром от 1" и выше служит для присоединения системы с сосудом.

2. Циркуляционная труба¹ диаметром от $\frac{3}{4}$ —1" присоединяется на высоте 100 мм от дна сосуда и служит для создания циркуляции воды в расширителе во избежание замерзания.

3. Сигнальная труба² диаметром $\frac{3}{4}$ " присоединяется сбоку расширителя на 150 мм от дна и прокладывается к раковине в котельной с установкой на ней крана. Назначение сигнальной трубы — проверять

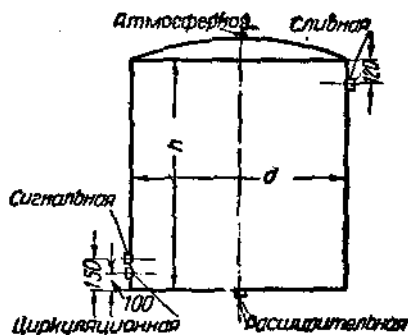


Рис. 120.

уровень заполнения системы водой. При действии системы кран должен быть закрыт.

4. Переливная или запаливная труба диаметром $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ " — на высоте 100—150 мм от верхней крышки сосуда. Служит для отвода избытка воды при ее нагревании через внутренние водостоки или посредством воронки

с сифоном в ближайший канализационный стояк. Выпуск непосредственно на крышу не рекомендуется.

5. Воздушная трубка диаметром 1— $1\frac{1}{4}$ " присоединяется к верхнему дну расширителя и выводится на крышу, где заканчивается калачом. При установке на чердаках расширителя должны быть тщательно изолированы мастикой из очесов с белой глиной и заключены в утепленную деревянную будку, снабжен-

¹ Место присоединения циркуляционной трубы бывает различным и зависит от системы. Указания даются на проектах данного устройства.

² В некоторых руководствах предлагают сигнальную трубу поднимать слишком высоко от дна расширителя, а этим самым сокращают полезный объем сосуда. В эксплуатации такой расширитель вызывает необходимость постоянного добавления новой воды в систему при топке с перерывами, что явно нежелательно.

ную дверь для доступа к сосуду, таких размеров, чтобы через нее можно было втащить сосуд.

Устройства для напуска и спуска системы. Каждая система водяного отопления должна быть снабжена устройством, при помощи которого можно было бы наполнить систему водой, а также при необходимости спустить эту воду из системы.

Такое устройство изображено на рис. 121 и состоит из ручного насоса и особым образом расположенного трубопровода с запорными приборами, обеспечивающими напуск и спуск воды в любой момент.

1. Ручной насос может быть применен любой модели; наиболее встречающийся в отопительных устройствах насос типа „Альвейлер“ изображен на рис. 191.

Выбор насоса зависит от объема воды, подлежащей наполнению или спуску из системы, но менее $\frac{3}{4}$ " ставить не следует.

Наиболее употребительные размеры насосов для соединительных труб $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ ".

Насос в данных устройствах служит для заполнения системы при недостаточном напоре в водопроводной сети и выкачивания воды из части системы или из котлов, лежащих ниже уровня спускной трубы над раковиной.

Такие устройства делаются в системах с самостоятельными котельными и в местных отдельных системах при районном отоплении или теплофикации.

Трубы прокладываются к насосу с уклоном.

На водопроводной линии, присоединяемой к питательному устройству, должен быть поставлен обратный клапан, предохраняющий от тока воды из системы в водопроводную сеть при недостаточном напоре в последней во время напуска воды.

В заграничной практике такие соединения делают отъемными в целях предохранения водопроводной сети от загрязнения водой из системы.

Приспособления для выпуска воздуха из системы. Выпуск воздуха из системы водяного отопления имеет первостепенное значение для правильного действия

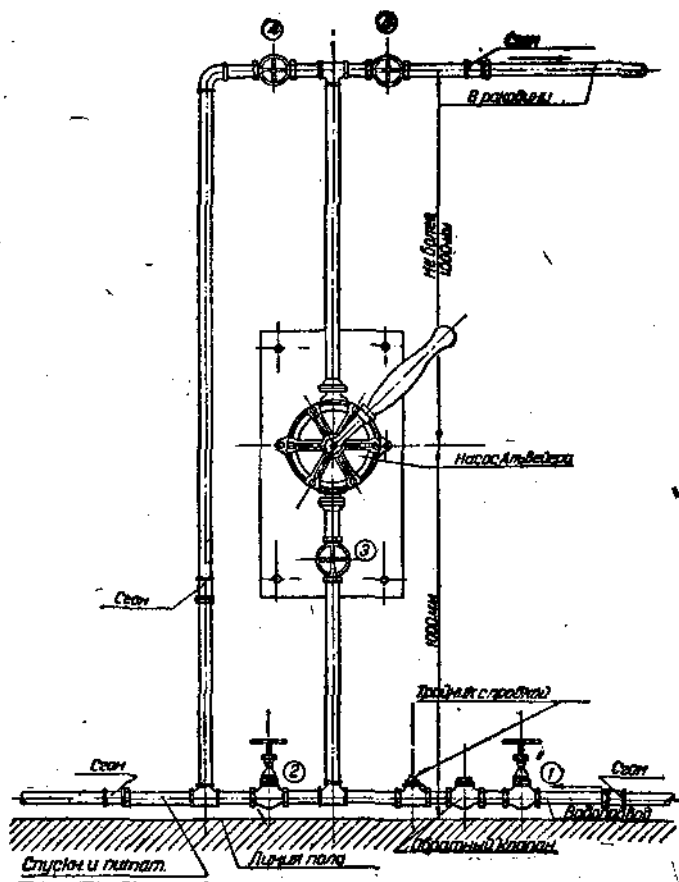


Рис. 121.

системы и осуществляется различными путями в зависимости от устройства трубопровода системы.

Кроме расширителя, который в некоторых системах может одновременно служить и центральным местом

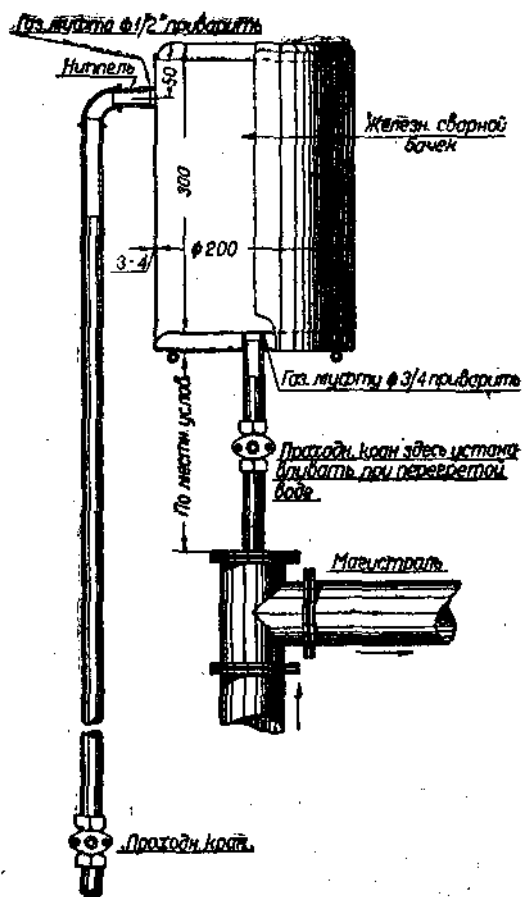


Рис. 122.

для выпуска воздуха, применяют воздушные сборники, вайтузы и краники.

Воздушный сборник (рис. 122) представляет собой цилиндрический бачок, изготовленный из листо-

вого железа толщиной 2—3 мм или из обрезков дымогарных труб диаметром 200—300 мм.

Для присоединения воздушного сборника к системе приваривается $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{4}$ " муфта. Другая муфта $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{4}$ " служит для воздушной трубки, снабженной краном.

Вместо воздушного сборника практически удобнее устанавливать автоматический воздушный сборник, представленный на рис. 123. Воздух из этого сборника выходит по мере его скопления через шаровой кран.

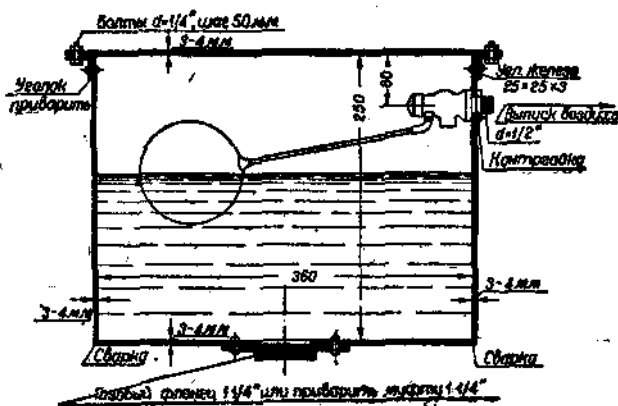


Рис. 123.

При установке воздушных сборников ответвления к ним делать по возможности короткими во избежание замерзания воды в сборниках. При длинных подводках необходимо устраивать дополнительно циркуляционную трубку.

Вантуз принадлежит к типу автоматически действующих воздушных клапанов и может заменить воздушные сборники.

Вантузы для отопительных систем обычно изготавливаются кустарным путем; образец приводится на рис. 124.

Воздушные краники (рис. 125) с отъемным

Грязевики. Грязевики предназначены для задержания и улавливания всякого рода случайно попавших в трубопровод частиц и грязи.



Рис. 125.

Грязевики необходимо устанавливать в системах, присоединяемых к районной или теплофикационной сети, во избежание засорения водоводов, и совершенно не лишним следует считать установку их в насосных системах.

Грязевик представляет собой цилиндрический сосуд, установленный вертикально или горизонтально, включаемый в обратную магистраль вблизи насосов или в помещении местного управления в самой низшей точке трубопровода.

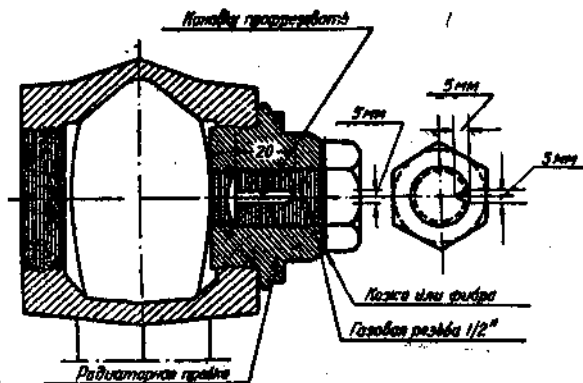


Рис. 126.

На рис. 127 представлен тип грязевика, часто встречающийся в практике и весьма простой по своей конструкции. Такой грязевик устанавливается горизонтально.

Насосы для побудительной циркуляции. Насосы для насосно-водяных систем применяются низкого давления с одним колесом.

О включении насосов см. „Насосно-водяное отопление“.

Элеваторы. При присоединении местных систем к районному отоплению или теплофикационной сети с перегретой водой устраиваются специальные камеры для

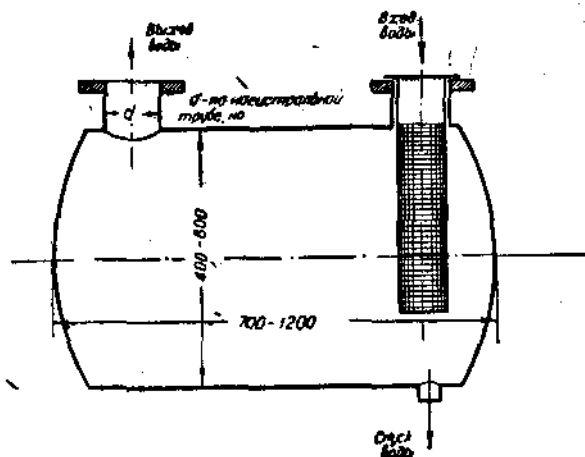


Рис. 127.

управления, так называемые местные управления где перегретая вода перед впуском ее в систему доводится до желательной температуры.

Это достигается при помощи специального прибора элеватора или, иначе, водоструйного насоса (рис. 128), устанавливаемого в камере управления согласно схеме по рис. 129.

В элеваторе, который работает под напором воды районной сети, создается разрежение, вследствие чего происходит подсасывание обратной воды из системы и смешивание ее с перегретой водой до требуемой

температуры, с которой вода и поступает в горячую магистраль системы.

Регулировка количества подсасываемой воды производится при помощи задвижки 3, а температура смешанной воды регулируется задвижками 1, 2 и 3.

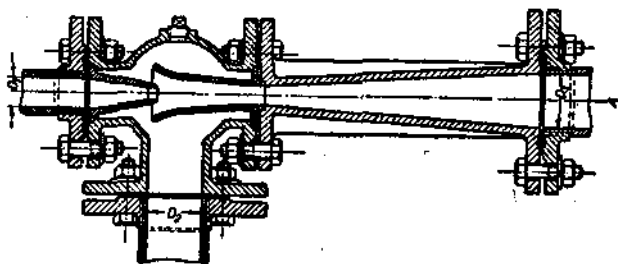


Рис. 128.

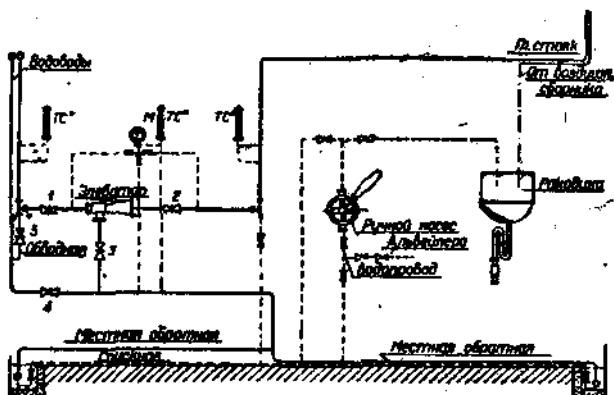


Рис. 129.

Манометр в целях экономии ставят один с переключением его на любую точку, между которыми нужно узнать напор, который определяется по разности показаний манометра между этими точками.

Напор в местной системе обычно принимается в 1 м или $0,1 \text{ кг/см}^2$, а перед элеватором напор требуется в 6—7 м вод. ст.

4. Арматура парового отопления

В устройствах систем парового отопления встречаются части, применяемые также в системах водяного отопления.

К таким частям относятся: кран проходной, вентиль „Косва“, манометр, предохранительный клапан, обратный клапан, ручной и приводной насосы.

Части, имеющие специальное назначение для паровых систем, следующие:

а) паровые вентили или запорные клапаны,

б) конденсационные горшки или водоотводчики,

в) водоотделители или сепараторы,

г) редукционные клапаны или редукторы.

Паровые вентили, или запорные клапаны (рис. 130), устанавливаются на трубопроводе и служат для полного закрытия прохода пара по трубопроводу.

Закрытие достигается путем вращения шпинделя маховиком слева направо, прижимая золотник к седлу клапана.

Шпиндель проходит через сальник, имеющий асбесто-графитовую набивку.

Вентиль должен устанавливаться так, чтобы пар проходил через него снизу золотника, а не в обратном направлении, так как в таком случае пар будет подни-

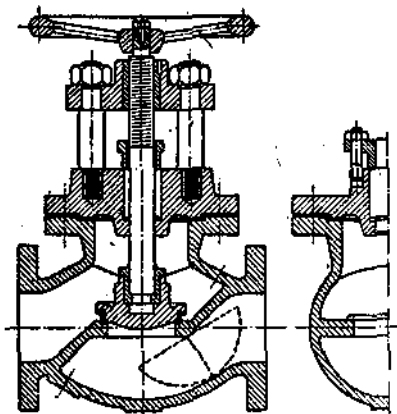


Рис. 130

рать золотник своим давлением и при закрытом вентиле пробиваться через сальник, который к тому же затруднительно будет перебить.

Вентили делаются с чугунным или стальным корпусом, бронзовыми золотниками и седлом и бронзовыми или стальными шпинделями.

Установка на трубопровод делается при помощи фланцев, для труб же малого диаметра ставятся вентили целиком из бронзы с муфтами или вентили „Косва“.

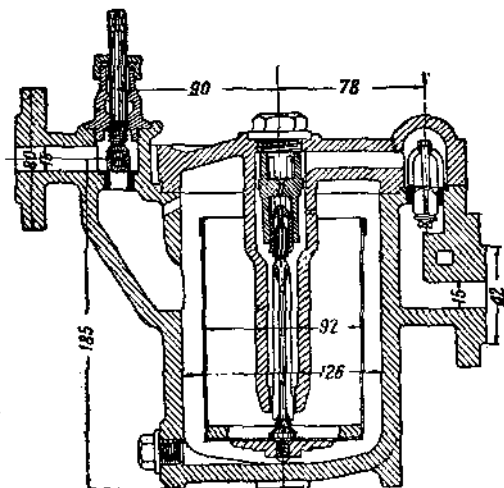


Рис. 131

Конденсационные горшки или водоотводчики. Конденсационные горшки или водоотводчики относятся к автоматически действующим приборам и служат для отвода конденсата из трубопровода паровой системы высокого давления.

Наиболее употребительными в нашей отопительной практике водоотводчиками являются поплавковые типов „Ралид“ и „Автомат“ (рис. 131 и 132). Они представляют собой чугунный цилиндрический сосуд с

крышкой на болтах, внутри которого помещен открытый поплавковый стакан, плавающий в скопившемся в горшке конденсате.

По мере накопления конденсат доходит до верхнего края открытого поплавка и начинает переливаться в поплавок.

Заполненный конденсатом поплавок тонет и открывает клапан, через который под давлением пара кон-

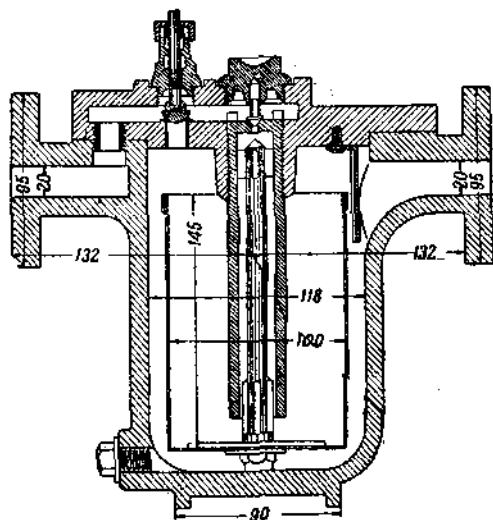


Рис. 132

денсат начнет подниматься по пустотелой оси и выдавливаться в выходной канал в крышке.

Освобожденный от конденсата поплавок всплывает и снова закрывает клапан, и далее процесс продолжается в том же порядке.

Такие водоотводчики имеют еще обводные каналы, запираемые вентилями, через которые пропускается конденсат в начале действия системы, т. е. когда нужно трубопровод освободить от большого количества образовавшегося в холодных трубах конденсата.

Обводных линий к этим конденсационным горшкам делать не следует как не оправдавших своего назначения на практике.

Конденсационный горшок „Рapid“ позволяет производить разборку и очистку его внутренних частей без отъема его от трубопровода и остановки действия паропровода ввиду наличия у него изолированного обводного канала.

При использовании водоотводчика для подъема конденсата на высоту при конденсационном горшке „Рapid“ обратного клапана не ставить ввиду наличия такового в конструкции горшка.

Размеры горшков систем „Рapid“ и „Автомат“ даны в табл. 32 и 33.

Таблица 32

Размеры конденсационных горшков «Автомат»

№	1	2	3	4	5	6
Проход в мм	15	20	25	30	40	20
Диаметр фланцев в мм	80	95	110	120	140	160
Высота от дна до центра фланца в мм	166	220	260	340	440	470
Производительность при 3 ат в м/час	405	810	2 500	5 000	7 500	10 000

Установка конденсационных горшков описана в главе „Паровое отопление высокого давления“.

Водоотделители или сепараторы. При длинных паропроводах, подводящих пар высокого давления, употребление одного конденсационного горшка недостаточно, и в таких случаях рекомендуется включать водоотделители, назначение которых—отделять конденсат от пара.

Отделившийся конденсат задерживается водоотделителем, откуда отводится к конденсационному горшку,

Размеры конденсационных горшков «Рapid»

№		00	0	1	2	3	4
Проход в мм		15	20	25	30	40	50
Диаметр фланцев в мм		80	95	110	120	140	160
Расстояние между фланцами в мм		245	285	340	390	475	540
Высота от дна до центра фл. в мм	входного	185	205	240	310	370	475
	выходного . .	110	130	150	200	250	310
Производительность в м ³ /час.		800	1600	3400	4500	7000	10000
Достаточность для охлаждения поверхности нагрева в м ²		20	40	70	100	150	250

который автоматически удаляет его в конденсационный трубопровод (рис. 133).

Водоотделитель представляет собой чугунный пустотелый резервуар с фланцевыми патрубками для вклю-

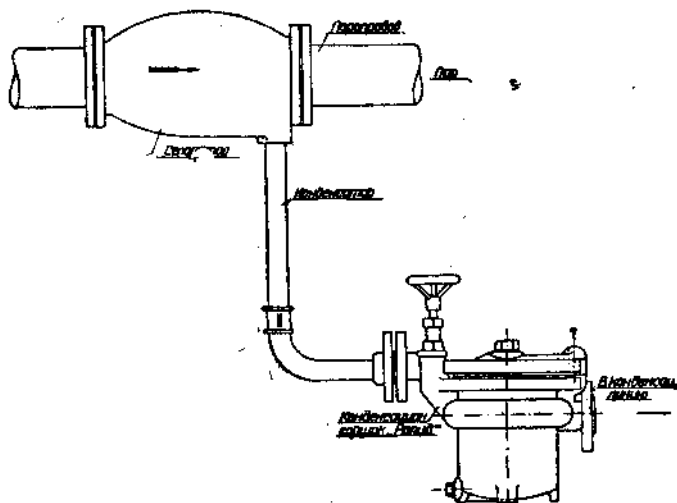


Рис. 133.

чения в трубопровод и бобышкой с трубной резьбой для присоединения конденсационного горшка (рис. 134).

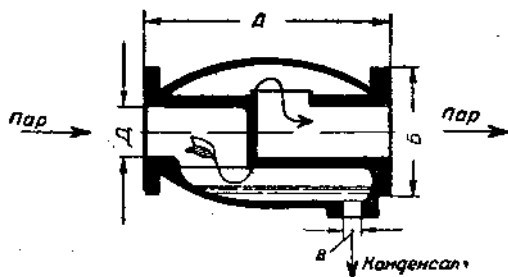


Рис. 134.

Таблица размеров

Диаметр прохода D	2"	2 1/4"	3"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"
Длина корпуса в мм . . .	245	285	310	360	400	510	600	765
Диаметр фланцев в мм . .	160	175	185	215	230	260	290	350
Выпускная труба . . .	1/4"	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"

Редукционные клапаны, или редукторы. При пользовании паром высокого давления не рекомендуется иметь в отопительном трубопроводе давление выше 3 ат по манометру.

Желательно это давление применять лишь в исключительных случаях, пользуясь давлением пара в трубопроводе в 0,5—1 ат по манометру.

В тех случаях, когда на котлах имеют давление значительно выше, чем это требуется в месте потребления, искусственно понижают высокое давление до требуемого предела при помощи особого прибора — редукционного клапана.

На рис. 135 изображен принятый в нашей практике редукционный клапан „Струбе“ (размеры его см. табл. 34), действие которого заключается в следующем.

Таблица 34

Габаритные размеры редукционного клапана «Струбе»

Размер в дюймах	d_0 в мм	L в мм	h в мм	h_1 в мм	H в мм
1	25	135	344	190	534
1 1/4	32	150	416	200	616
1 1/2	38	180	436	222	658
2	50	200	500	257	757
2 1/2	65	230	590	350	940
3	75	260	684	390	1074
4	100	300	788	420	1208
5	125	350	1818	495	1313
6	150	400	1030	540	1570

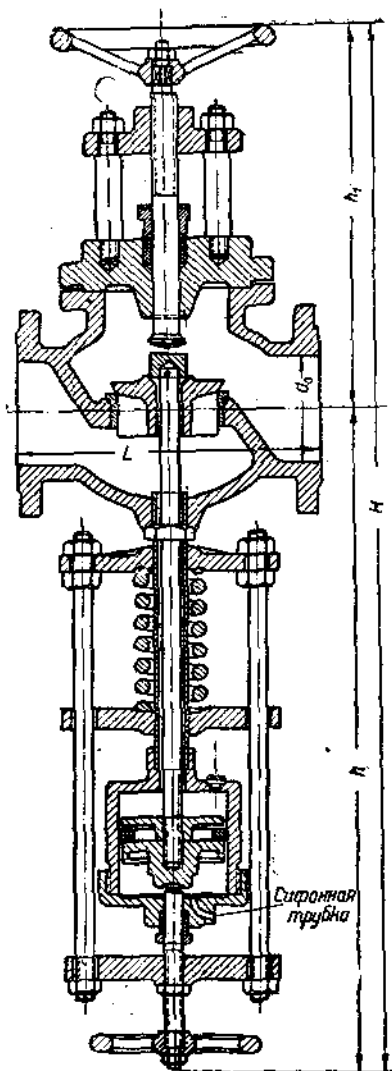


Рис. 135.

Пар входит через патрубок А и производит давление снизу на золотник клапана и сверху на поршень через воду, находящуюся в камере внизу редуктора. Золотник и поршень соединены между собой стержнем и имеют одинаковые площади, следовательно и давление пара на них уравнивается.

Если же нажать нижним маховичком на пружину поршня, то равновесие нарушится, золотник приподнимется, и через образовавшуюся щель пройдет пар, который будет давить на золот-

Таблица
габаритных размеров (упрощенной модели)

Размер	d_0	L	h	h_1	H
1"	25	135	280	130	410
1 $\frac{1}{4}$ "	32	150	350	140	490
1 $\frac{1}{2}$ "	38	180	395	165	560
2"	50	200	445	175	620
2 $\frac{1}{2}$ "	65	230	525	185	710
3"	75	260	625	365	990
4"	100	300	680	370	1070
5"	125	350	780	420	1200
6"	150	400	872	484	1336

ник сверху, стремясь закрыть его и сжать пружину. Пар будет проникать до тех пор, пока давление его на золотник сверху не сравняется с давлением пружины и золотник не прижмется к седлу.

Следовательно давление пара после прохода через золотник находится в прямой зависимости от давления пружины на поршень снизу, при помощи сжатия которой можно устанавливать любое уменьшенное давление пара.

Редуктор снабжается манометром, присоединяемым к камере уменьшенного давления, для чего на корпусе имеются для этого с двух сторон бобышки с резьбой.

Сифонная трубка служит для отвода воздуха и излишка воды, просочившейся через неплотности резинового кольца поршня. После установки редукционного клапана следует вывернуть пробку над камерой, заполнить последнюю водой и закрыть снова пробкой.

Редуктор устанавливать так, чтобы камера находилась внизу. Перед пуском в действие нижний шпindel должен быть вывинчен до отказа.

Верхний шпindel с маховичком служит в качестве запорного приспособления и вывинчивается во время действия редуктора.

При длительных перерывах воду из камеры следует спускать через край на камеру.

Установку редукционного клапана см. в главе „Паровое отопление высокого давления“.

III. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Нагревательными приборами, наиболее распространенными в нашей отопительной практике, являются: ребристые и гладкие трубы, радиаторы и пластинчатые калориферы.

Нагревательные приборы подбираются по величине поверхности их нагрева.

Поверхностью нагрева прибора является вся его наружная поверхность, омываемая воздухом. Количество тепла, которое отдает прибор с каждого кв. метра

своей поверхности, называется теплоотдачей нагревательного прибора и измеряется калориями.

Теплоотдача каждого типа нагревательного прибора различна и зависит от:

- 1) материала, из которого сделан прибор,
- 2) конструкции прибора,
- 3) способа установки прибора,
- 4) нагревающей прибор среды—воды или пара,
- 5) разности средней температуры прибора,
- 6) скорости воздуха, омывающего прибор.

При паре теплоотдача одного и того же прибора больше, чем, при воде.

У открыто стоящего прибора теплоотдача больше, чем у прибора, установленного в каком-либо закрытии.

У радиаторов теплоотдача с 1 м^2 примерно на 50% больше, чем у ребристой трубы при равных условиях. У гладких труб теплоотдача больше, чем у радиаторов.

1. Ребристые трубы

Ребристые трубы являются наиболее дешевыми нагревательными приборами.

Они отливаются из чугуна и имеют различную конструкцию.

Наиболее употребительный тип ребристой трубы с круглыми ребрами представлен на рис. 136.

1. Трубы с круглыми ребрами

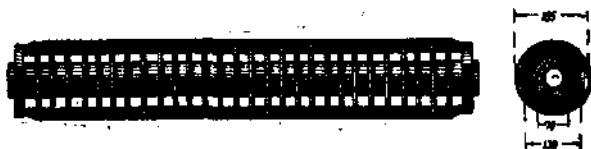


Рис. 136.

№ трубы	Внутренн. диаметр в мм	Диаметр фланца в мм	Диаметр ребер в мм	Число ребер	Строит. длина в мм	Поверхн. нагрева в м ²	Приблиз. вес в кг
4	70	165	175	93	2000	4,00	73,5
4	70	165	175	68	1500	3,00	59,5
4	70	165	175	44	1000	2,00	37,5

П. Трубы с прямоугольными ребрами



Рис. 136а

Число ребер	Внутренн. диаметр в мм	Размер фланца в мм	Размер ребер в мм	Строит. длина в мм	Поверхн. нагрева в м ²	Приблиз. вес в кг
15	50	105×160	130×230	470	0,90	10,38
30	50	105×160	130×230	845	1,77	30,71
35	50	105×160	130×230	970	2,05	34,81
40	50	105×160	130×230	1095	2,34	38,90

Такая труба отливается с внутренним диаметром в 70 мм и имеет на своей поверхности поперечные ребра, количество которых зависит от строительной длины трубы.

Для придания большей прочности трубе и ее ребрам последние соединяются между собою продольными ребрами с двух противоположных сторон.

Устанавливать ребристые трубы с круглыми ребрами можно только лишь в горизонтальном положении и так, чтобы продольные ребра находились в вертикальной плоскости.

Ребристые трубы могут устанавливаться друг над другом в 2, 3 ряда и более; соединение рядов труб производится при помощи двойных отводов — „калачей“. Каждая вышележащая труба может быть установлена на нижней на особых чугунных промежуточных подставках согласно рис. 137.



Рис. 137.

Присоединение подводки к ребристым трубам производится при помощи контр-фланцев с трубной резьбой, сверты-ваемых болтами с фланцами ребристой трубы.

Применение ребристых труб допускается в производственных помещениях, а также в помещениях с кратковременным пребыванием в них людей.

2. Радиаторы

Радиаторы изготавливаются отливкой из чугуна в виде отдельных двухколонных пустотелых секций с гладкой наружной поверхностью.

Изготавливаемые в СССР радиаторы выпускаются двух типов — низкие и высокие.

Производство высоких радиаторов в настоящее время очень ограничено, почему главным образом применяются низкие радиаторы.

Радиаторы различаются по фабричным маркам и носят наименование „Гамма“, „Польза“ и „ВОКО“, а также по номерам.

Рис. 138 дает полное представление о всех основных размерах, характеризующих каждый тип радиаторной секции, вырабатываемых в настоящее время.

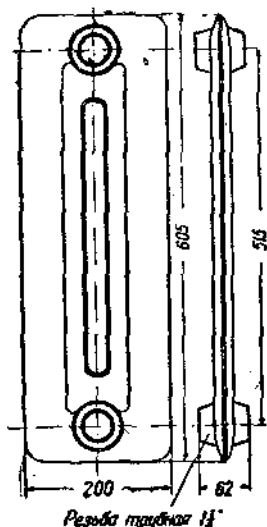
Секции радиатора соединяются между собою при помощи nipple'ей с правой и левой трубной резьбой, ввертываемых в отверстие секции. Каждая секция имеет с одной стороны правую резьбу, а с другой — левую.

Ниппели изготавливаются из ковкого чугуна с двумя ребрами на внутренней поверхности, лежащими друг против друга.

Эти ребра служат для задержки от проворачивания специального радиаторного ключа, при помощи которого свертываются секции.

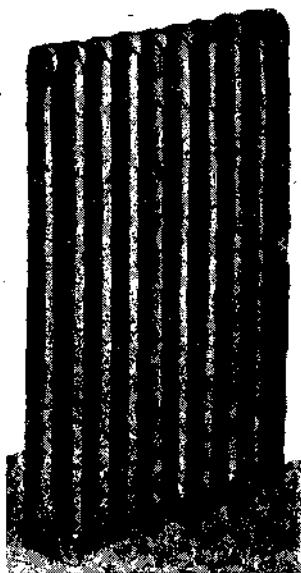
„ВОКО“

„ГАММА“ и „ПОЛЬЗА“



Резьба трубная 1 1/2"

Рис. 138.



Размеры радиаторов

	„Гамма“		„Польза“
	№ 1	№ 4	№ 3
Полная высота с ножками в мм	640	1245	660
Полная высота без ножек	585	1185	605
Строительная высота	500	1100	500
глубина	185	185	185
Прочность нагрева одного элемента в м ²	0,25	0,49	0,25
Вес 1 м ² дов. нагр. в кг	41,0	41,0	41,0

Для уплотнения соприкасающихся поверхностей секций прокладываются проваренные в олифе прокладочные кольца из плотной бумаги или тонкого картона.

При уплотнении соединений у радиатора, предназначенного для пара, прокладка делается из клингерита или асбеста.

Собрать радиатор можно из любого количества секций, и группа радиаторов по 40 секций низкого типа явление нередкое.

Собранный радиатор имеет по два отверстия с каждой стороны, в которые ввертываются чугунные пробки с трубной резьбой, диаметр которых соответствует диаметру подводящих труб.

Отверстия, к которым присоединение труб не делается, заворачиваются глухими пробками. Пробки также имеют правую и левую резьбу. Применение радиаторов в отопительной практике находит большое распространение по своим санитарно-гигиеническим качествам, уступающим лишь гладким трубам. В табл. 35 дано количество кронштейнов для установки радиаторов.

Таблица 35

Количество кронштейнов для радиаторов при установке их на каменной стене (по Бреннеру и Орендлихеру)

Номер радиатора	Количество секций	Количество кронштейнов	
		нижних	верхних
Гамма № 1	2	1	1
	3—9	2	1
Польза № 3	10—16	2	2
	17—24	3	2
	2	1	1
Гамма № 4	3—7	2	1
	8—11	2	2
	12—16	3	2
	17—22	4	2

3. Гладкие трубы

Гладкие трубы могут применяться в качестве нагревательных приборов любых диаметров в зависимости от назначения и местных условий.

Однако применение гладких труб в настоящее время весьма ограничено в связи с дефицитностью их, и употребление их в виде нагревательных приборов допускается в случаях, особо оговоренных.

Они могут быть применены для отопления световых фонарей и помещений с большой запыленностью.

Гладкие трубы могут прокладываться в один или несколько рядов и располагаться горизонтально или вертикально.

Поверхность нагрева 1 пог. м гладких труб дана в табл. 36.

Таблица 36

а) Газовые трубы

Номинал. размер в дюймах	Условный проход в мм	Поверхность 1 пог. м труб в мм ²	Длина трубы в м при попер- ности в 1 м ²	Объем 1 пог. м трубы в л
1/2	13	0,067	15,2	0,18
3/4	19	0,084	12,0	0,31
1	25	0,105	9,5	0,53
1 1/4	32	0,133	7,53	0,94
1 1/2	38	0,151	6,67	1,26
2	50	0,189	5,3	2,04
2 1/2	65	0,237	4,2	3,42
3	75	0,278	3,6	4,40

б) Дымогарные трубы

Условный проход в мм	Наружный диаметр в мм	Поверхность 1 пог. м трубы в м ²	Длина трубы в м при поверх- ности в 1 м ²	Объем 1 пог. м трубы в л
60	57	0,179	5,6	2,09
65	76	0,239	4,2	3,85
76	89	0,280	3,6	5,35
(90)	102	0,320	3,1	7,01
100	108	0,339	3,0	7,93
125	133	0,418	2,4	12,27
150	159	0,500	2,0	17,67
200	216	0,679	1,77	32,37

Пластинчатые калориферы, или калориферы Юнкерса, представляют собой нагревательный прибор собранный из двух, трех, четырех и более оцинкованных секций, состоящих из нескольких железных трубок с нагнанными на них железными пластинками.

Трубки секций с каждой стороны заделаны в сборные коробки, снабженные штуцерами с фланцами или газовой резьбой, служащие для присоединения к трубопроводу.

Коробки скрепляются между собой уголками, а с двух боковых сторон калорифера облицовывается листовым железом.

Свободные, открытые стороны калорифера служат для прохода подогреваемого воздуха, прогоняемого с большой скоростью мелкими струями между нагревательными трубками и пластинками при помощи вентилятора.

Обогревание калорифера производится горячей водой или паром, причем последний поступает в одну из коробок, где распределяется по трубкам, обогревающим их и пластинки и, конденсируясь, собирается в другой коробке, из которой поступает в конденсационный трубопровод.

Калориферы могут устанавливаться в любом положении, лишь бы обеспечить свободный и полный выход воды, а при водяном обогревании кроме того и свободный выход воздуха.

Калориферы изготавливаются несколькими заводами различных моделей, разнящихся между собой своими габаритными размерами и производительностью.

Пробное давление для калориферов: завода Госсантехмонтаж — 8 ат; завода „Вентилятор“ — 3 ат.

IV. КОТЛЫ И НАГРЕВАТЕЛИ

Котлы. В нашей отопительной практике наиболее употребительными котлами являются: а) чугунные секционные котлы и б) железные с жаровыми трубами.

Чугунные водогрейные котлы относятся к котлам малой теплоемкости, а железные с жаровыми трубами большой теплоемкости.

Те и другие котлы могут употребляться как для водяного отопления, так и для парового.

Чугунные котлы имеют преимущество перед железными как требующие значительно меньше площади и не нуждающиеся в дополнительной обмуровке, но уступают железным котлам по своей прочности и ввиду потребности только лишь высокосортного топлива, например антрацита или кокса, в то время как железный котел может одинаково успешно работать на любом топливе при соответствующем устройстве топок. Чугунные и железные котлы могут быть различного размера, определяемого поверхностью нагрева.

Поверхностью нагрева котла называется сумма всех поверхностей котла, омываемых горячими газами.

Поверхность нагрева котлов выражается в кв. метрах: с каждого кв. метра поверхности нагрева котла при хорошем топливе, нормальной топке, хорошей тяге и хорошем уходе за самим котлом можно получить:

с чугунного котла	7000 кал/м ² /час
„ железного	8000

При дутьевых топках с железного котла считают возможным получить от 12 000 до 15 000 кал/м²/час в зависимости от качества топлива и правильной топки.

1. Чугунные котлы

Из чугунных котлов главным образом употребляются котлы типа „Стреля“ с верхним горением большой модели (рис. 139).

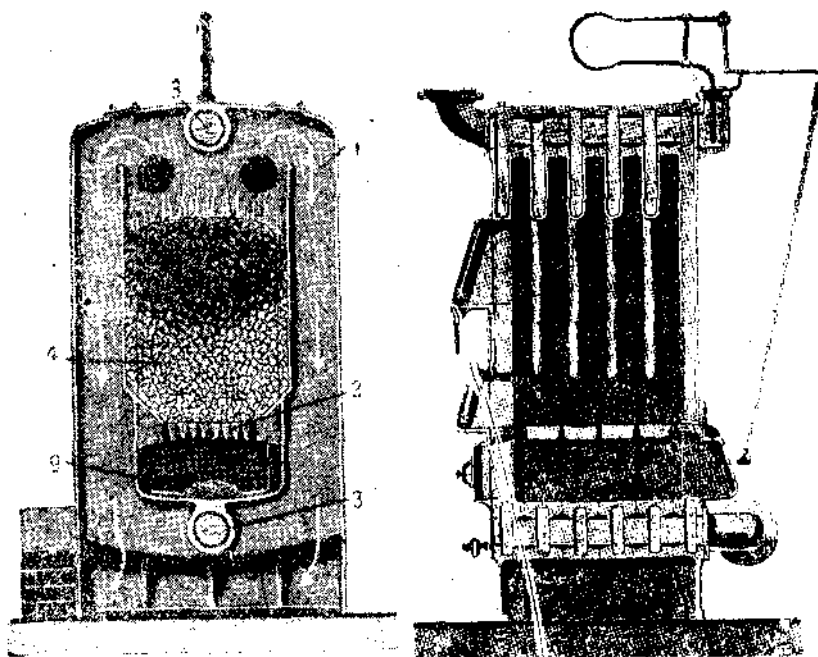


Рис. 139.

Чугунные котлы собираются из отдельных секций, изготавливаемых заводским путем, которые можно заменять новыми в случае их износа.

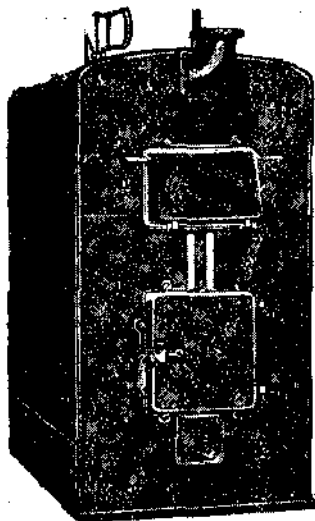


Рис. 139а.

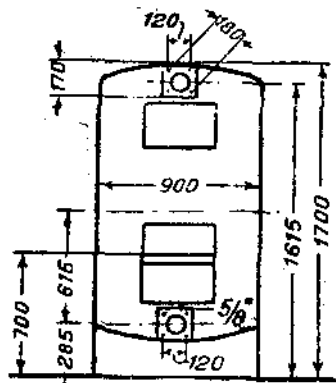


Рис. 139а.

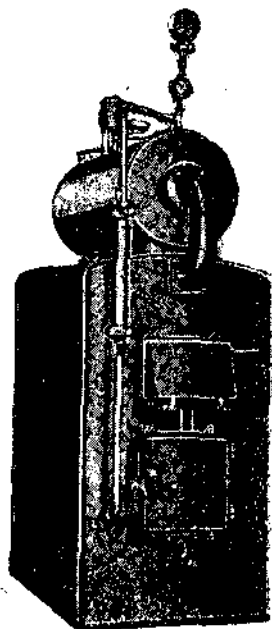
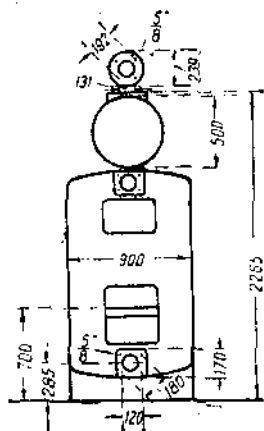


Рис. 139б.

Таблица

размеров чугунных водогрейных и паровых котлов верхнего горения
(большой модели)

Количество секций	Строит. длина в мм	Поверхн. нагрева в м ²	Емкость котла в л	Емкость наполнит. коробки в л	Газовая резьба соединения с конденс. трубопроводом	Вес в кг
6	690	11,1	300	230	1 1/2"	1947
7	815	13,3	350	275	1 1/2"	2202
8	940	15,5	400	320	1 1/2"	2452
9	1065	17,7	450	365	2"	2719
10	1190	19,9	500	410	2"	2987
11	1315	22,1	550	455	2"	3251
12	1440	24,3	600	500	2"	3516

Секции, внутри пустотелые, заполняются водой, а ребра двух соседних секций при сборке котла образуют газоходы.

Лобовая и задняя секции котла отличаются от средних секций и имеют фланцы для соединения с трубопроводом, дверцы для загрузки и шуровки спереди и поддувала сзади, а также прилитые внизу подставки, служащие стенками фундаментного ящика, в который собираются все газоходы.

Этот ящик образует начало дымового боровы, причем последний подводится сбоку или снизу (рис. 140).

Между собою секции соединяются при помощи гладких железных конусообразных nipples внизу и вверху, закрепляемых путем развальцовки.

При сборке nipples, а также нижние и верхние гнезда nipples слегка смазываются суриком и легкими ударами деревянного молотка загоняются в гнезда.

Затем приставляется соседняя секция и надвигается на поставленные nipples, сквозь которые следует заранее пропустить стяжные болты.

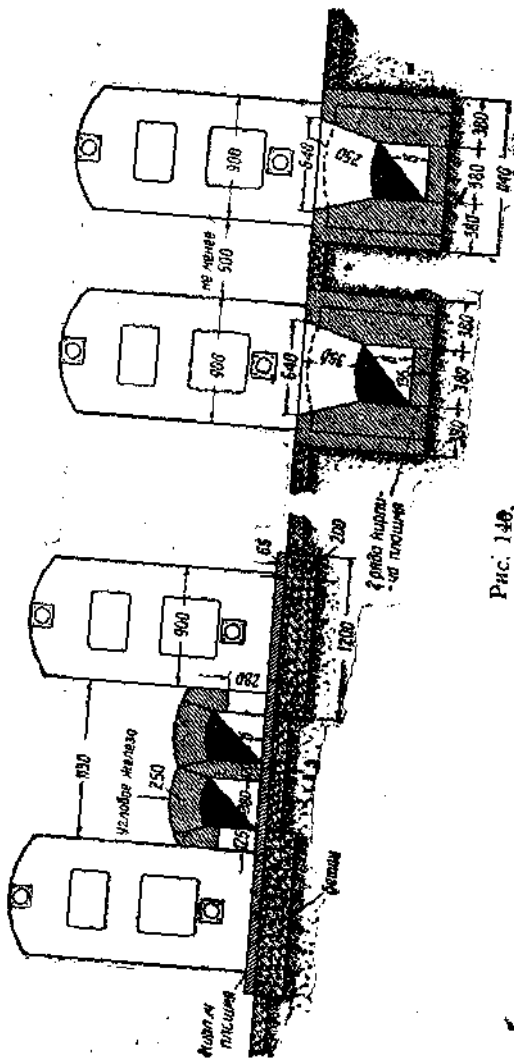


Рис. 140.

Равномерно натягивая стяжные болты, надо следить за тем, чтобы секция подходила к соседней секции возможно параллельно.

По окончании этой операции болты вынимают и ниппели слегка развальцовывают. После того как котел будет собран, его подвергают испытанию гидравлическим давлением, замечают все недостатки в соединениях или самом материале секций и принимают меры к устранению дефектов.

Желательно к началу сборки котла каждую секцию в отдельности спрессовать давлением. По окончании испытаний и исправлений замеченных недостатков котел покрывается металлической обшивкой с асбестовой прокладкой.

Обычно котлы, доставленные с завода в собранном виде, снабжаются анкерными связями (стяжные болты), назначение которых—предохранить котел от расстройств соединений во время доставки. При установке котла на место эти связи следует вынуть. Собранный котел образует внутри наполнительную коробку для топлива, которое разделяется уложенными колосниками от зольника.

Котел может быть собран из различного числа секций и практически ограничивается двенадцатью.

Изображенный на рис. 139 справа сверху регулятор, соединенный цепочкой с поддувальной дверцей, остается только пожеланием и в нашей практике сейчас не применяется.

Присоединение трубопровода к водогрейным котлам следует делать разностороннее так, чтобы горячий трубопровод подходил сверху фронта котла, а обратный сзади внизу.

Каждый водогрейный чугунный котел должен быть снабжен: 1) термометром (рис. 118) и 2) спускным крапом (рис. 141а) и отделен от дымовой трубы или общего борова дымовой задвижкой (шибер) с противовесом на тросе, протянутом через ролики к фронту котла (рис. 141б).

Паровые котлы отличаются от водогрейных лишь наличием чугунного сухопарника диаметром 500 мм, расположенного над котлом по его длине и соединенного с ним при помощи двойных отводов.

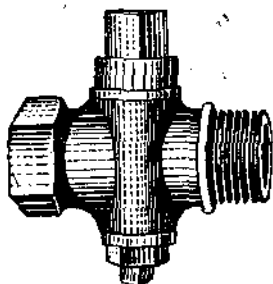


Рис. 141а



Рис. 141б

Таблица
размеров и весов задвижек

Ширина в свету в мм	Высота в свету в мм	Дiam. от- верстия в мм	Вес в кг		
			завдвижки	противо- веса	стенного блока
200	250	50	12,3	10,2	9,8
250	300	60	18,8	14,3	9,8
260	350	70	22,9	18,4	9,8
380	450	90	38,9	30,7	9,8
380	550	110	43,0	34,8	9,8
400	605	120	45,9	36,9	9,8

Присоединение к паровому котлу главной паровой магистрали делается к сухопарнику, а питание конденсатом — через нижний фланец сзади котла.

Паровые котлы низкого давления снабжаются: 1) водомерным стеклом, 2) манометром, 3) спускным краном и 4) специальным предохранительным устройством (описание см. ниже).

2. Железные котлы

В отопительных устройствах преимущественно употребляется тип котлов с одной жаровой трубой, которые называются *кормваллийскими*.

Существенное отличие этих котлов от чугунных заключается в том, что они требуют для себя кирпичной обмуровки, которая образует со стенками котла газоходы для пропуска горячих газов из топки котла.

Топка котла обычно помещается внутри жаровой трубы, где устанавливается колосниковая решетка, отделяющая топку от зольника.

Жаровая труба закрывается фронтальной плитой, на которой располагаются дверка для загрузки топлива и шуровки и ниже — дверка для поддувала.

При низкосортном топливе топка выносится из трубы и устраивается перед фронтом котла различным образом в зависимости от рода топлива.

Обмуровка котла делается трехходовая без нижнего хода, причем первым ходом считается жаровая труба, второй ход — по одному боку котла и третий ход — по другому боку котла. Переход из второго хода в третий делается в передней части под котлом.

Самый котел устанавливается на кирпичной стенке толщиной в $1\frac{1}{2}$ кирпича из огнеупорного кирпича, а в некоторых случаях при длинных котлах — на чугунных стульях.

Желательно при установке котла на стенку прокладывать под него плетенку или шнур из асбеста толщиной 15—18 мм в 3—5 рядов. Располагать котел над полом следует так, чтобы нижний край загрузочной дверки был не выше 600—700 мм от пола.

Расстояние котла от стенки обмуровки по бокам должно быть не менее 130 мм, а от цилиндрической части до задней стенки поворотной камеры — не менее 800 мм. Толщина стенок обмуровки принята в отопительной практике в $1\frac{1}{2}$ кирпича. Котлы спаривают по два и более в одну обмуровку, что дает некоторую

экономии в площади котельной и уменьшает теплопотери обмуровкой.

Расстояние от фронта котла до противоположной стены должно быть не менее 3 м.

Паровой котел отличается от водогрейного своей обмуровкой тем, что газоходы не проходят по поверхности котла в части, занятой паровым пространством. Паровым пространством железного котла служит верхняя часть его, незаполненная водой. Наинизший уровень стояния воды в котле около 100 мм над жаровой трубой. Для сравнения обмуровок водогрейного и парового котлов даны рис. 142 и 143.

Арматура к железным котлам та же, что и для чугунных котлов.

3. Предохранительные приспособления к паровым котлам

Паровые котлы низкого давления допускаются к установке под жилыми зданиями без особого на то разрешения в том случае, если они гарантированы от повышения давления пара в котле выше 0,7 ат по манометру.

Такая гарантия достигается устройством специального предохранительного приспособления с водяным затвором, высота столба в котором не выше 7 м, что соответствует максимально допускаемому давлению пара в котле в 0,7 ат.

Практически это осуществляется в виде различных типов приспособлений, из которых достаточно простым и удовлетворительным считается устройство, показанное на рис. 144.

В этом устройстве при повышении давления выбрасывается только пар, вода же задерживается в верхнем бачке, из которого вновь возвращается в сифон, как только упадет давление пара в котле после выхода излишнего пара в атмосферу.

Это устройство удобно еще тем, что при малом повышении давления в котле пар начнет прорываться по

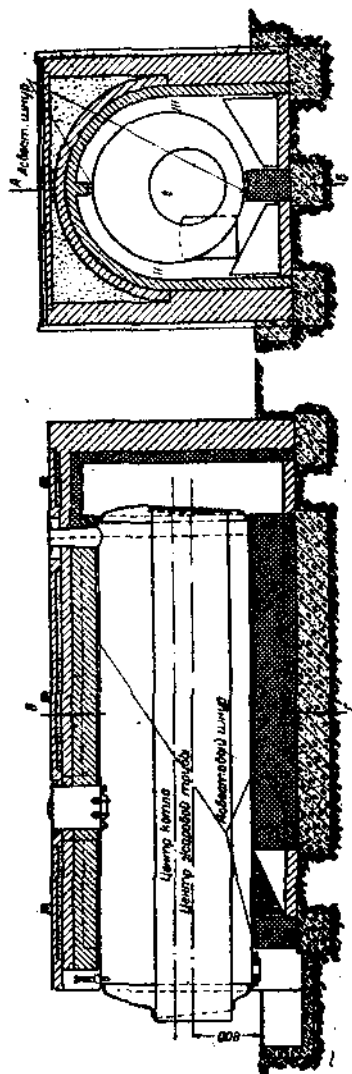


Рис. 142.

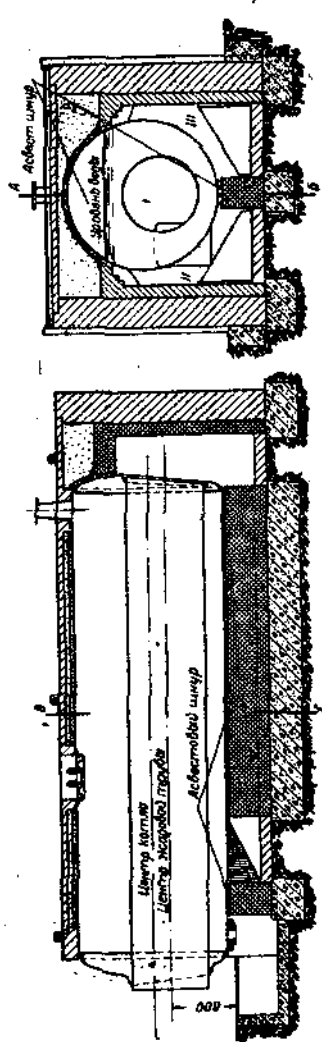


Рис. 143.

трубке малого диаметра, сигнализируя о превышении давления сверх допустимой нормы и необходимости принятия мер к уменьшению парообразования в котле.

Дальнейшее же повышение давления вызовет выброс столба воды из трубы большого диаметра в бачок и прорыв пара в атмосферу.

Данное устройство собирается из труб такого диаметра, который обеспечивал бы быстрый и свободный проход пара.

При котлах с поверхностью нагрева свыше 13 м^2 выбрасывающие трубы не должны быть менее $3\frac{1}{2}''$.

При котлах с меньшей поверхностью нагрева допускается:

до 6 м^2 диаметр труб не менее $2''$;

до 10 м^2 диаметр труб не менее $2\frac{1}{8}''$.

Труба меньшего диаметра принимается равной половине диаметра выбрасывающей трубы, но не менее $1\frac{1}{4}''$.

Объем бачка должен быть не меньше объема воды, содержащейся во всем устройстве.

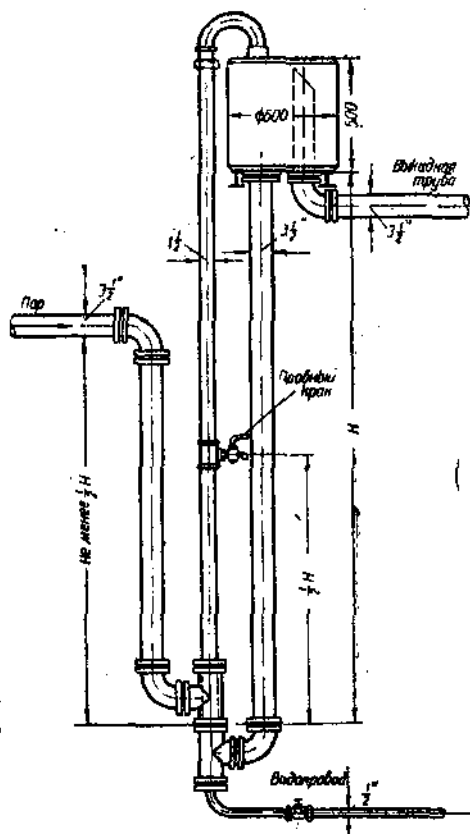


Рис. 144.

Присоединение предохранительного приспособления производится к главной паровой трубе между котлом и вентилем с прокладкой трубы с подъемом от котла, причем присоединение этой трубы к предохранительному приспособлению должно быть несколько выше пробного крана.

Никаких запорных приспособлений на этой трубе ставить нельзя.

Пробный кран на трубе меньшего диаметра устанавливается для проверки наполнения сифона перед остановкой котлов и во время работы котлов открываться ни в коем случае не должен.

Наполнение описанного устройства производится из водопровода посредством проложенной трубы, которая с успехом может быть устранена и заменена воронкой у пробного крана, через которую можно было бы заполнять сифон.

При отсутствии фасонных частей предохранительное устройство можно сделать при помощи сварки.

4. Нагреватели

Нагреватели отличаются от котлов тем, что вода в них подогревается посредством пара или горячей воды.

Нагреватели бывают большой и малой емкости.

К нагревателям большой емкости относятся закрытые цилиндрические резервуары, которые называются *бойлерами*.

Бойлеры могут быть горизонтальные и вертикальные. Бойлер состоит из железного сварного кожуха, в котором помещается змеевик или пучок согнутых трубок, собранных на гребенке. Такой бойлер с пучком трубок представлен на рис. 145.

Вода поступает в нижний штуцер и, пройдя нагретые трубки, выходит в верхний штуцер.

Пар поступает в верхний штуцер гребенки, проходит по трубкам, где конденсируется и отдает тепло, и выходит в виде конденсата через нижний штуцер

гребенки. Горячая вода в качестве теплоносителя проходит в том же направлении.

На рис. 146 изображен другой тип бойлера, где змеевик заменяется рубашкой, в которую и подводят пар

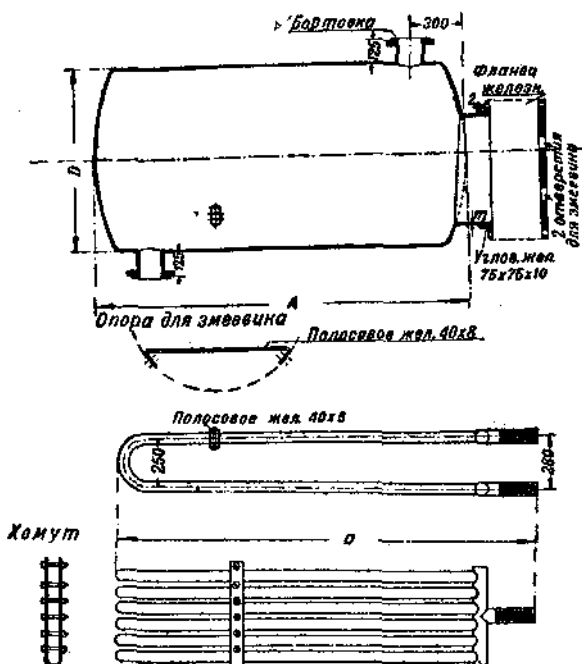


Рис. 145.

или горячую воду для водогревания воды, поступающей в бойлер.

Из нагревателей малой емкости применяются так называемые противоточные паро-водонагреватели. Часто их называют просто „шафштедтами“. Тип такого нагревателя изображен на рис. 147.

Вода поступает в нижний штуцер и проходит вдоль нижней части изогнутых трубок, по которым навстречу воде двигается пар.

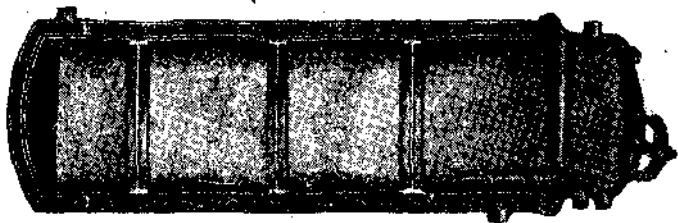


Рис. 146.

В верхней части подогревателя вода меняет свое направление и продолжает движение к верхнему выходному штуцеру.

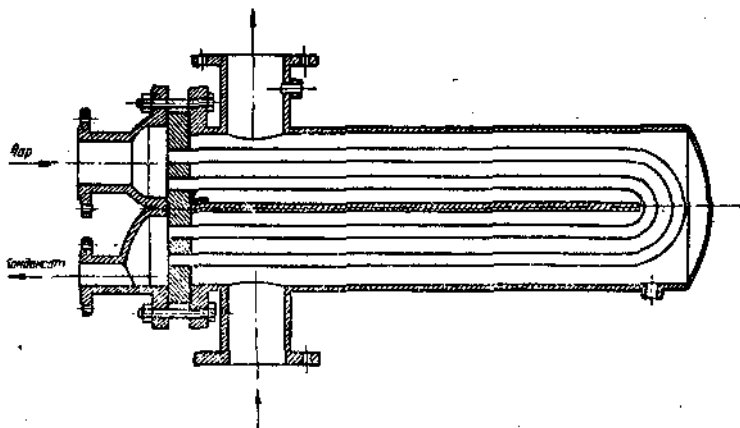


Рис. 147.

Это достигается вследствие разделения подогревателя металлической перегородкой, заключенной в середине пучка трубок, завальцованных в переднюю решетку.

К передней части подогревателя при-
мыкает литая чугу-
ная крышка со шту-
церами для входа и
выхода пара.

Крышка прикреп-
ляется к кожуху по-
средством фланце-
вого соединения.

Другой тип нагре-
вателя с противото-
ком, применяемый
для небольших уста-
новок, изображен на
рис. 148 и собирает-
ся целиком из труб.
Внутренние трубки
применяют медные
или латунные.

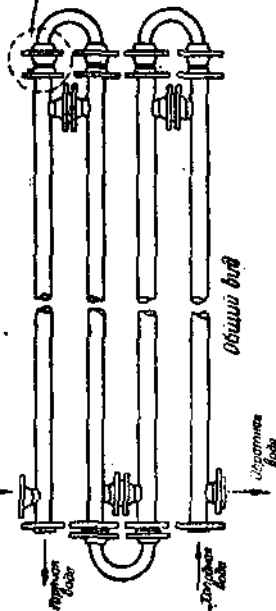
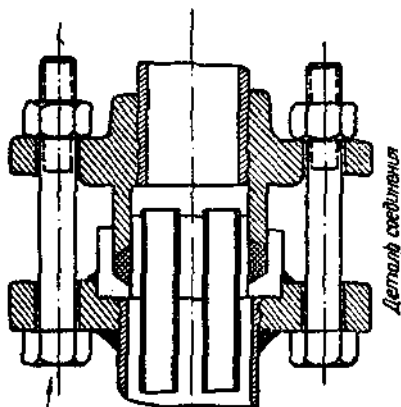


Рис. 148.

V. САНИТАРНЫЕ ПРИБОРЫ

1. Раковины

Изготавливаются чу-
гунными — эмалиро-
ванными, прямоу-
гольными и кругл-
дыми; последние быва-
ют прямые и угло-
вые.

На рис. 149 даны
четыре типа рако-
вин по каталогу
Стройметиза
(1930 г.), а в табл. 37

приведены их размеры (номера сохранены по каталогу).

Таблица 37

№ по каталогу	Ширина спинки <i>l</i> в мм	Высота спинки <i>h</i> в мм	Глубина чаши <i>a</i> в мм	Ширина чаши <i>b</i> в мм	Приб. вес в кг
14	500	230	140	360	15,3
16	700	210	160	375	22,3
25	360	215	210	360	12,0
31	430	355	190	305	13,0

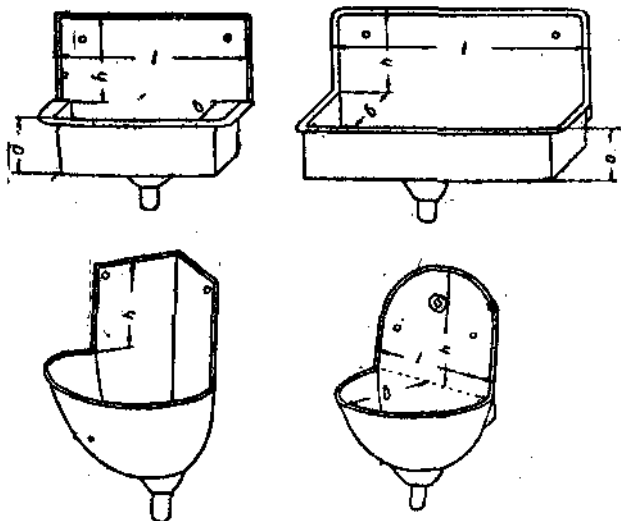


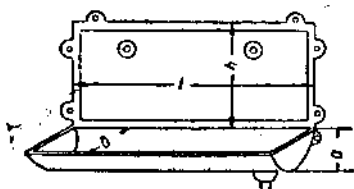
Рис. 149.

Раковины навешиваются на стену на шурупах. Устанавливаются преимущественно в кухонных помещениях, а также в помещениях специальных назначений, котельных и т. п. Раковина имеет выпуск в 2", закры-

тый со стороны чаши решеткой. Способ присоединения раковины к канализационной сети и подводка к ней воды см. ниже (глава VIII).

2. Умывальники

Умывальники изготовляются чугунные, эмалированные или фаянсовые. На рис. 150 даны два типа групповых



чугунных эмалированных умывальников с желобом: № 47 — на три и № 48 на два крана. Для кранов в спинках умываль-

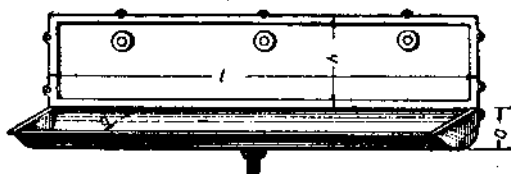


Рис. 150

ников оставлены отверстия. Умывальники прикрепляются к стенкам с помощью шурупов. Размеры указанных типов умывальников по каталогу Стройметиза даны в табл. 38.

Таблица 38

№ по каталогу	Ширина спинки <i>l</i> в мм	Высота спинки <i>h</i> в мм	Глубина чаши <i>a</i> в мм	Ширина чаши <i>b</i> в мм	Приб. вес в кг
47	1285	470	145	385	53
48	1075	430	150	370	47,5

Оба типа имеют по одному выпуску $d = 2''$. Указанные типы применяются как групповые умывальники в местах общего пользования.

Для индивидуальных квартир применяются чугунные эмалированные умывальники на один кран или фаянсовые.

Образец чугунного эмалированного умывальника („Дельта“) дан на рис. 151.

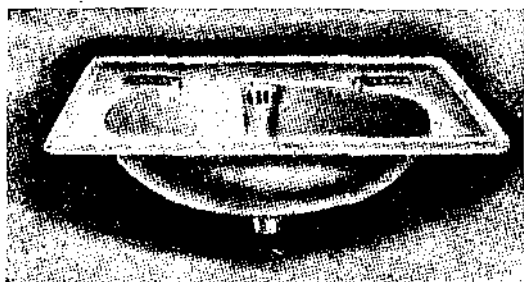


Рис. 151

Размеры его по каталогу Стройметиза даны в табл. 39.

Таблица 39

№	Размеры стола в мм	Размеры чаши внутренн. в мм	Приб. вес в кг
1	571 × 432	438 × 305	15,5
2	635 × 432	457 × 311	15,8
3	686 × 483	508 × 343	22,3
4	762 × 559	559 × 380	29,5

Умывальники другого типа со спинкой („Чикаго“) даны на рис. 152 и имеют размеры согласно табл. 40.

№	Размеры стола снаружи в мм	Высота спинки в мм	Размеры чаши внутри в мм	Прибл. вес в кг
1	533 × 413	267	356 × 267	17,5
2	616 × 470	305	381 × 305	25,5

Наконец применяется третий тип—углового умывальника („Венеция“). Размеры его: полная высота 310 мм, длина снаружи 580 мм, ширина снаружи 445 мм,

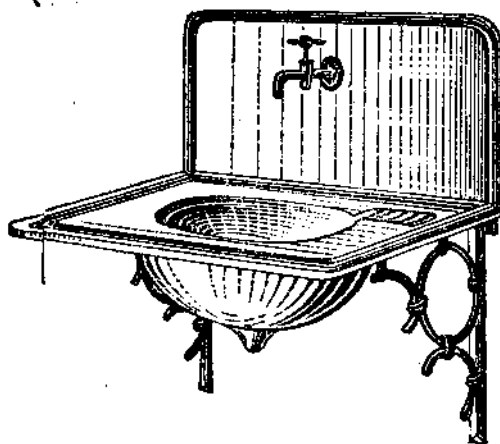


Рис. 152

длина спинки 410 мм, глубина чаши 150 мм, размер чаши 350 × 280; приблизительный вес 16 кг.

Умывальники этих типов устанавливаются на кронштейнах. Умывальники „Дельта“ и „Венеция“ снаб-

жены переливами на случай переполнения чаши при засорении решетки. Перелив соединяется с выпуском ниже решетки (рис. 153).

Умывальник „Чикаго“ имеет в спинке

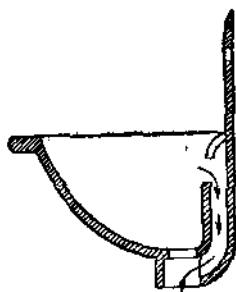


Рис. 153

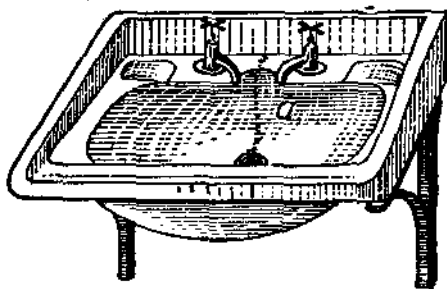


Рис. 154

отверстие для установки водопроводного крана. Тип фаянсового умывальника дан на рис. 154; ходовые

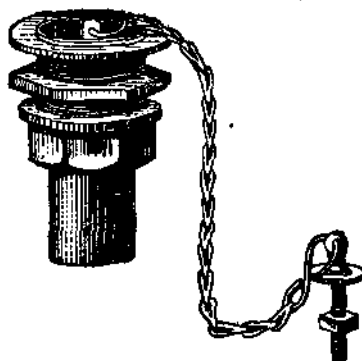


Рис. 155

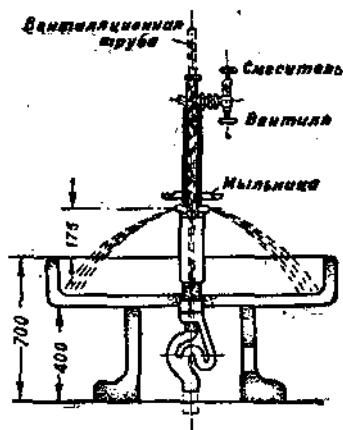


Рис. 155а

его размеры 685×485 мм. Он также снабжен переливом и устанавливается на кронштейнах, составляющих одно целое с умывальником и укрепляемых на шурупах.

Выпуск медный для фаянсового умывальника показан на рис. 155.

На рис. 155а дан тип круглого группового умывальника.

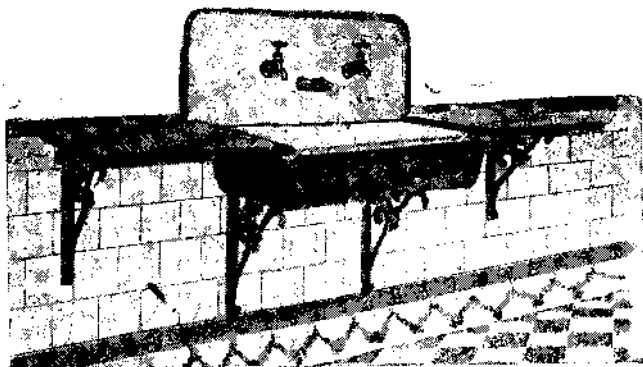


Рис. 156

3. Мойки

Изготавливаются чугунные эмалированные и фаянсовые и устанавливаются в кухнях для мытья посуды или для специальных целей — в лабораториях, промышленных предприятиях и т. д.

Тип чугунной эмалированной мойки („Вашингтон“) дан на рис. 156, размеры ее указаны в табл. 41 согласно данным каталога Стройметиза. Мойки этого типа изготавливаются на один и два крана. Устанавливаются на кронштейнах.

Длина снару- жи в мм	Ширина снаружи в мм	Глубина чаши в мм	Высота спинки в мм	Прибл. вес в кг
762	483	165	343	38,3

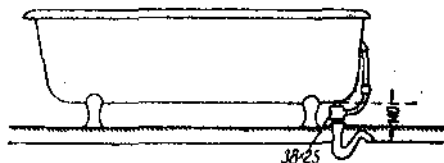


Рис. 157

4. Ванны

У нас употребляются преимущественно чугунные эмалированные ванны (рис. 157). В табл. 42 даны размеры ванн по каталогу Стройметиза (1930 г.), номера фигур сохранены по каталогу.

Ванны № 13 изготавливаются по требованию и с кислотоупорной эмалью. Ванны снабжены выпуском

Фиг. по каталогу	Длина в мм		Глубина в мм	Ширина в мм		Приблиз. вес в кг	Емкость в ведрах до перелива
	снару- жи	внутр		снару- жи	внутр.		
№ 11	1685	1545	440	748	608	105	18 1/2
№ 12	1750	1590	467	703	634	108	21
№ 13	1832	1672	485	808	648	160	25
№ 5	1528	1422	550	780—600	—	109	—

$d=1\frac{1}{2}$ " в дне, расположенным в ногах. При наполнении ванны выпуск закрывается резиновой пробкой.

Во избежание переполнения ванна снабжена переливом, отводящим воду ниже сетки выпуска, где может произойти засорение (рис. 159). Способ присоединения ванн к канализационной сети указан на рис. 158.

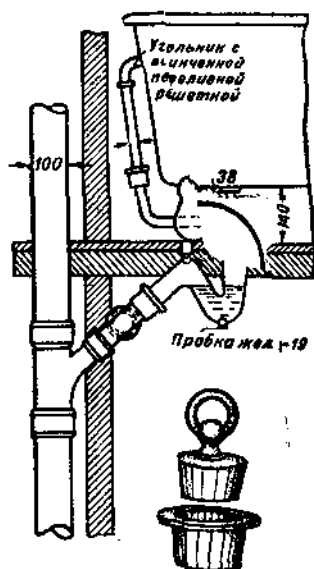


Рис. 18

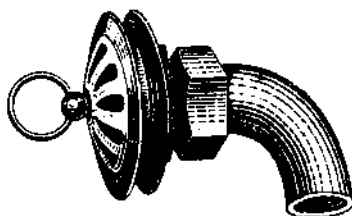


Рис. 159

5. Клозеты

Обыкновенный водяной клозет состоит из чаши или унитаза и промывочных приспособлений.

а) Унитазы изготавливаются фаянсовые и чугунные эмалированные. Устройство унитаза таково, что он в самом себе содержит сифон (гидравлический затвор) и может быть присоединен непосредственно к отводной трубе. По форме чаши различают унитазы тарелочные (рис. 160) и воронкообразные (рис. 161).

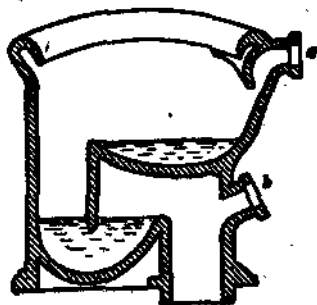


Рис. 160

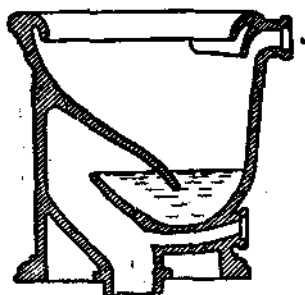


Рис. 161

На приведенных рисунках изображены фаянсовые клозеты. Патрубок *a* имеет диам. 50 мм для присоединения к отводной трубе, а к устью *b* диаметром 38 мм присоединяется смывочная труба. Высота унитаза обычно около 0,40—0,45 м. Тип присоединения смывочной трубы к фаянсовому унитазу показан на рис. 162.

Конец смывочной трубы смазывается суриком, обертывается пеньковой прядью, обмазывается замазкой и вводится в патрубок унитаза. Все соединение покрывается резиновой манжетой (предварительно надетой на трубу); конец манжеты на трубе и на патрубке унитаза обматывается проволокой. На рис. 163 дан тип чугунного унитаза „Инодоро“. Высота его 0,45 м и размеры сидения 0,41 × 0,55 м. Приблизительный вес 17 кг.

Сидения как для фаянсовых чаш, так и для чугунных унитазов типа „Инолоро“ употребляются деревянные (рис. 164), устанавливаемые на стенных брусках. Для фаянсовых унитазов к деревянным сиденьям снизу прибива-

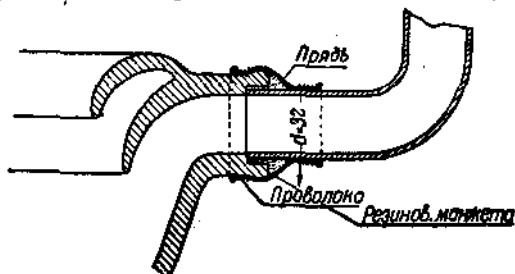


Рис. 162

ются резиновые кнопки для смягчения удара о фаянс. Для убор-

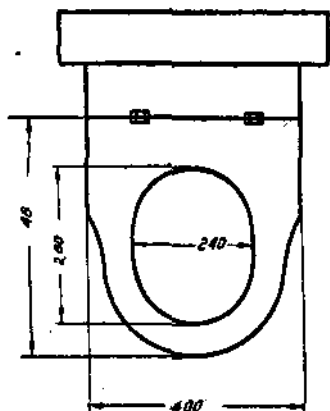


Рис. 164



Рис. 163

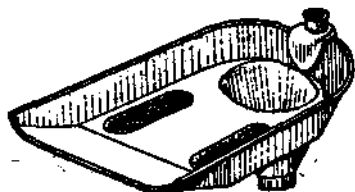


Рис. 165

ных уличных дворовых, уборных общего пользования на промпредприятиях употребляются иногда так называемые клозеты „азиатского типа“ или „Генуя“ (рис. 165)

чугунные эмалированные. Лоток без сидения размером: длина 820 мм, ширина 610 мм, средняя глубина 140 мм, приблизительный вес 43,5 кг. Патрубок *а* — для смывочной трубы.

б) Смывочные приспособления. В качестве таковых употребляются бачки, неавтоматические и автоматические и смывные краны специальной конструкции.

На рис. 166 даны типы наиболее употребительных смывных бачков (неавтоматических): *а* — „Эврика“, *б* — „Ракета“ и *в* — „Тритон“. Емкость бачка около 6 л.

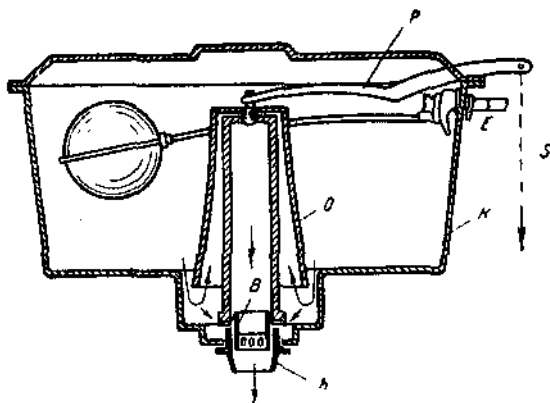


Рис. 166а

Бачок „Эврика“ (рис. 166а) состоит из чугунного корпуса *к*, в дне коего укреплена медная часть *л* с выходящей наружу резьбой для присоединения к смывочной трубе. Внутри бачка расположен двойной чугунный колпак *о*; во внутренний колпак ввинчено медное гнездо *в*, входящее внутрь медной части *л*. В штуцере *в* и в верхней части *л* устроены окошки, пропускающие воду. Весь колпак может приподниматься с помощью рычага *р*.

Для приведения прибора в действие дергают за держку *С*; рычаг *р* поворачивается вокруг своей оси и

поднимает колпак *о*. Окна в штуцере пропускают воду и последняя устремляется в смывочную трубу. Внутри колпаков происходит разрежение, и вся вода из бака интенсивно устремляется в колпак, как показано стрелками (рис. 166), пока бак не опорожнится. Одновременно начинает действовать шаровой кран *г*, подающий воду в бачок, пока он не наполнится

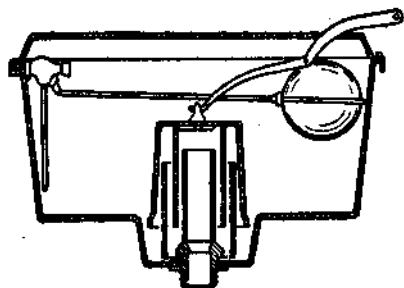


Рис. 166б

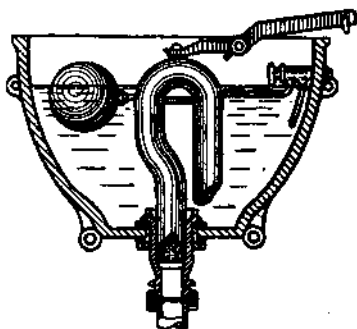


Рис. 166в

и поплавков не закроет кран. Утечка воды из бачка может быть вследствие засорения и неплотности прилегания стакана колпака к своему гнезду.

Кроме того шаровой кран может пропускать воду из-за недостаточной регулировки. Для избежания этого следует изогнуть несколько стержень, соединяющий шар с колпаком, пока кран не будет плотно закрываться при наивысшем уровне воды.

Способ соединения бачка со смывной трубой указан на рис. 167.

Присоединение шарового крана к бачку дано на рис. 168.

Бачок системы „Ракета“ (рис. 6) имеет несколько иную конструкцию сифона, состоящего из двух взаимно опрокинутых стаканов с двойными стенками.

Бачки устанавливаются на металлических кронштейнах или на костылях.

Установка бачка показана на рис. 169.

Вертикальные стороны кронштейна привинчиваются на шурупах к деревянной планке, прибиваемой к стене. Бачок располагается над стульчаком не ни-

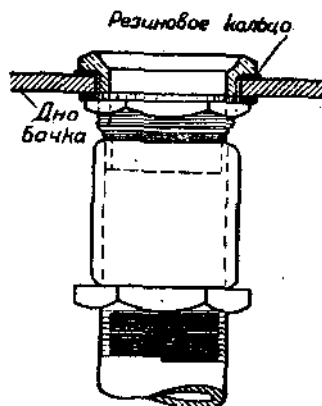


Рис. 167

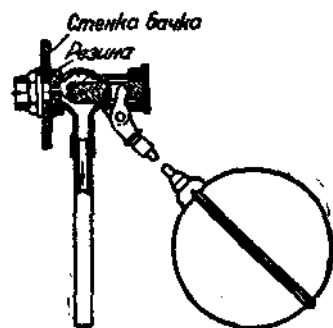


Рис. 168

же, чем на 1,5 м. Бачки должны закрываться чугунными крышками на болтах.

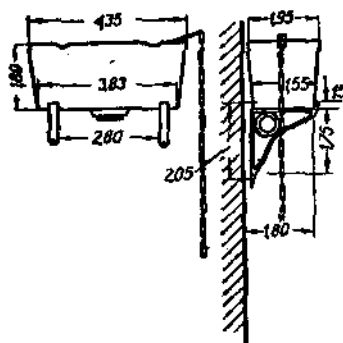


Рис. 169

Смывочная труба делается из железных оцинкованных труб $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ ". Труба изгибается, как показано на рис. 170.

Заготовка смывных труб, специально изогнутых, производится в мастерских заранее.

Для групповых установок унитазов в уборных общественного пользования применяются нередко автоматические бачки, периодически промывающие всю группу унитазов. Автоматические бачки применяются и для групповых клозетов

а также и для групповых установок писсуаров. Существуют различные системы автоматических бачков.

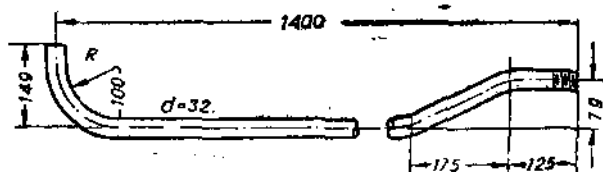


Рис. 170.

Одна из них приведена на рис. 171.

Бак (железный клепаный) (рис. 171а) снабжен неподвижным сифоном диаметром, равным диаметру смывной трубы. Вода поступает в бак от водопровода через обыкновенный разборный кран, отрегулированный на известный незначительный расход. В тот же

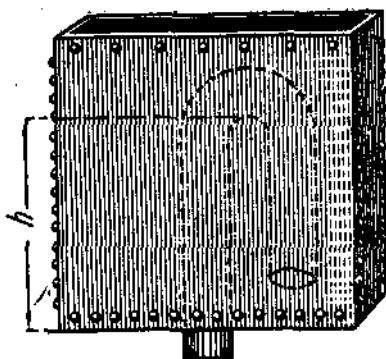


Рис. 171а.

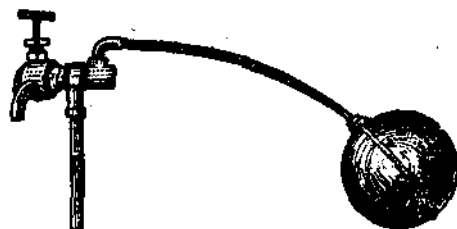


Рис. 171б.

бак вода может поступать и через обратный шаровой кран, начинающий действовать, когда уровень воды

в баке повысится до высоты h и начнется перелив в сливную трубу; одновременно вода поднимает поплавок (показан отдельно на рис. 171б), открывающий обратный шаровой кран, дающий сразу большое количество воды, устремляющееся в сифон. Происходит разряжение в сифоне (он заряжается), и вся вода из бака интенсивно выливается и промывает унитаз.

В последнее время получают распространение автоматические смывные краны различных систем. На рис. 172 представлен такой кран системы Дженакова. Против установки этого крана в Москве имеются возражения Мосздравотдела.

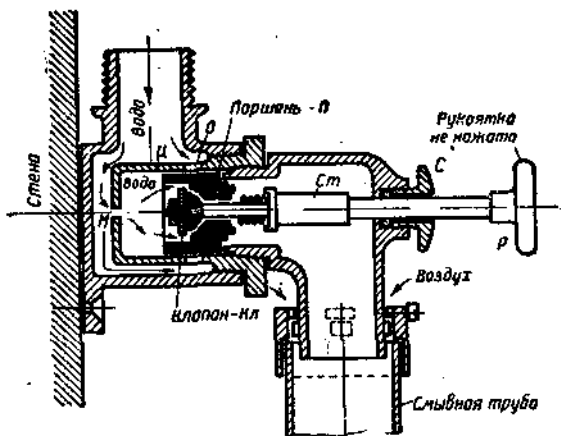


Рис. 172

6. Писсуары

а) Фаянсовые индивидуальные писсуары (рис. 173) изготавливаются различных форм и размеров: прямые с носиком и без носика и угловые.

Такие писсуары навешиваются на стену с помощью шурупов, присоединяются к двухдюймовым канализационным трубам и промываются через специальные писсуарные краны, тип которых дан выше. При груп-

пловой установке таких писсуаров промывка их производится от автоматических промывных баков.

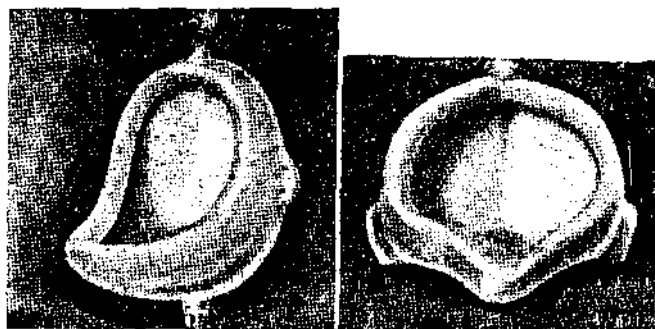


Рис. 173

б) Чугунные эмалированные групповые писсуары желобом (рис. 174) имеют размеры (согласно каталогу Стройметиза), приведенные в табл. 43. Имеют выпуск диаметром 2'', промываются с помощью дырчатой трубы *а*; негигиеничны.

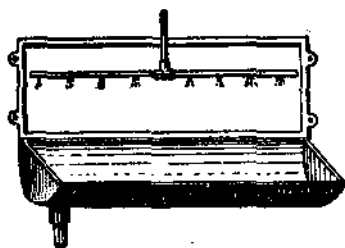


Рис. 174.

Таблица 43

№	Размеры в мм				Прибл. вес в кг
	<i>А</i>	<i>В</i>	<i>С</i>	<i>Д</i>	
1	925	289	200	170	30,0
2	1108	322	284	176	39,5
3	1286	316	314	195	49,0

в) Наиболее рациональны и гигиеничны для общественных и заводских уборных — писсуарные стены с лотком в полу (рис. 175), облицованные плиткой

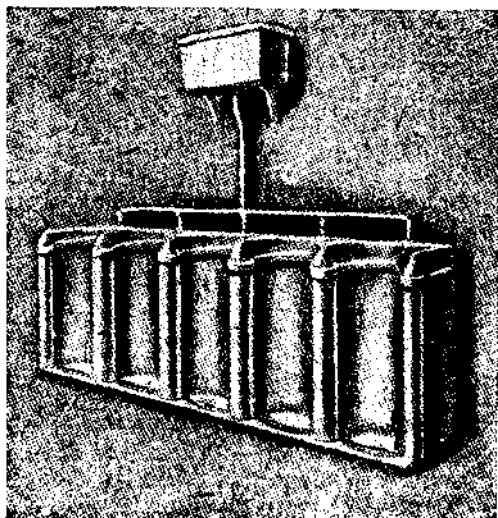


Рис. 175

или фаянсовые. Отвод сточной жидкости осуществляется через половой трап, к которому лоток имеет уклон.

7. Трапы

Устанавливаются для отвода воды с полов в банях, прачечных, душевых, а также в помещениях, где требуется периодическое смывание пола значительным количеством воды (общественные уборные, специальные боильные помещения, многие производственные помещения, гаражи и т. д.). Трапы делают из чугуна или эмалированного железа диаметром 4 и 2". Большинство трапов

содержит в себе водяной затвор или сифон. На рис. даны наиболее употребительные типы трапов. соединения с отводными трубами патрубков трапа вводится в раструб трубы и стык заделывается конопатной прядью и заливкой свинцом или цементом.

8. Жироловки

Ставятся после приборов, отводящих воду, содержащую жир или сало, например после кухонных моек. Тип чугунной жироловки дан на рис. 177. Вода, попадая во внутренний горшок, проникает через нижние отверстия во внешний и через сифон уходит

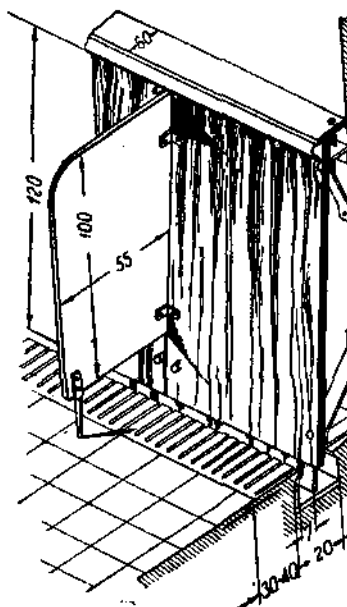


Рис. 175а.

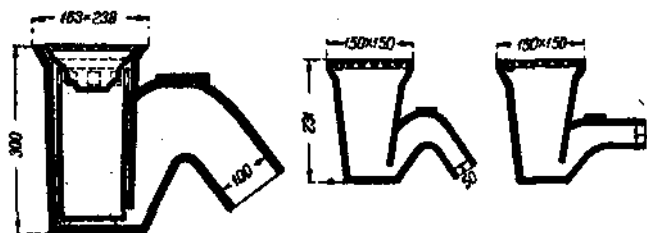
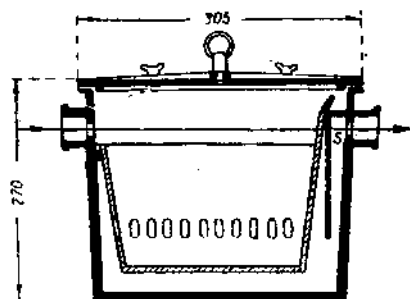


Рис. 176.

в отводящую трубу, сало же собирается в верхней части внутреннего горшка. Для чистки жироловки внут

ний горшок вынимают и удаляют сало. Жироловка присоединяется по направлению течения жидкости, как это указано на рисунке. Постановки сифона после нее не требуется. Соединение с трубами выполняется



обычной заделкой патрубков. Диаметр патрубков 2". Размеры даны на рисунке, вес около 25 кг.

Рис. 177.

VI. НАСОСЫ

В водопроводно-канализационных и отопительных установках применяются насосы, приводимые в движение механическими двигателями (центробежные и поршневые), и ручные насосы различных систем.

1. Центробежные насосы

Центробежный насос (рис. 178) состоит из улиткообразного чугунного корпуса *a* с патрубками — всасывающими *б* и напорным *в*; внутри корпуса проходит вал *г* с сидящим на нем рабочим колесом *д*, вращающийся в подшипниках *е*. Рабочее колесо снабжено лопастями *л*, которые при вращении колеса стремятся выбросить находящуюся в колесе воду к поверхности корпуса, на которой установлен нагнетательный патрубок, отводящий воду от насоса; в центральной части насоса у вала благодаря вращению создается разрежение, и взамен ушедшей из насоса воды через всасывающий патрубок подводится вода к центральной части насоса.

Существует весьма большое количество типов насосов, отличающихся по своей конструкции, по способу соединения с двигателем и по создаваемому напору

В зависимости от расположения вала различают насосы с горизонтальным и с вертикальным валом. Последний употребляется преимущественно в водоснаб-

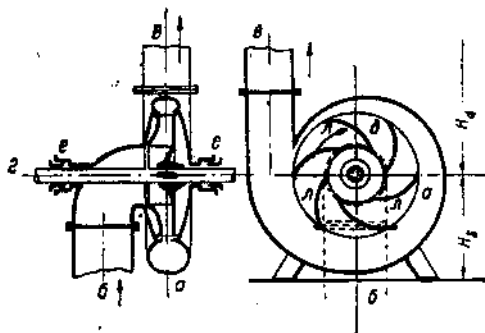


Рис. 178.

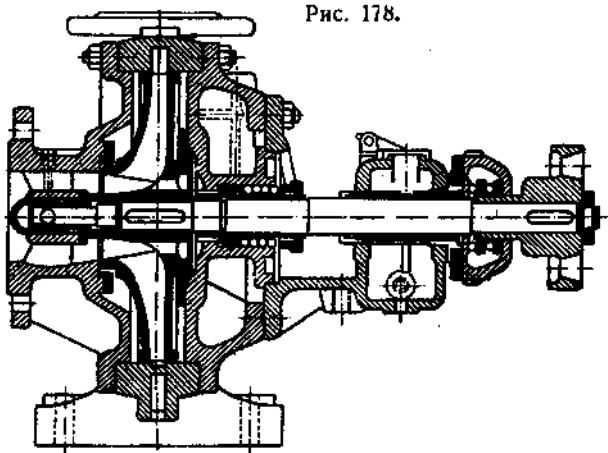


Рис. 179.

жении для подачи воды из глубоких скважин, колодцев и для установки в шахтах и водоприемниках в целях уменьшения размеров последних.

При незначительных требуемых напорах употребляют-ся одноступенчатые насосы (рис. 179) с одной камерой и

одним колесом. Для больших напоров применяют так называемые многоступенчатые или многоколесные насосы (1 ис. 180), представляющие соединение нескольких одноступенчатых насосов в одном корпусе. Насос сконструирован так, что вода первым колесом нагнетается в камеру второго колеса и т. д., т. е. камеры соединены „последовательно“. При таком соединении

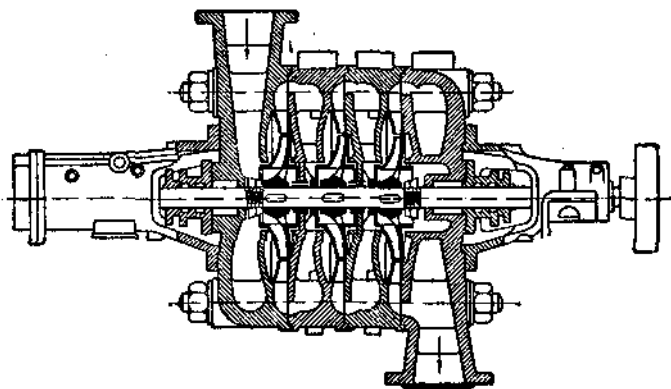


Рис. 180.

общий напор, даваемый насосом, будет равен сумме напоров, даваемых каждым колесом или каждой ступенью.

Для увеличения напора каждой ступени (или отдельных одноступенчатых насосов) их снабжают „направляющим аппаратом“ *R* (рис. 181).

Центробежные насосы соединяются с двигателем (обычно электромотором) или непосредственно на одном валу (рис. 182) или с помощью ременной передачи от шкива двигателя на шкив насоса (рис. 183).

В табл. 44 даны сведения о производительности и напоре и основные размеры центробежного насоса (рис. 28) завода „Борец“.

Насосы с горизонтальным валом монтируются на чугунной или железной сварной плите, укрепляемой на

фундаменте с помощью болтов, заделываемых в кладку фундамента. При установке насосного агрегата на фундаменте надлежит, опустив на него плиту насоса, тщательно выверить уровнем ее горизонтальное расположение. Выправление

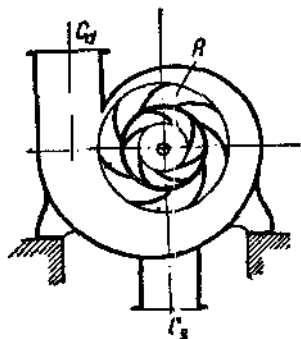


Рис. 181.

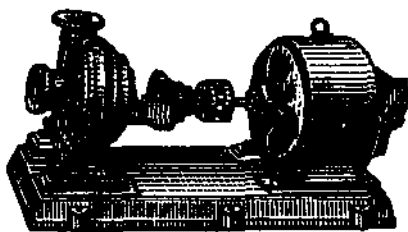


Рис. 182.

положения плиты производится с помощью загоняемых под нее деревянных клиньев.

В случае расположения насоса и мотора на отдельных плитах и соединения их на одном валу (при крупных агрегатах) требуется при установке их весьма точно центрировать валы насоса и мотора. При соединении насоса и мотора посредством ременной передачи мотор должен быть установлен на салазках для возможности натягивания ремня. Чрезвычайно от

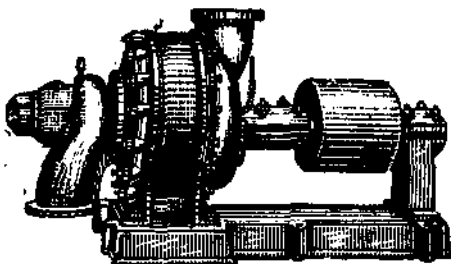
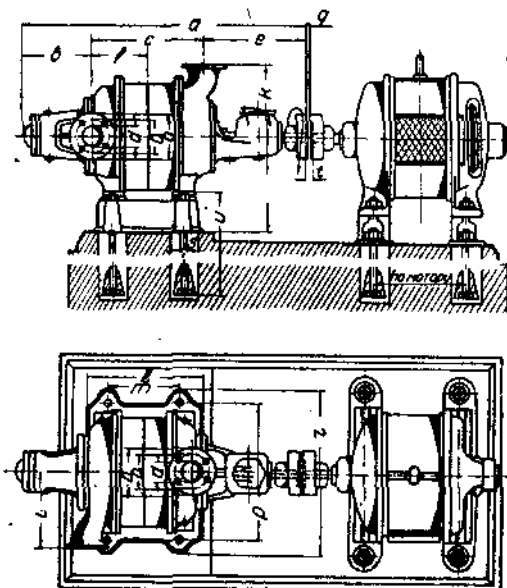


Рис. 183

ветственной частью насоса являются сальники. Они должны быть набиты плотно, но не туго. Набивку сальников целесообразно производить в два или три приема, т. е., набив один раз сальники, пустить насос, если

Завод „Борец“	Турбинный многоколесный насос Тип М	Т-28
		Дата вып. табл.
		1932 г.



Центробежные насосы фиг. 28 изготавливаются на давление до 15 ат, имеют корпуса—чугунные, направляющие аппараты—чугунные или бронзовые, колеса и уплотняющие кольца—бронзовые, валы из стали, осевое давление уравновешено, для восприятия случайных осевых давлений—пяты на шариках, подшипник залит антифрикционным металлом, имеет кольцевую смазку, насосы, перекачивающие горячую жидкость, имеют подшипник с охлаждением.

Примечание. Н—в м, Q—в л, N—электромотор в л. с.

Таблица 44 (продолжение)

Размеры, не зависящие от числа колес											
Разм. насос.	Фланцы и болты патрубков		Размеры, не зависящие от числа колес								
	d	D	D_1	диам. болта	код	b	k	h	i	p	r
75	200	150	150	$5/8$ "	4	255	250	325	250	490	554
100	235	185	185	$3/4$ "	4	295	300	375	300	560	636
125	255	205	205	$3/8$ "	8	330	330	425	330	630	714
150	280	230	230	$5/8$ "	8	330	400	500	400	720	804
						Болты фундам. для насоса					
						s	u	u	u	u	u
						1"	800	4	800	4	800
						1"	800	4	800	4	800
						$1\frac{1}{8}$ "	900	4	900	4	900
						$1\frac{1}{8}$ "	1000	4	1000	4	1000

Размеры при разном числе колес

Разм. насос.	5-колесный										6-колесный									
	a	c	e	f	l	m	g	t	z	s	e	f	l	m	g	t	z	s	e	f
75									1302	630	417	315	650	480	5	12				
100									1467	735	437	362,5	750	580	5	15				
125	1578	775	473	380	760	580	6	16												
150									1918	1100	488	543	1050	800	8	18				

Таблица 44 (продолжение)

Размеры при разном числе колес																			
3-колесный										4-колесный									
Рам. на 1	a	c	e	f	l	m	g	t		a	c	e	f	l	m	g	t		
75										1142	470	417	235	490	320	5	12		
100										1267	545	427	267,5	560	380	5	15		
125	1328	535	463	260	520	340	5	15											
150										1588	800	458	393	750	560	6	16		

Рам. на 1	2900 об/мин.			1450 об/мин.			950 об/мин.			Теор. вес в кг.		
	H	Q	N	H	Q	N	H	Q	N	Насос	Плнт.	
100	4											
				70-60								
				78-64		40	34-28		14	465	60	
125	6			105-90		55	52-43		20	600	80	
				117-97								
				66-57		55	33-27		20	535	85	
150	3			75-62								
				112-95		102	55-45		28	110	120	
				125-105								
160	4			116-96		136	58-44		55	840	130	
				133-100								
				200-160		270	90-66		75	1075	160	

Для условий работы данные таблицы приблизительные

окажется течь, подтянуть немного сильнее, затем, остановив насос, добавить набивку и снова пустить его и т. д.

Очень хорошей набивкой является обыкновенная плетенка из пеньки или льна, проваренная в сале.

Центробежный насос должен быть снабжен воронкой для заливки водой или перепускной трубой от напорного водовода, а также кранами для выпуска воздуха.

При насосе должна быть установлена следующая арматура: запорная регулирующая задвижка *а* и обратный клапан *б* на напорном трубопроводе (рис. 184), сетка *в* и приемный клапан *г* на всасывающем. Последний для возможности заливки насоса. Обратный клапан на напорной линии предохраняет насос от обратного тока воды в случае внезапной порчи мотора и остановки насоса.

Перед пуском в ход центробежный насос должен быть заполнен водой. Для этого или заливают водой весь всасывающий трубопровод и насос или выкачивают воздух воздушным насосом, и вода заполняет сама всасывающий водовод и насос. После заполнения водой насоса и удаления из него воздуха закрывают воздушный кран и задвижку на напорной линии и пускают мотор. После того как мотор достигает полного числа оборотов, постепенно открывают задвижку, следя за амперметром и манометром.

Всасывающий водовод во избежание проникания в него воздуха должен быть уложен из чугунных фланцевых труб с резиновыми прокладками или при небольших протяжениях и диаметрах — из газовых труб на муфтах с весьма тщательно выполненными стыками.

Всасывающий водовод должен быть по возможности коротким, без резких изгибов и колен и укладываться с уклоном, поднимаясь к насосу.

С помощью центробежных насосов можно перекачивать как холодную, так и горячую воду, однако высота всасывания при этом допускается различной.

При перекачке холодной воды насос желательно располагать над уровнем поднимаемой воды не более 4—4,5 м. На рис. 185 дан тип подвесного центробежного насоса с вертикальным валом для подачи воды из глубоких скважин.

Для перекачки сточной (канализационной) жидко-

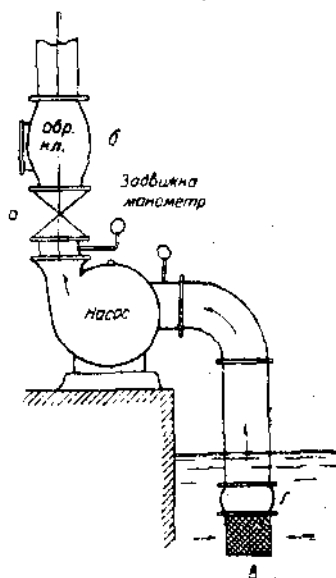


Рис. 184.

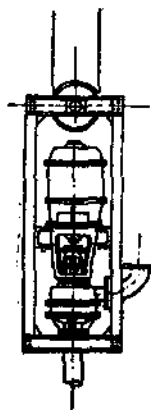


Рис. 185.

сти обычно центробежные насосы, предназначенные для чистой воды, не могут быть употреблены, так как они быстро засоряются содержащимися в сточной воде примесями и требуют частой прочистки.

Поэтому для перекачки сточных вод применяются специальные конструкции насосов с более широкими каналами и легко прочищаемые.

К специально канализационным насосам принадлежит насос системы инж. Е. Э. Бромлей, весьма легко очищаемый. Насосы эти изготовляются Союзводстроем для диаметров от 75 до 200 мм, производительностью от 4 до 70 л/сек и с напором от 4 до 50 м.

2. Поршневые насосы

Поршневой насос состоит из камеры, соединенной с всасывающим и напорным трубопроводами через клапаны *В* и *Н* (рис. 186). С камерой соединен цилиндр, в котором ходит поршень или плунжер (скалка). При движении поршня в направлении *а* в камере создается разрежение, клапан *Н* закрывается, а клапан *В* открывается и вода всасывается в камеру; при обратном движении поршня вода в камере подвергается давлению, клапан *В* закрывается и клапан *Н* открывается и вода поступает в напорный водовод. Такой насос называется насосом однократного действия. Существуют конструкции насосов, в которых подача и всасывание воды происходят во время обоих ходов поршня, такие насосы дают более равномерную подачу (насосы двойного и многократного действия). Насосы конструируются с одним или несколькими цилиндрами.

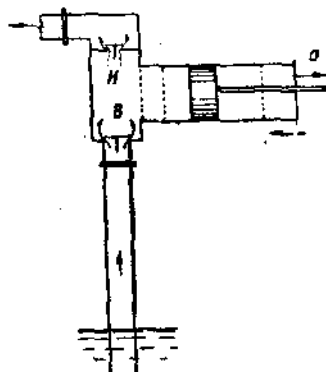


Рис. 186.

По способу соединения с двигателем существуют приводные поршневые насосы и прямодействующие насосы.

Первые соединяются с двигателем через ременную передачу на шкив и шатунно-кривошипный механизм (рис. 187).

Вторые имеют общий шток с паровой машиной, и движение от последнего непосредственно передается поршню насоса. Наиболее распространенным насосом второго типа является насос Вортингтона (рис. 188).

В табл. 45 даны основные размеры и данные о производительности и напоре одного из наиболее

употребительных центробежных насосов системы Вор-
тингтон.

На рис. 189 дан тип „штангового“ поршневого на-
соса для под'ема воды из колодцев и скважин. Цилиндр

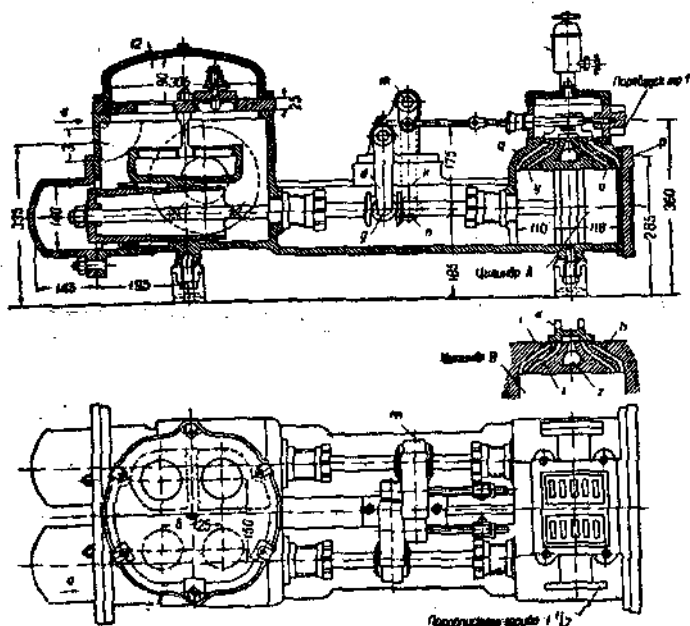


Рис. 1886.

его дан на рис. 190. Эти насосы делаются как привод-
ными, так и прямодействующими.

Поршневые насосы должны иметь запорные затвора на патрубках, обратный клапан напорной линии, манометр, вакуумметр, заливной вентиль, клапан для выпуска воздуха, приемный клапан и воздушные колпаки, устанавливаемые у напорного и всасывающего патрубков.

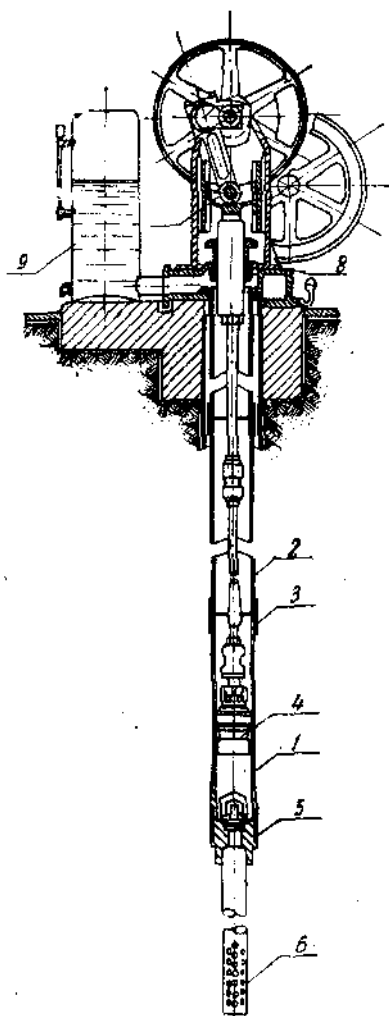


Рис. 189.

Пуск в ход поршневого насоса производится при открытых задвижках.

Поршневые насосы в санитарно-технических установках в последнее время в значительной степени вытесняются центробежными.

3. Ручные насосы

Наибольшим распространением в санитарно-технических установках пользуются

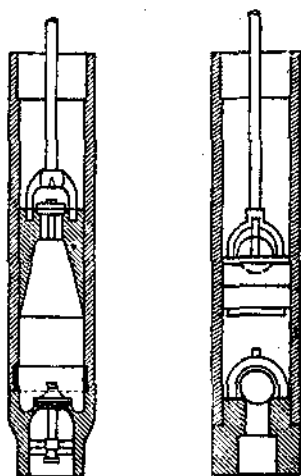


Рис. 190.

Московский
Машинострест

зав. «Борец»

Насосы системы „Вортингтон“
с наружными скалками и наруж-
ными сальниками

В 47

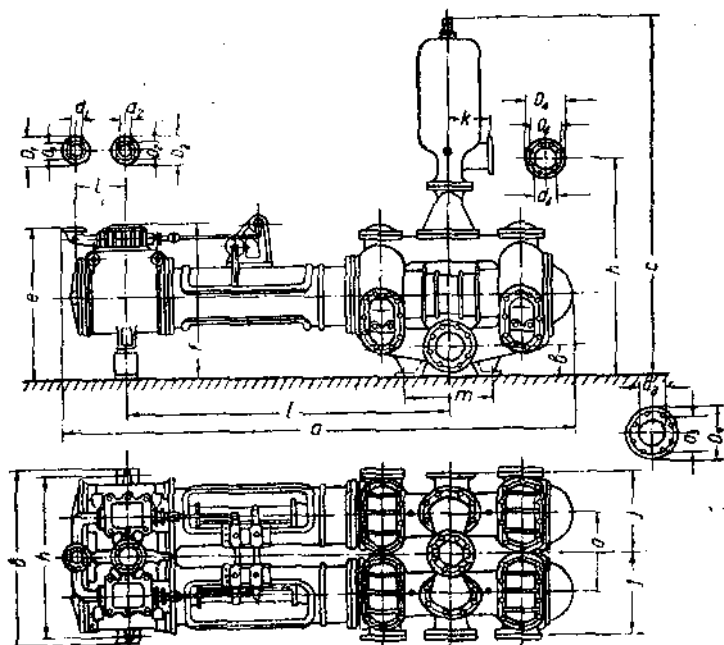


Таблица 45 (продолжение)

Величина	Размеры насосов		Цикло-ходов в мин.	Производительность в л/мин	паровые				водяные											
	диам.	нож. с кел.			подводящие		выходящие		всасывающие		напорные									
					d ₁	D ₁	O ₁	креп.	d ₂	D ₂	O ₂	креп.	d ₃	D ₃	O ₃	креп.	d ₄	D ₄	O ₄	креп.
А	190	127 152	75—125	260—435	40 150	90 ^{1/8}	4	50	235	с резьбой 2-труб	100 235	185 ^{3/4}	4	76 200	150 ^{1/8}	4				
Б	356	178 254	50—100	560—1130	65 180	135 ^{5/8}	4	76 200	150 ^{1/4}	4	150 280	230 ^{3/8}	8	125 255	205 ^{3/8}	8				
В	408	216 254	50—100	835—1670	76 200	150 ^{3/8}	4	100 235	135 ^{3/4}	4	150 280	230 ^{3/8}	8	125 255	205 ^{3/8}	8				
Г	457	254 380	50—90	1730—3120	76 220	150 ^{3/8}	4	100 235	135 ^{3/4}	4	200 340	290 ^{3/4}	8	150 280	230 ^{3/8}	8				

Величина	Размеры насосов		а	b	c	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	диам. тр.	нож. с кел.
	Диаметр нар.	вод.																
А	190	127	152	1690	518	1290	548	480	116	775	127	345	170	1070	410	440	220	1"
	356	178	254	2240	980	1880	798	855	165	885	217	395	230	1430	470	220	415	1"
В	406	216	254	2440	1250	1945	915	1000	163	1220	303	471	250	1570	500	1120	546	1"
	457	254	380	3395	1200	2410	1030	1050	200	1495	325	545	270	2150	600	1120	546	1 1/4"

ручные насосы „Альвейлер“ (рис. 191). Размеры и производительность их даны в табл. 46.

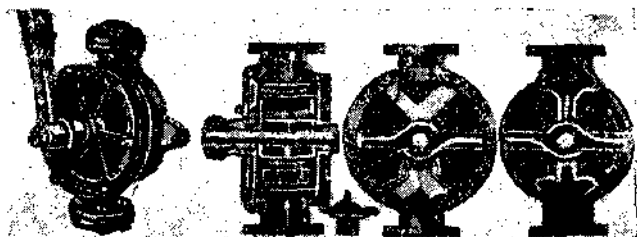


Рис. 191.

Таблица 46

Размеры и производительность насосов «Альвейлер»
четырёхкратного действия

Величина насосов по номерам	0	1	2	3	4	5	6
Диаметр соединительных труб в дюймах	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Производительн. в м/час.	1600	2340	2990	4300	5700	6750	8600

Эти насосы отличаются простотой своего устройства, достаточной производительностью для обслуживания отопительных устройств и надежностью работы.

Они состоят из круглой формы чугунного внутри обточенного корпуса, в котором двигаются плотно прилегающие к стенкам корпуса бронзовые крылья, сидящие на оси, приводимой в движение рычагом.

Ручные насосы выпускаются различных величин под номерами, которые соответствуют определенному диаметру соединительных труб и их производительности.

Различают также насосы как двухкратного, так и четырехкратного действия; последние насосы имеют несколько большую производительность.

Из других систем ручных насосов употребительны насосы системы „Иматра“ (рис. 192) и „Ниагара“ (рис. 193).

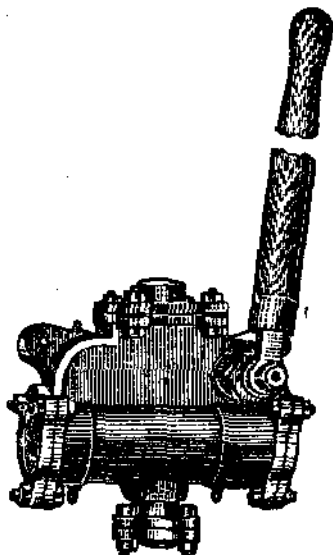


Рис. 192.

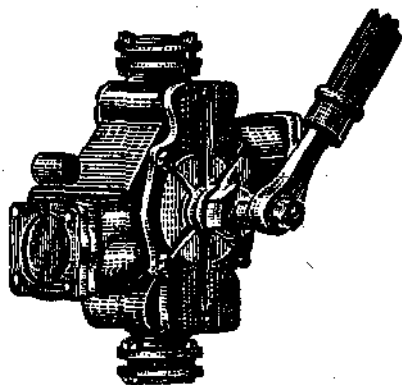


Рис. 193.

Монтаж санитарно-технических систем

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Под монтажом или сборкой систем водопровода канализации и отопления подразумевают производство работ, связанных с установкой всевозможных санитарных приборов, нагревательных приборов, арматуры, устройством сетей трубопровода и оборудованием насосных и котельных.

Монтажные работы ведет монтер, подчиняющийся прорабу, под руководством которого и выполняет все свои обязанности. Монтаж производится по чертежам проекта, с помощью которых монтеру даются указания и сообщения о том, как то или иное устройство следует сделать в натуре в целом и его отдельных деталях, какие взять материалы и приборы, какого они должны быть размера, где размещены и т. д. Монтер должен уметь „читать“ чертеж, т. е. понимать и хорошо разбираться во всем, что на нем изображено, чтобы в свою очередь дать необходимые указания слесарям, которые работают по сборке системы.

Обычно на чертежах („синьках“) дается схематическое изображение устройства системы различными значками условных обозначений.

Примером таких изображений могут служить условные обозначения разных деталей на нижепомещенных чертежах схем систем отопления, а также таблица значков, составленная в соответствии с ОСТ 2652 (Общесоюзный стандарт) и дополненная автором (табл. 47).

Монтаж производится в полном соответствии со всеми указаниями, даваемыми на чертежах и в пояснительной записке к проекту без каких-либо отступлений.

Разумное и необходимое отступление от проекта, подсказанное опытом и сметливостью монтера, может быть допущено и проводится с ведома и разрешения прораба.

До начала монтажа монтер должен получить от прораба: а) чертежи проекта, б) производственную смету, г) спецификацию материалов, д) выписку из договора в части, касающейся работ, выполняемой монтером, е) монтажные инструкции, ж) вспомогательные пособия в виде типовых чертежей, рисунков, макетов и пр., з) календарный план и все контрольные цифры по данной работе.

Со всеми этими документами монтер обязан подробно ознакомиться и получить в случае каких-либо неясностей для него необходимые разъяснения от прораба.

К моменту начала монтажа монтер должен проверить: а) количество назначенной ему рабочей силы в соответствии с объемом работ и календарным планом выполнения этих работ; б) количество и номенклатуру отпускаемого на его работу инструмента и механизмов, проверяя одновременно их состояние и пригодность для работы; в) достаточность наличия доставленного материала, арматуры, приборов и пр. в соответствии с использованием всей затребованной рабочей силы. О всех недостатках монтер сообщает прорабу и принимает меры к затребованию недостающего.

Монтер договаривается с администрацией постройки об отводе необходимых мест под кладовую и мастерскую и дает указания к их оборудованию.

Отвод места для мастерской и кладовой имеет первостепенное значение для успешного выполнения монтажа и должен всегда решаться на месте, соотносясь с удобствами для производства работ и возможным приближением мастерской и кладовой к месту сборки.

Монтер перед началом работ по монтажу санитарно-технических систем производит проверку правильности расположения и размеров необходимых ниш, борозд, отверстий в стенах и перекрытиях и пр. в соответствии с проектом устройства.

VII. МОНТАЖ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА

1. Присоединение к уличной сети

Присоединение домового водопровода к уличной сети может быть осуществлено одним из следующих способов:

1) врубкой в сеть тройника с отростком требуемого диаметра;

2) присоединением к тройнику, заранее оставленному на наружной линии;

3) присоединением к «бобышкам» (утолщениям), имеющимся на чугунных фасонных частях наружной линии;

4) присоединением с помощью „седелки“.

Три первые способа требуют выключения соответствующего участка уличной линии во время присоединения, четвертый допускает присоединение к работающей под напором трубе.

Первый способ применяется обычно при значительных диаметрах ответвлений—100 мм и выше для снабжения заводских сетей, противопожарных водопроводов значительной мощности и т. д. Врубка тройника для присоединения производится так же, как врубка всякой фасонной части.

Для присоединения к заранее оставленному на сети тройнику надлежит лишь снять закрывающий отросток тройника глухой фланец и поставить на его место фланец запорного крана или задвижки, к которому присоединяется линия домового отвода (рис. 194, а).

Бобышки представляют собой приливы на чугунных фасонных частях (тройниках, патрубках, пожарных подставках). Бобышка имеет отверстие с резьбой, закрытое медной пробкой.

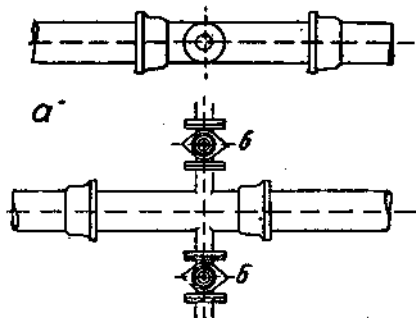


Рис. 194а.

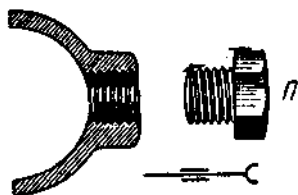


Рис. 194б.

Патрубок с бобышками дан на рис. 194, б.

Для присоединения к бобышке домового отвода пробка вынимается и на ее место заворачивается кран или вентиль отвода.

Способ присоединения с помощью седелки дает возможность присоединиться к трубе в любом месте, где это требуется, не выключая ее из работы. Седелка представляет собой специальную чугунную фасонную часть (рис. 195) с фланцем раструбом или резьбой и притягивается к трубе с помощью железного хомута с нарезанными концами, которые закрепляются на седелке гайками. Для водонепроницаемости между телом трубы и седелкой прокладывается резиновая прокладка.

Для присоединения к уличной трубе под напором на трубу надевают седелку, притягивают ее достаточно плотно с помощью гаек и присоединяют к ней

проходной (пробочный) кран. Сверление производится с помощью специального аппарата (Рейтера) (рис. 196), состоящего из рамы *а*, сверла *б*, соединительной муфты *в*,

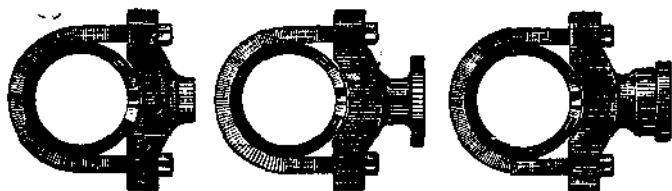


Рис. 195.

сальника *г*, трещотки *д*, нажимного винта *е*. Аппарат присоединяется к вверченному в седелку пробочному крану *к*. Кран открывается, и сверло вводится через

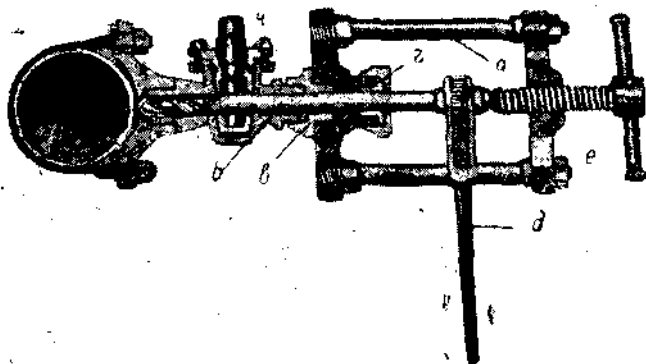


Рис. 196.

него в отверстие седелки до соприкосновения с поверхностью подлежащей сверлению трубы. По мере углубления сверла в тело трубы подтягивается нажимной винт *е*. Когда отверстие просверлено, нажимной винт ослабляют, сверло вынимают за пределы створа крана *к* и кран закрывают. После этого аппарат удаляют, и к крану присоединяют трубу домового ответвления.

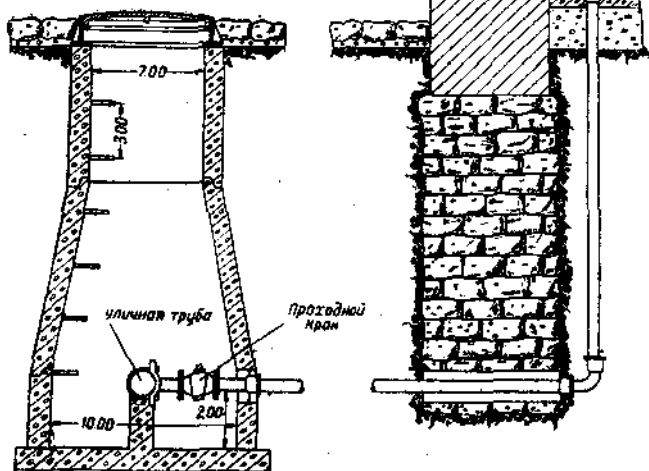


Рис. 197.

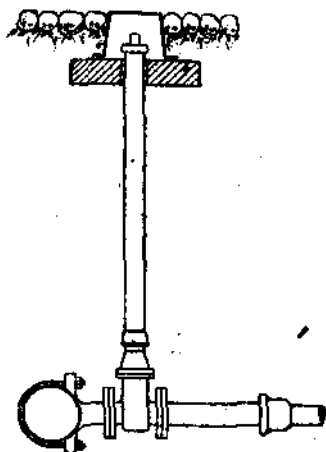


Рис. 198.

Во время сверления сальник 2 препятствует прониканию воды наружу. Размеры различных типов седелок даны в табл. 48.

Седелки могут устанавливаться и в колодцах, и в земле. На рис. 197 дан тип домового ответвления с помощью седелки. На рис. 198 дан тип присоединенный с седелкой, весьма удобный для рабочих поселков как по простоте, так и по дешевизне (без колодца).

Диаметр домовых ответвлений при прокладке из

Таблица 48

Внутренний диаметр уличной трубы в мм	Седелка-раструб		Седелка-фланец		Седелка с газ. резьбой	
	внутренний диаметр в мм	вес в кг	внутренний диаметр в мм	вес в кг	внутренний диаметр в мм	вес в кг
75	50	7,70	50	6,55	28	2,9
100	50	8,52	50	7,37		4,10
100	75	12,00	75	11,10		4,10
125	50	9,39	50	8,19	28	6,22
125	75	13,10	75	12,3		6,22
150	50	10,60	50	9,50		7,37
150	75	15,10	75	14,3	19	7,37
200	50	15,60	50	14,4		11,10
200	75	22,60	75	21,6		11,10
250	50	19,70	50	18,5	13	15,60
250	75	31,50	75	30,3		15,60
300	50	22,40	50	21,3		18,0
300	75	34,10	75	32,8		18,0

чугунных труб для обычных жилых зданий принимается обычно в 2". Диаметры вводов в производственные корпуса определяются по расчету в зависимости от подаваемых количеств воды.

2. Схема внутренних водопроводов

Внутренняя водопроводная сеть состоит из горизонтальных разводящих труб, вертикальных труб или стояков и непосредственных подводов к трубам и кранам (рис. 199, а).

В тех случаях, когда напор во внешней сети недостаточен для подачи воды в верхние разборные точки, в верхней части здания устанавливается запасной бак и применяется подкачка воды насосами. При этом можно различать следующие случаи:

1. Напор достаточен лишь в некоторые часы суток (обычно ночью). В этом случае возможно обойтись без установки насосов, так как бак в ночные часы может наполняться водой, расходуя ее днем, когда напор падает.

2. Напор в наружной сети в течение круглых суток недостаточен для подачи воды к верхним разборным точкам, в этом случае необходима установка и бака и насосов.

В зависимости от расположения разводящих горизонтальных магистралей в водопроводах с баками различают системы с верхней (рис. 199, в) и нижней (рис. 199, б) разводками.

При нижней разводке для соединения бака с сетью иногда не делают отдельных труб, подающей и разводящей, как это показано на рис. 199, б, а используют для соединения с баком один из стояков (рис. 199, г). В этом случае на сети ставятся обратные клапаны 1 и 2. При высоком напоре в сети, т. е. при поступлении воды в бак, клапан 1 открыт, а 2 закрыт; при низком давлении в сети, т. е. при движении воды из бака, наоборот, клапан 2 открывается и 1 закрывается, чтобы не допустить обратного тока воды через водомер в наружную сеть.

Каждая из схем рис. 199, б, в и г может применяться и при установке насоса, который ставится за водомером. На рис. 199, д представлена схема сети с двойной разводкой—верхней и нижней—и с насосом.

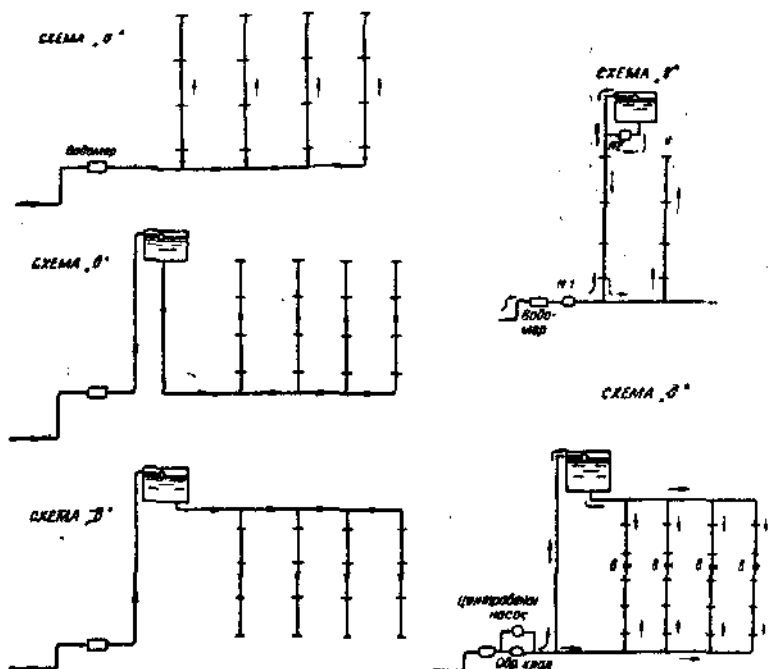


Рис. 199.

Такая схема применима в высоких зданиях, где часть нижних этажей может питаться под городским напором, а для подачи в верхние этажи требуется подкачка. При большой высоте зданий нецелесообразно и неэкономично все количество воды, потребляемое домом, перекачивать насосом через бак. Схема рис. 199, д дает возможность с помощью закрытия вентилей в на стояках разбить сеть на две системы: нижняя—пита-

ется под городским напором, а для верхней сети вода накачивается насосом в бак и поступает в стояки по верхней разводке. В случае установления в городской сети более высокого постоянного напора к нижней разводке могут быть присоединены простым открытием вентилей более высокие этажи или даже вся домовая сеть переведена на снабжение водой под городским напором без каких-нибудь переделок сети.

Насос устанавливается на обводной линии таким образом, что, когда он не работает, вода может поступать в сеть по магистрали мимо него через обратный клапан (схема *д*), когда насос работает, обратный клапан закрывается и вода подается в сеть и поступает в бак. При указанном в схеме *д* разделении сети на верхнюю и нижнюю зоны емкость бака получается меньше.

В проектах водопровода кроме показания разводки в плане дается обычно изображение внутренней сети в виде так называемой аксонометрической схемы (рис. 200). При этом обычно вертикальные в натуре линии остаются на чертеже вертикальными, горизонтальные линии, параллельные нижней стороне чертежа (плана), остаются горизонтальными, а параллельные боковым сторонам чертежа изображаются наклонными к первым под углом в 45° . Длина всех линий откладывается в масштабе; иногда для удобства для вертикальных линий принимается один масштаб, а для горизонтальных—другой. Такая схема дает как бы пространственное изображение водопроводной сети в одном чертеже, очень наглядно и удобно.

В промышленных зданиях часто устраиваются несколько отдельных водопроводных сетей: для промышленных целей, для питьевых, для пожарных, а также спринклерная (см. § 17).

Водопроводные сети в производственных цехах и в коммунальных зданиях, особенно сети противопожарных водопроводов, часто устраиваются в виде замкнутых колец (рис. 201).

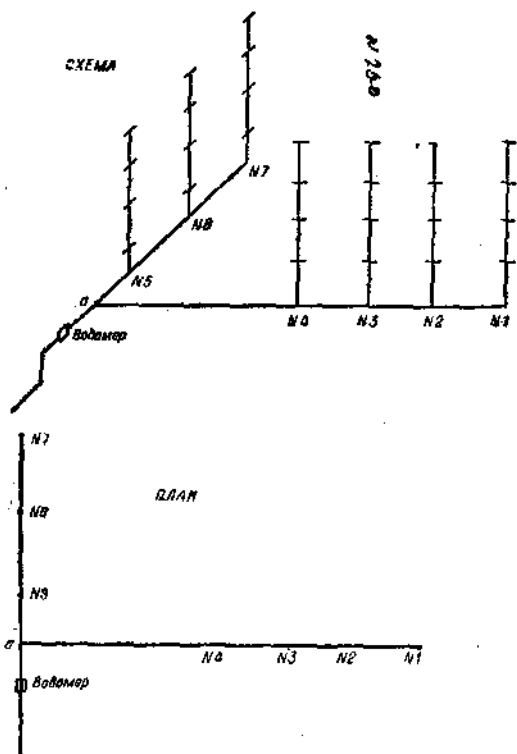


Рис. 200.

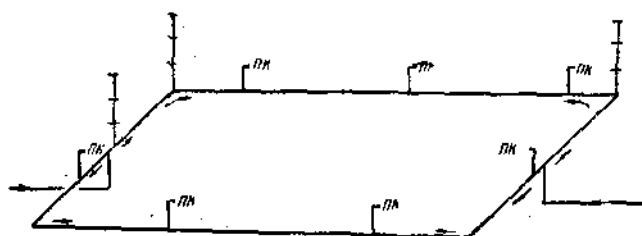


Рис. 201.

3. Ввод в здание и постановка водомера

В жилых зданиях устраивается обычно единственный ввод от наружной сети. Для сетей же производственных цехов и зданий общественного назначения, особенно если они служат и для противопожарных целей, часто устраивается два (а иногда и более) ввода.

На рис. 202 а дан тип ввода и установки водомера и вентилей для обычного жилого здания, питаемого под

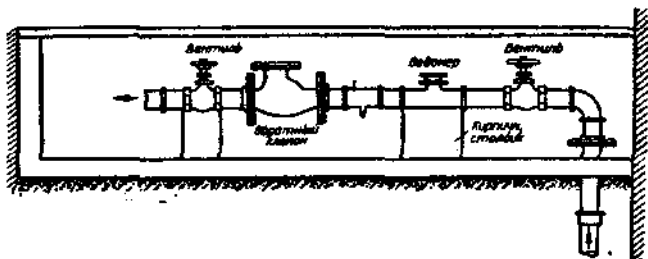


Рис. 202а.

напором городской сети. Водомер установлен на фланцах, что дает возможность легкой его смены или снятия для ремонта. Никакие ответвления от магистрали до водомера не допускаются. Разветвления могут начинаться лишь за общим запорным вентилем, стоящим за водомером. Водомер устанавливается горизонтально. На рис. 202 б. представлены ввод и установка водомера для здания, имеющего внутренние пожарные краны. Здесь водомер поставлен на обводной параллельной линии, а на самой магистрали установлена запломбированная задвижка или вентиль, нормально закрытая и открываемая лишь во время пожара, так как пропуск пожарного расхода через водомер вызвал бы чрезмерно большие потери напора. На рис. 203 показана схема установки насоса при вводе в здание, требующее подкачки воды в запасный бак.

По правилам коммунального хозяйства водомер должен быть устанавливаем за первой стеной со стороны ввода от городской трубы в теплом, светлом и легко

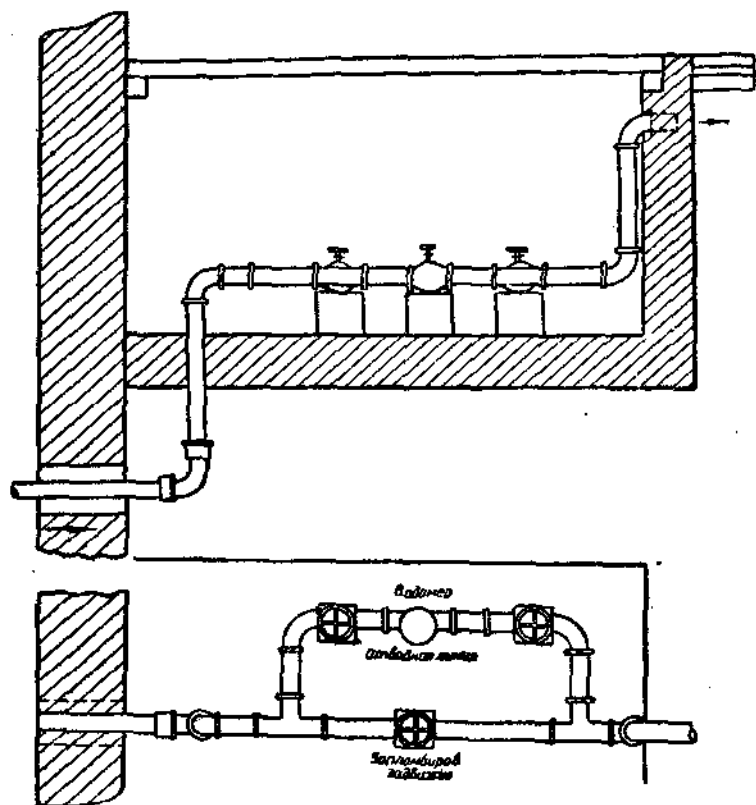


Рис. 2026.

доступном для контролера помещении. Так как в водомер в зимнее время поступает непосредственно весьма холодная вода из наружной сети, то сам водомер

и прилегающие к нему участки трубопровода и арматура сильно отпотевают и должны быть изолированы.

В производственных цехах, имеющих значительный расход воды, может быть установлен не один общий водомер на магистрали ввода, а (для уменьшения диаметра) отдельные водомеры на ответвлениях, под-

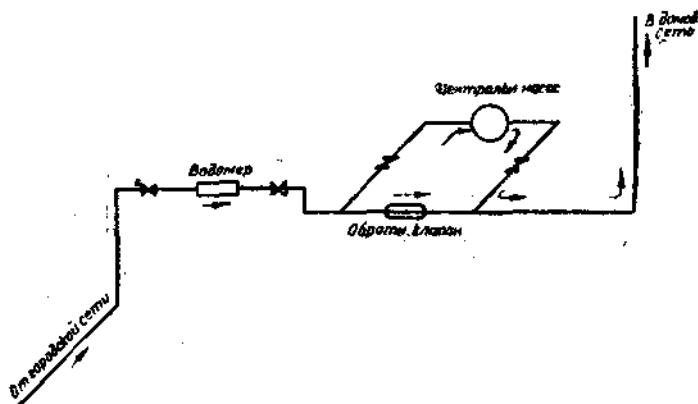


Рис. 203.

водящих воду к отдельным группам разборных точек. Водомер должен быть непременно установлен ниже самой низкой разборной точки так, чтобы он все время был залит водой.

4. Монтаж сети, подводка к приборам и установка вентилей

Чаще всего сеть внутреннего водопровода монтируется из железных газовых оцинкованных труб на муфтах. Так как наружная сеть обычно состоит из чугунных труб, то при вводе в здание устраивается переход от чугунных труб к железным одного из типов, указанных на рис. 204. При открытой проводке внутри зданий железные трубы более надежны в от-

ношении механических повреждений и менее громоздки, чем чугунные. Для проводок (при нижней разводке) труб под полом здания в земле или каналах применяются и чугунные трубы.

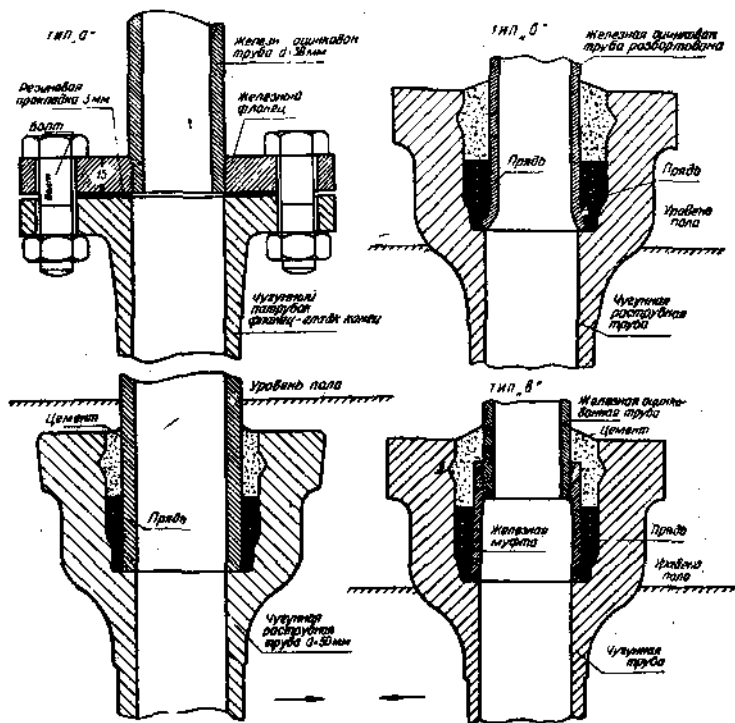


Рис. 204.

При прохождении разводящих линий в неотапливаемых помещениях и в местах, где имеется опасность замерзания воды (например у наружных дверей, в полу под окнами, в подвалах, в лестничных клетках и т. д.) трубы должны быть утеплены (например верхняя разводка на чердаке).

В жилых и коммунальных зданиях стояки обычно проводятся в специальных бороздах стен (скрыто). При поверхностной проводке их вдоль стен трубы должны отстоять от стены не менее чем на 10—13 мм для предотвращения отсыревания штукатурки. Все горизонтальные линии внутренней водопроводной сети должны быть уложены с незначительным уклоном (в 5—10 мм на 1 м). Уклон этот делается для всех ответвлений от стояков в сторону стояка, а для магистральных линий к спускному крану, устанавливаемому обычно за водомером (см. выше.)

Благодаря уклону вода из сети может быть спущена в случае ремонта, поэтому не допускается устройство на горизонтальных

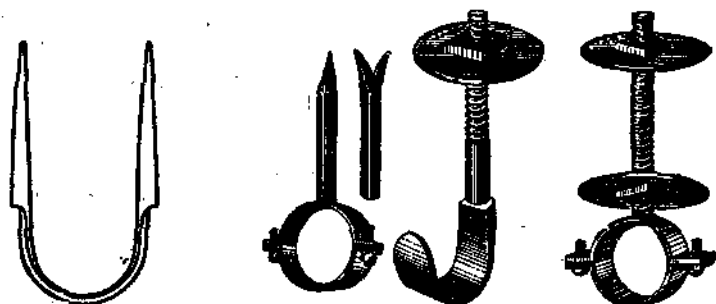


Рис. 205.

линиях каких-либо перегибов в вертикальной плоскости, препятствующих опорожнению сети.

Укрепление труб на стене или потолке производится с помощью крючков, скоб или подвесок (рис. 205).

Крючки на стояке располагаются попеременно то с одной, то с другой стороны трубы. Расстояние между точками опоры 2—3 м.

При прокладке водопроводных сетей промышленных зданий в каналах трубы кроме указанных способов

могут укладываться на кирпичных или бетонных столбиках. При прокладке в земле под полом расстояние от верха трубы до поверхности пола должно быть не менее 70 см.

Кроме вентиля у водомера при вводе на каждом значительном ответвлении от магистрали у основания каждого стояка и на каждую отдельную группу приборов надлежит устанавливать вентиль. Это дает возможность при ремонте какого-нибудь крана или участка сети выключать одну лишь ближайшую к месту ремонта часть сети или линию.

На стояках непосредственно под запорным вентилям должны быть установлены тройники с пробкой или спускные краны для опорожнения стояка во время ремонта. Для возможности производства частичной разборки сети при ремонте необходимо при монтаже сети установить достаточное количество сгонов или других легко разборных соединений.

Диаметры труб, подводящих воду к отдельным разборным точкам, и магистральных труб определяются вообще по расчету в зависимости от того количества воды, которое по ним должно подаваться.

Для наиболее часто употребляющихся типов кранов достаточны следующие диаметры подводящих линий.

Для одиночных умывальников, писсуаров, клозетных бачков, питьевых фонтанов — трубы $\frac{3}{8}$ ".

Для одиночных кухонных раковин, моек, душей, стиральных корыт — $\frac{1}{2}$ ", для ванн — $\frac{3}{4}$ ".

На трубе, подводящей воду к смывному клозетному бачку, у каждого бачка ставится запорный вентиль.

Высота расположения отдельных кранов и тип подвода для наиболее употребительных приборов даны ниже на рис. 217 — 222.

5. Конструкция и оборудование запасных баков

Запасные баки устанавливаются обычно на чердаках или специальных помещениях над верхним этажом здания и делаются железными, деревянными и желе-

во бетонными как круглые, так и прямоугольные. Бак должен быть предохранен от замерзания и засорения. При помещении бака на чердаке он обычно помещается в особой теплушке. Бак должен устанавливаться на поддоне (деревянном, обитом железом) для защиты пола чердака от воды при течи бака. Бак оборудуется следующими трубами: подающей, разводящей, пере-

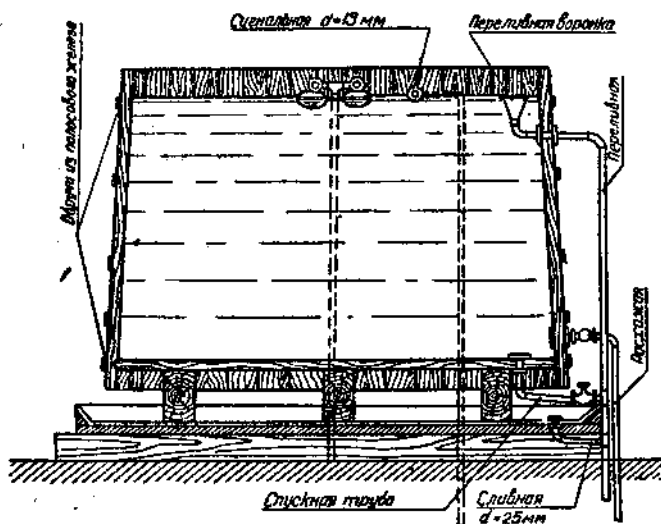


Рис. 206.

ливной, спускной и сигнальной. Тип установки деревянного круглого бака дан на рис. 206 („Типовые чертежи“ Сантехпроекта 1933 г.).

Подающая труба снабжена шаровым краном и запорным вентилем. На расхожей трубе—вентиль. Переливная труба присоединяется через открытый бачок к вентиляционной части канализационного стояка (рис. 207) выше самого высоко расположенного санитарного прибора. Спускная труба для опорожнения

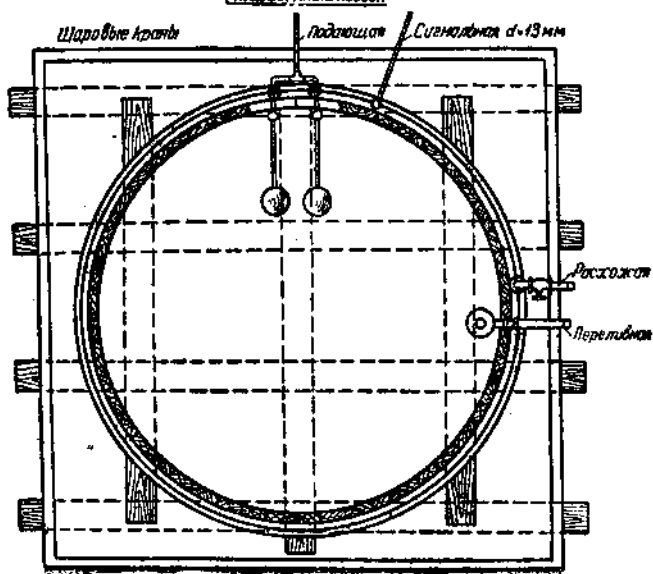
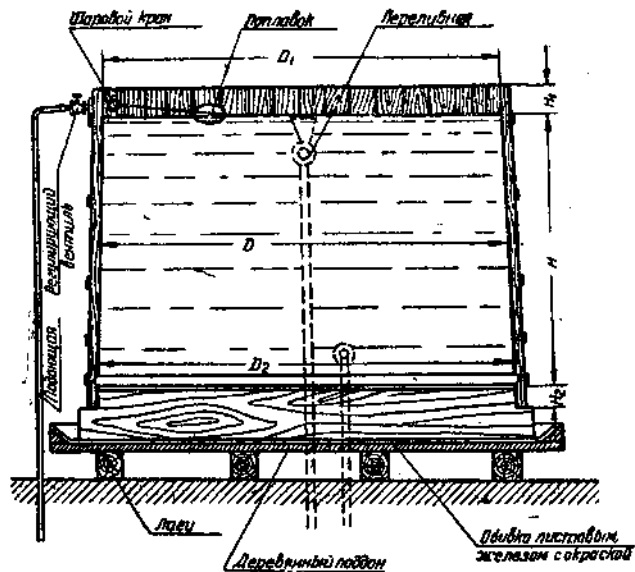


Рис. 206а.

бака присоединяется через вентиль к переливной. К последней присоединяется и трап, установленный для отвода воды с поддона.

На рис. 208 показан способ присоединения трубы к деревянному баку (к дну или стенке).

Для сигнализации о понижение уровня воды в баке применяются также различные приборы, обычно электрические с поплавками. Иногда такие приборы непосредственно автоматически включают и выключают насосы в зависимости от уровня воды в баке.

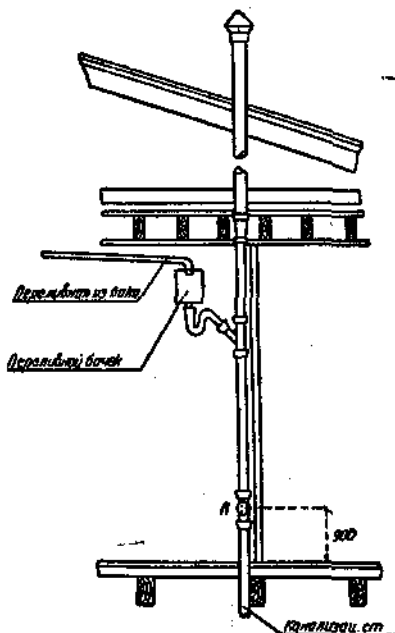


Рис. 207.

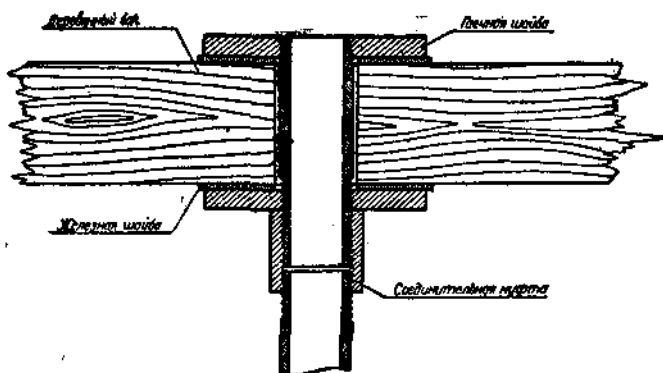


Рис. 208.

6. Установка насосов для подкачки

Насосы для подкачки воды в запасные баки устанавливаются обычно в подвальном (иногда в первом) этаже обслуживаемого здания. Помещение для насосов должно быть теплым и светлым. В домовых водоснабжениях применяются почти исключительно центробежные насосы, приводимые в движение электромоторами. Так как насос получает в этом случае воду под определенным напором городской сети, то высота подъема воды насосом должна равняться разности требуемого напора (с потерями) для подачи воды в бак и имеющегося напора во внешней сети.

Монтаж насосов в домовых установках производится по общим правилам, изложенным в разделе VI. Схема включения насоса видна из рис. 203.

Насосы желательно располагать возможно ближе к вводу в одном помещении с водомером. Иногда при устройстве в зданиях противопожарных водопроводов кроме насоса для обычной подкачки (хозяйственного расхода) устанавливается еще специальный пожарный насос.

7. Спринклерные и дренчерные устройства

Для защиты от огня опасных в пожарном отношении производственных помещений, цехов, складов или зданий с большим скоплением народа—театров, музеев, магазинов—устанавливается иногда автоматическая спринклерная система. Спринклерное оборудование состоит из сети труб, уложенных по потолку охраняемого помещения, снабженных специальными „спринклерными головками“, автоматически открывающимися при повышении температуры в помещении при возникновении пожара. На рис. 209 дана схема оборудования помещения спринклерами..

На рис. 210 спринклерная головка системы Гриннель. Головка снабжена наружной резьбой, с помощью

которой ввинчивается в специальные тройники, устанавливаемые на разводящих трубах.

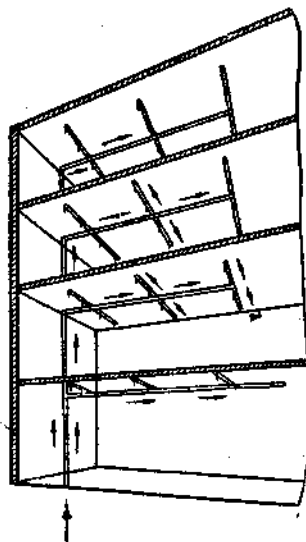


Рис. 209.

Проводка спринклерной трубы под балочным перекрытием дана на рис. 211 (*а* — стояк, *б* — магистраль, *в* — ответвление, *г* — спринклерная головка). При повышении температуры пластинки КСМ, так называемый „замок спринклера“ (рис. 210), спаянные легкоплавким сплавом, выпадают и открывают стеклянный колпак *г*, закрывающий доступ воды. Истечение воды видно также на рис. 210.

Для обслуживания спринклеров устраивается специальная сеть, на которой не допускается устройство каких-либо других разборных и пожарных кранов. На сети при вводе устанавливаются специальные



Рис. 210.

запорные и сигнальные приспособления. Питание спринклерной сети устраивается от нескольких источников.

Дренчеры представляют собой открытые (без замка и клапана) спринклерные головки. Дренчеры устанавливаются обычно для образования водяных завес (например для отделения сцены театра от зрительного зала, ограждения отдельных боксов гаражей и т. п.). Дренчерные системы бывают неавтоматические, т. е. пускаемые в действие произвольным открытием запорного вентиля, или автоматические — открываемые специальным контрольным прибором, начинающим действовать от повышения температуры при пожаре.

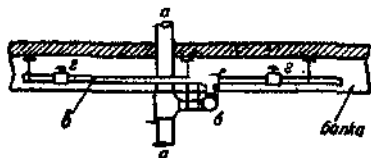


Рис. 211.

Монтаж и проектирование спринклерного и дренчерного оборудования представляют специальную область водопроводных работ и выполняются обычно специальными конторами (у нас — акц. о-во „Спринклер“). Нормы расхода рабочей силы и материала по монтажу внутренних систем водопровода даны в отделе 15 „Единых норм“ Иннорса за 1934 г.

VIII. МОНТАЖ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ И ВОДОСТОКОВ

Различные системы внутренней канализации. Внутренние канализационные и водосточные сети предназначаются для отвода: 1) хозяйственно-фекальных сточных вод от санитарных приборов, 2) промышленных сточных вод различного качества и 3) дождевых вод с крыш здания.

Обычно для трех указанных назначений устраиваются три отдельные сети. В некоторых случаях отвод промышленных вод осуществляется одной общей сетью с дождевой или с фекальной канализацией.

Схема хозяйственно-фекальной сети. Сеть для отвода хозяйственно-фекальных вод (рис. 212) состоит из „отводных труб“ а от отдельных санитарных при-

боров и других приемников воды, вертикальных линий или стояков *б*, „сборных“ *в*, принимающих воду от отдельных стояков, и наконец „выпусков“ *г*, выводящих сточную жидкость в колодцы наружной (дворовой) сети. Вертикальные трубы, или стояки, продол-

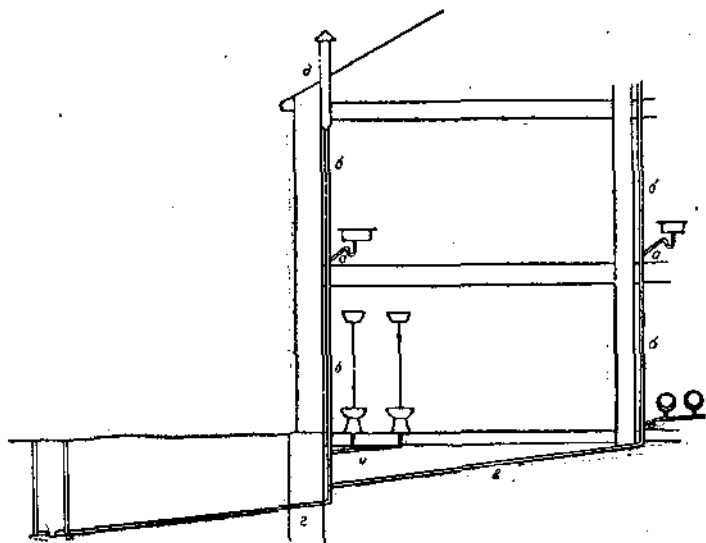


Рис. 212.

жаются выше крыши здания, оканчиваются флюгарками и служат вытяжными трубами *д* для вентиляции как внутренней так и наружной сети.

Внутренняя сеть монтируется преимущественно из чугунных труб. Стояки в вытяжной части могут делаться из гончарных или асбоцементных труб при соответствующей защите от повреждений.

Вытяжные трубы выше потолка верхнего этажа крыши делаются из листового железа (8 кг лист), оцинкованного или окрашенного, или деревянные просмоленные. Иногда отводные трубы от приборов выполняются из железных оцинкованных труб.

Присоединение к сети отдельных приемников сточной воды и санитарных приборов осуществляется обязательно через так называемые сифоны (рис. 213). В нижней части петли, образуемой сифоном, всегда остается вода,

создающая гидравлический „затвор“ и препятствующая прониканию газов из канализационной сети в помещение. Унитазы и некоторые типы трапов имеют в своей конструкции гидравлические затворы и не требуют

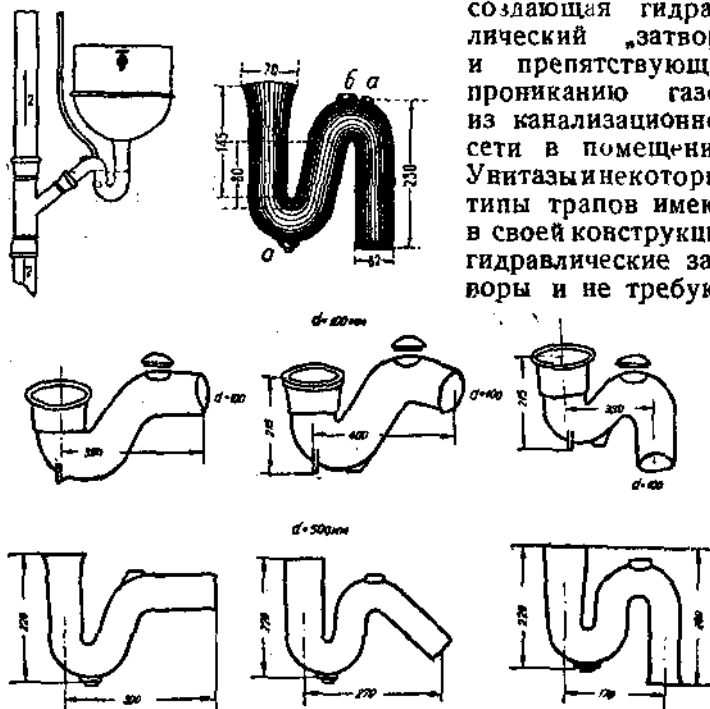


Рис. 213.

постановки сифонов. Иногда на группу приборов устанавливается один сифон. Сифон представляет собой чугунную фасонную часть, покрытую изнутри эмалью. На рис. 213 даны три типа наиболее употребительных сифонов и их размеры.

В сифонах старой конструкции делались сверху два отверстия для прочистки сифона и для присоединения

„вентиляционных“ (предохранительных) труб. Последние имели назначение предохранять „гидравлический затвор“ от „высасывания“ воды ввиду понижения давления в стояке в момент спуска по нем сточной жидкости. „Вентиляционные“ трубы выполняются из железных оцинкованных труб и присоединяются к стояку выше присоединения к нему самого верхнего прибора.

В настоящее время ввиду дефицитности металлических труб и в большинстве случаев ввиду отсутствия необходимости применения вентиляции сифонов вентиляционные трубы обычно не ставятся. Установка их может потребоваться лишь при высоких зданиях и незначительных сечениях стояков.

Диаметры отводящих труб от отдельных приборов в зависимости от типа прибора назначаются согласно табл. 49.

Таблица 49

Назначение труб	Отводные трубы		Стояки	
	железные в дюймах	чугунные в мм	железные в дюймах	чугунные в мм
	д и а м е т р ы			
1) От одиночных и двойных кухонных раковин, писсуаров, умывальников и одиночных ванн	1½	50	2	50
2) От трех до шести вышеуказанных приемников за исключением ванн	2	50	2½	75
3) От семи и более вышеуказанных приемников за исключ. ванн	2½—3	75	4	100
4) От больших кухонных раковин и приборов для мытья посуды	2½—3	75	2½—3	75
5) От кл.зетов	—	100	—	100
6) От нескольких 100-мм стояков, если это является необходимым по числу и расположению приемников	—	125	—	—

Диаметр вытяжных труб выше крыши делается на два дюйма больше диаметра стояка.

Трубы, отводящие воду от приборов, и сборные укладываются в нижнем этаже под полом, а в остальных этажах или располагаются в толще междуэтажного перекрытия, если его конструкция это позволяет, или подвешиваются под перекрытием (например при железобетонных перекрытиях).

Высоко расположенные приборы (раковины, умывальники, писсуары), устанавливаемые вблизи стояка, можно и желательно соединять с последним открытой проводкой отводной трубы по стене. Скрытая проводка отводных труб в перекрытии не должна превышать 7,5 м для труб $d=100$ мм и 10 м для труб $d=75$ мм и менее. Расстояние это зависит от толщины и уклона трубы и конструкции перекрытия. Все виды отводных труб укладываются с уклоном по ходу жидкости.

Уклон сборных линий должен быть:

при диаметре 2"		0,035—0,025
" " 3"		0,022—0,015
" " 4"		0,02 —0,012
" " 5"		0,015—0,01

Вторые цифры — минимальные уклоны, допускаемые с особого разрешения.

Присоединение отводных линий от приборов к стояку производится под углом 60—45°, для чего служат упомянутые выше косые тройники и крестовины. Отводные и сборные трубы от приборов до стояков и между стояками желательно делать прямыми. Повороты допускаются лишь в случае необходимости и должны делаться по плавным кривым радиусом, равным 10 диаметрам трубы для главных труб и 5 диаметрам — для второстепенных.

Стояки устанавливаются у стен вертикально и монтируются из чугунных канализационных труб раструбами кверху. Стояки можно помещать в бороздках

стен, закрывая их щитами с дверками против де-
визий.

Всякие искривления стояка крайне нежелательны. Смещение оси стояка (где это необходимо) может быть произведено с помощью „отступа“ (рис. 26). На рис. 214 показаны типы колпаков и флюгарок, которыми заканчивается верхняя вытяжная часть стояка.

Вентиляционные трубы присоединяются к стояку с помощью тройников с раструбным отростком или с резьбой (рис. 26).

Выпуски от последнего стояка до колодца дворовой сети устраиваются также из чугунных труб.

Расстояние от стояка до колодца должно быть не более 5 м с тем однако, чтобы колодец располагался не ближе 2 м от стены здания.

Для возможности прочистки канализационных труб на них устанавливаются ревизии. Ревизии устанавливаются на стояках в каждом этаже на расстоянии 0,80 м от пола у каждого прибора (или группы приборов) и на сборных и отводных трубах не реже чем через 6 м¹. Если у вывода из здания нет стояка с ревизией, ее надлежит поставить на сборной трубе (горизонтально) с тем, чтобы расстояние от ревизии до колодца было не более 5 м.

При постановке ревизии на отводной или сборной трубе, расположенной под полом, ее помещают в специальном ревизионном колодце (рис. 215).

При постановке ревизии ее фланец должен быть обращен в ту сторону, с которой наиболее удобна прочистка линии. При расположении на одной линии

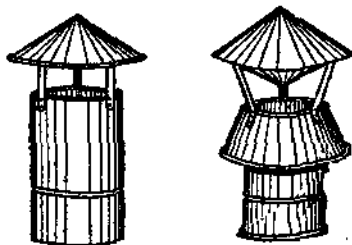


Рис. 214.

¹ Моск. ком. хоз. допускается установка ревизий через этаж с тем, чтобы ревизии были поставлены в нижнем и верхнем этажах.

значительного числа приборов в конце ее устанавливается дополнительный вентиляционный стояк или устанавливается так называемая „прочистка“ — закрытый заглушкой конец трубы (рис. 216).

Типы установки и способы присоединения к сети отдельных приборов показаны на рис. 217—222.

При монтаже канализационной сети большие затруднения встречаются при заделке раструбов, обращенных вниз или находящихся около перекрытий. Поэтому на практике обычно или вообще избегают постановки ра-

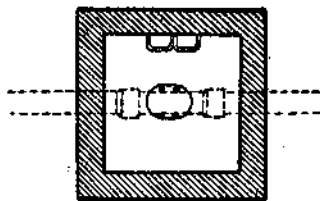
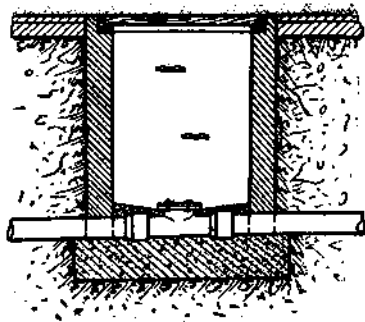


Рис. 215.

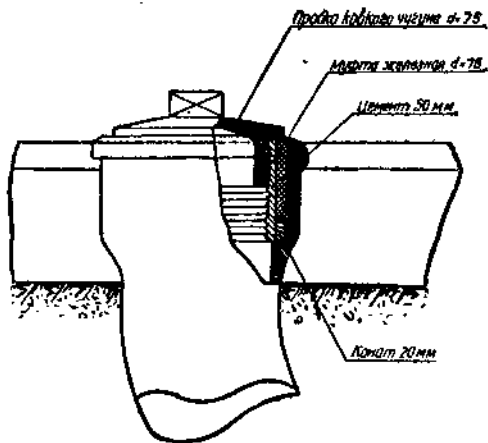


Рис. 216.

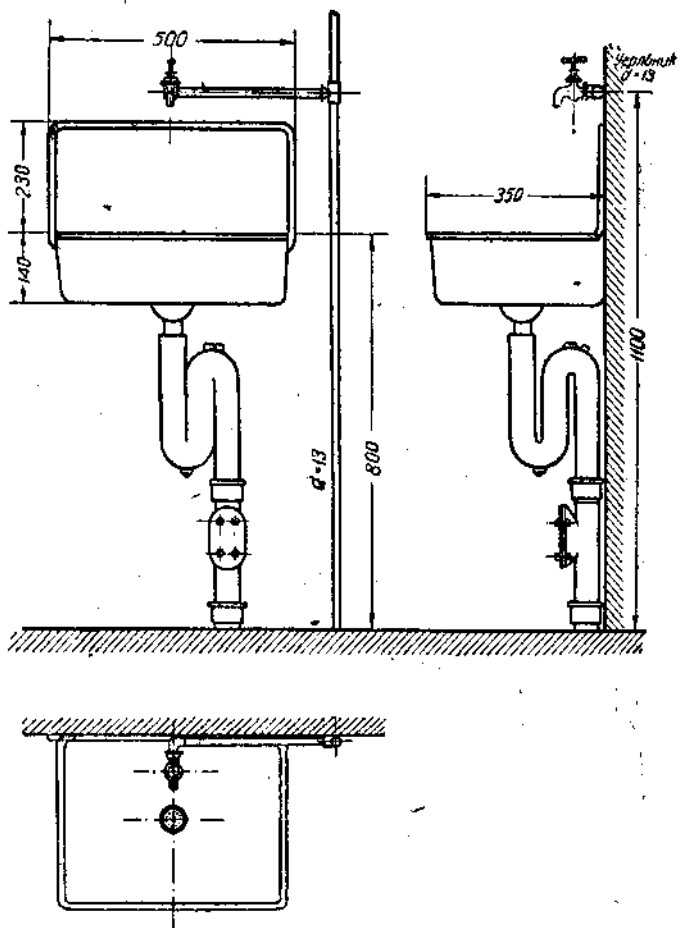


Рис. 217а. Установка прямоугольных раковин.

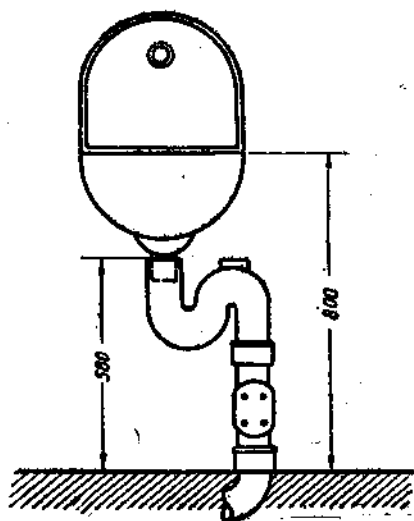
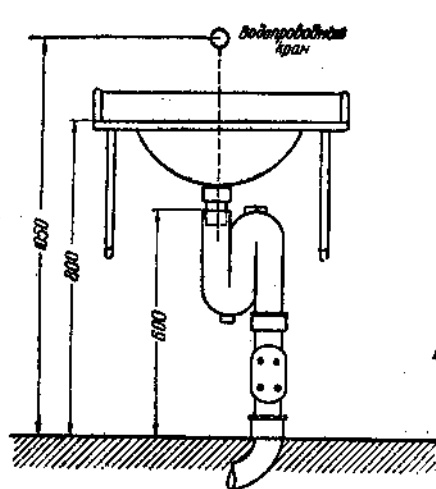


Рис. 2176. Установка круглой раковины.



размеры в мм

Рис. 218а. Установка одиночного умывальника.

струбов в таких местах или изготовляют заранее так называемые „парники“, т. е. два соединенных звена, и устанавливают их потом на место.

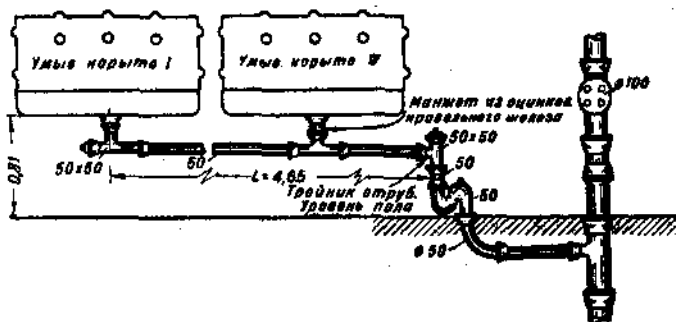


Рис. 218б. Установка групповых умывальников на чугунных отводных трубах.

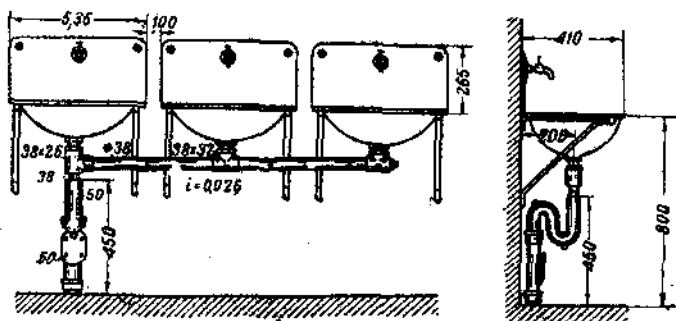


Рис. 218в. Установка групповых умывальников на железных отводных трубах.

Чрезвычайно удобны при заделке растрескиваний в трудных местах применяемые в Америке специальные типы инструментов (чеканок) (рис. 223). Способ их употребления виден из (рис. 223, а. На том

Рис. 219а. Установка
одиночного
унитаз.

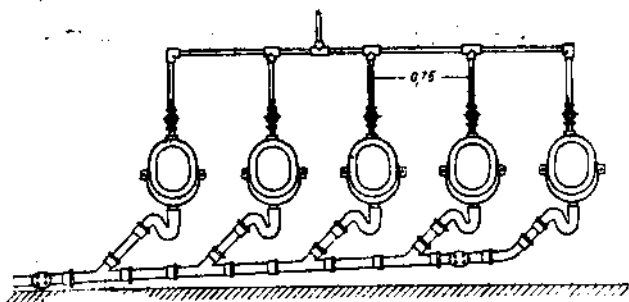
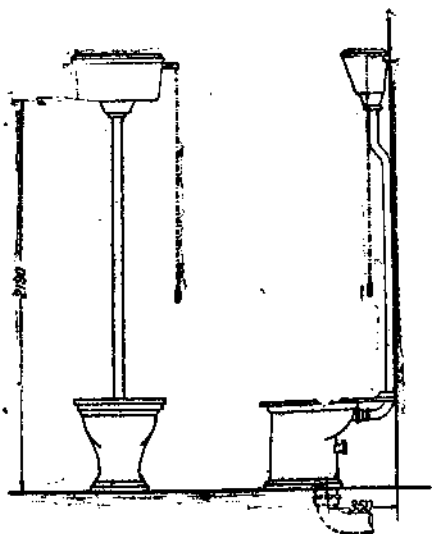


Рис. 220а. Установка групповых писсуаров.

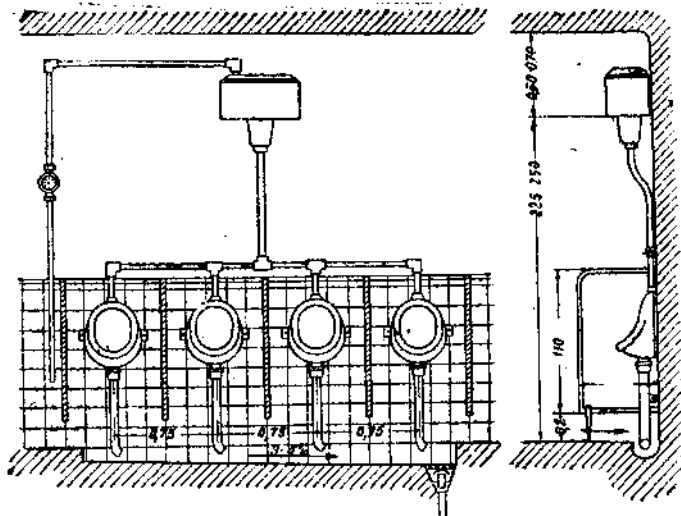


Рис. 220б. Установка групповых писсуаров с отводным лотком.

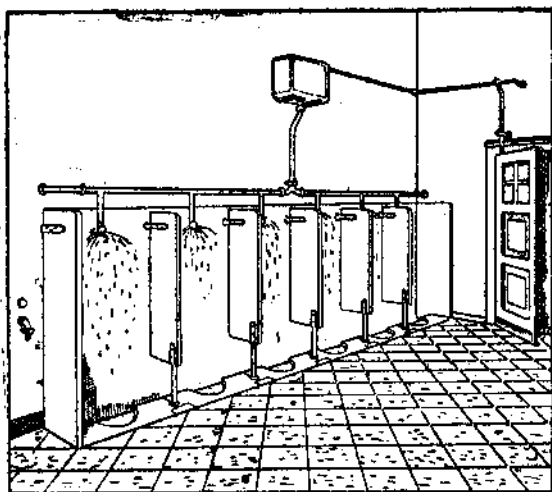


Рис. 221. Писсуарная стенка.

же рисунке виден способ заливки свинцом раструба, обращенного вниз. Раструб обмотан снизу асбестовым шнуром, а литник устроен из глины.

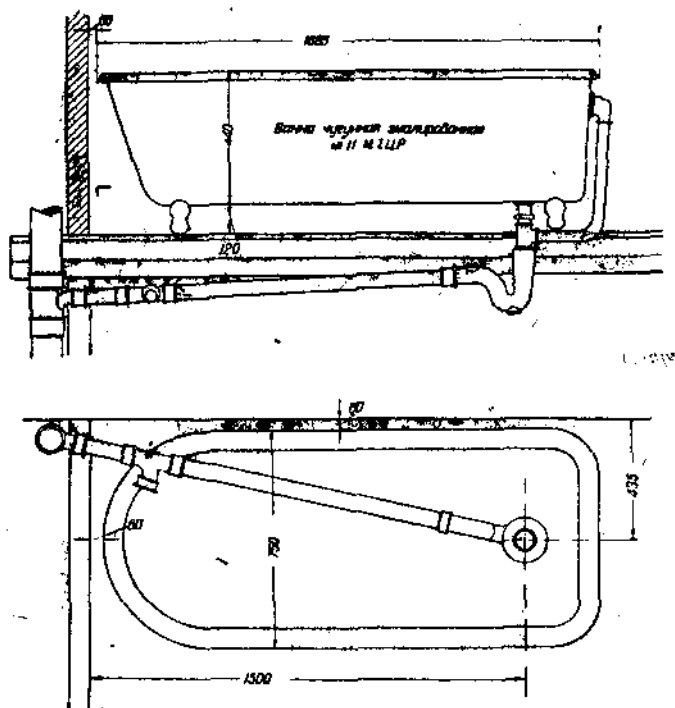


Рис. 222. Установка ванны.

Укрепление канализационных труб на стенах и перекрытиях производится с помощью крючьев и хомутов, данных на рис. 205. Приступать к монтажу водопроводно-канализационных систем в здании возможно после того, как здание закрыто кровлей, остеклено, устроены междуэтажные перекрытия и стены в местах установки санитарных приборов оштукатурены.

Все полуфабрикаты—сгоны, резьба, изогнутые части труб, отдельные узлы из чугунных фасонных частей и труб и т. п.—изготавливаются согласно проекту в мастерских и после переносятся для установки на место.

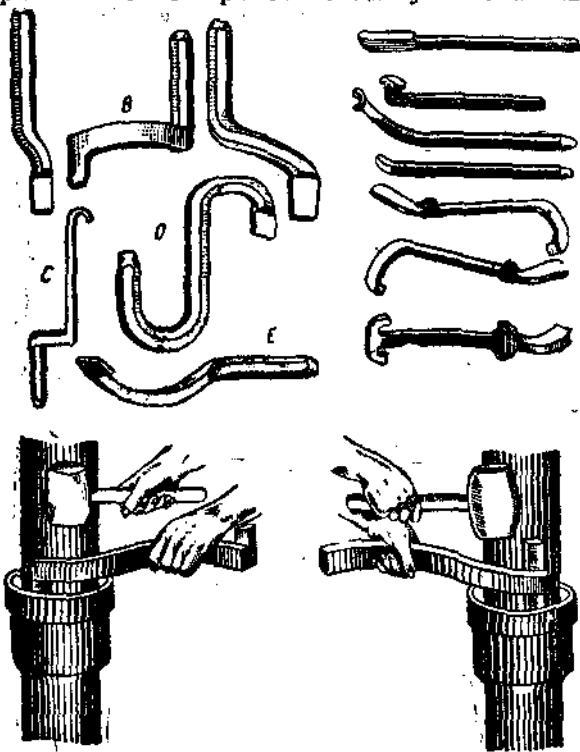


Рис. 223а.

На рис. 223а и б показаны специальные типы инструментов, применяемых в американской практике при монтаже канализационных систем.

Внутренняя водосточная сеть. Применяется для отвода дождевых и талых вод с крыш производственных корпусов, имеющих значительную площадь. При-

соединение к водосточной сети санитарных приборов ни в каком случае не допускается. В некоторых случаях в водосточную сеть спускаются чистые отрабо-

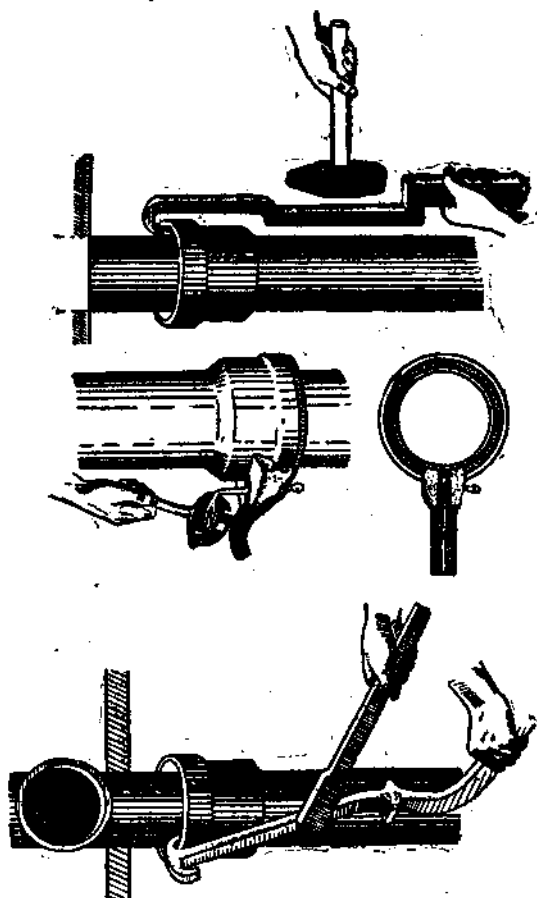


Рис. 2236.

танные промышленные воды (например от охлаждения). Внутренняя водосточная сеть присоединяется к сети наружных водостоков подземных или поверхностных

или к сети общесплавной канализации. Сеть состоит из приемников воды—водосточных воронок, расположенных на кровле в ее пониженных местах. Расположение воронок зависит от формы и уклонов кровли. От воронки вода поступает по вертикальным водо-

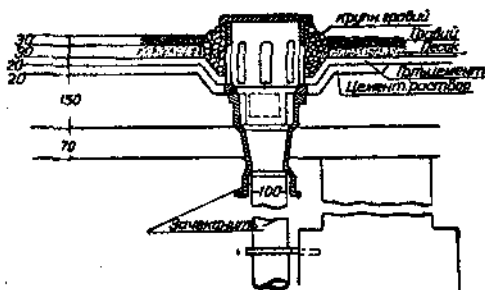


Рис. 224.

сточным стоякам, расположенным вдоль стен или колонн, к отводным линиям, укладываемым под полом здания и присоединяющимся к коллекторам, выводящим воду в наружную сеть.

Типы воронок даны на рис. 224.

Обычно одна воронка обслуживает площадь в 300—400 м² и имеет диаметр в 100 мм.

Стояки монтируются из чугунных канализационных труб и в последнее время из труб из кровельного оцинкованного железа. Установка стояков должна быть увязана с расположением подъемных кранов цеха, конструкцией перекрытий и колонн. Весьма часто стояки приходится несколько изгибать. Иногда к одному стояку присоединяются с помощью отводных линий несколько воронок,

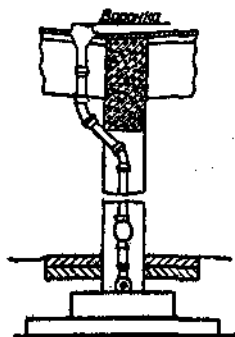


Рис. 225.

На рис. 225 дан тип стояка, установленного около колонны и соединенного с одной воронкой.

Сборные линии укладываются под полом цеха и устраиваются из гончарных или бетонных труб или в виде каналов-лотков. Соединение стояков с керами-

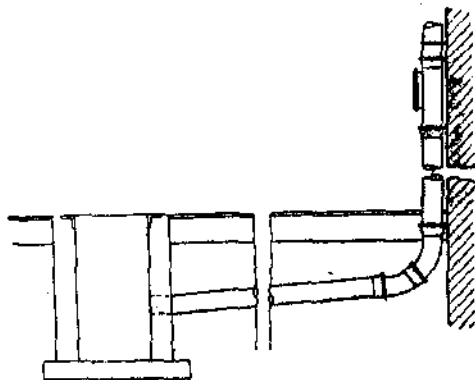


Рис. 226.

ковыми и бетонными трубами производится с помощью соответствующих фасонных частей.

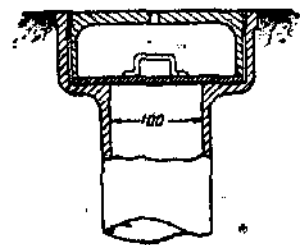


Рис. 227.

В тех местах, где имеется опасность повреждения труб подземной сети, укладывают железобетонные или чугунные трубы.

Тип присоединения стояка к бетонному лотку дан на рис. 226.

Для прочистки сети устраиваются смотровые колодцы, а также специальные прочистки (рис. 227).

Нормы расхода рабочей силы и материала по монтажу систем внутренней канализации даны в отделе 15 „Единых норм“ Иннорса изд. 1934 г.

1. Общая часть

В центральных системах отопления тепло вырабатывается в котлах, сосредоточенных в одном центре — котельной.

Из котельной тепло разносится посредством горячей воды или пара по специальной сети трубопровода.

Горячую воду или пар называют теплопередающей средой, или теплоносителем.

Отдача тепла теплоносителем отдельным помещениям происходит при помощи нагревательных приборов.

Основными частями систем центрального отопления являются: а) один или несколько котлов, б) трубопровод и в) нагревательные приборы.

В зависимости от теплоносителя центральные системы отопления разделяют на водяные и паровые системы отопления.

Система отопления, где одна котельная обслуживает несколько зданий, называется районным отоплением.

Система, предусматривающая снабжение теплом целого поселка или района города из одного центра, называется теплофикацией данного района.

2. Порядок производства работ по монтажу

К монтажу системы отопления можно приступать тогда, когда в здании закончены строительные работы по устройству междуэтажных перекрытий и выполнены штукатурные работы.

Последние могут быть произведены частично, а именно оштукатурка ниш или места участков стены, где будут поставлены нагревательные приборы, а также по месту прокладки стояков в виде штукатурных полос.

Если такого мероприятия не будет сделано, то придется смонтировать на неоштукатуренных стенах

приборы от'единять от стояков, снимать и вновь вешать с последующим присоединением.

В большинстве случаев установку нагревательных приборов приходится производить до настила чистых полов, в таких случаях необходимо озаботиться о том, чтобы строители дали отметки чистых полов или, что лучше, отбили на наружных стенах линии чистых полов.

В местах прокладки труб через перекрытия стены и перегородки должны быть заранее оставлены или во всяком случае к началу монтажа пробиты, прорезаны необходимые отверстия.

В железобетонных перекрытиях в местах крепления трубопровода лучше заранее заложить деревянные пробки или выпустить концы арматуры. Можно также закладывать специальные крючки или проушины для подвесок.

В котельной к моменту начала работ должны быть подготовлены проемы для втаскивания котлов; вырыты и обделаны необходимые приямки для труб, а также выложены фундаменты под котлы, насосы, вентиляторы, моторы и прочее оборудование котельной.

Монтаж системы отопления проводится последовательно в следующем порядке:

- а) установка нагревательных приборов,
- б) устройство подводов к нагревательным приборам,
- в) прокладка стояков,
- г) прокладка магистральных труб,
- д) оборудование котельной.

Такой порядок имеет много преимуществ и принят крупными организациями и вполне оправдал себя на практике.

3. Установка нагревательных приборов

Разметка мест установки нагревательных приборов и стояков. Перед началом работ по установке нагревательных приборов монтер обязан разметить все места приборов с обозначением номера радиатора, числа,

показывающего количество секций в группе, направления и диаметров труб подводки от приборов к стоякам.

При установке ребристых труб помечаются количество и длина ребристых труб, способ их соединения, если устанавливается в одном месте более одной трубы, и диаметры труб подводки.

Попутно монтер отмечает места прокладки подающих и обратных стояков и их диаметры.

Указания о том, какие нагревательные приборы, т. е. их тип, размер, и где они должны быть размещены, монтер получает из чертежа плана здания поэтажно.

В части же размещения стояков указания даются на тех же чертежах планов в виде кружков с последовательной нумерацией каждого стояка.

Диаметры же стояков указываются в другом чертеже — схеме трубопровода, где стояки также имеют номера, соответствующие номерам стояков на плане.

Правила для установки нагревательных приборов. Нагревательные приборы в преобладающем большинстве устанавливаются у наружных стен, чаще всего под окнами.

При помещении нагревательных приборов под окнами обычно устраивается ниша глубиной в $\frac{1}{2}$ кирпича.

При стенах толщиной менее двух кирпичей ниш не делают, и нагревательный прибор устанавливают открыто у стены. При установке радиаторов под окнами необходимо соблюдать нижеследующие правила:

а) Центр радиатора и центр окна должны совпадать, т. е., иначе говоря, лежать на одной отвесной линии.

б) Радиаторы, находящиеся в одном помещении, должны быть расположены на одном уровне.

в) Радиаторы должны быть установлены так, чтобы они приходились посередине между полом и низом подоконника и во всяком случае не ниже 75—100 мм от чистого пола до низа радиаторов.

г) Радиаторы устанавливаются точно по ватерпасу, т. е. строго горизонтально, во избежание воздушных и водяных мешков в приборе.

д) Радиатор должен отстоять от стены на 50—60 мм при помещении его в нише и не менее 30 мм открыто у стены.

При установке радиатора в нише надо стремиться устанавливать радиатор так, чтобы подводка к нему шла „на прямую“, т. е. без изгибов трубы в виде отступов или „откосов“.

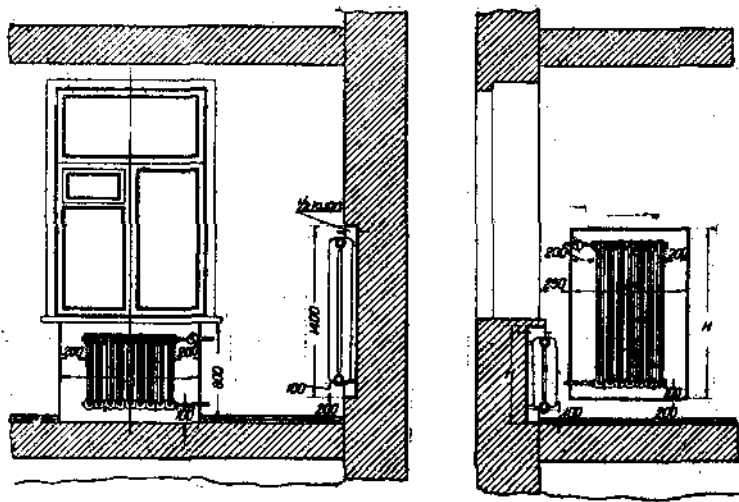


Рис. 228.

Установка радиаторов в нишах показана на рис. 228. Обычно принято устанавливать нагревательные приборы путем навески их на кронштейны.

Кронштейны для каменных стен изготавливаются из полосового железа согласно рис. 229. Для деревянных стен и перегородок применяются кронштейны по рис. 230. На фанерные перегородки в штырь радиаторы нельзя. Как правило, радиаторы устанавливаются так, чтобы вес их полностью принимался нижними кронштейнами, верхние же кронштейны служили бы лишь для удержания радиатора от опрокидывания.

Более целесообразный способ показан на рис. 231, где удержание радиатора от опрокидывания выполняет специальный хомут, обхватывающий верхнюю часть прибора.

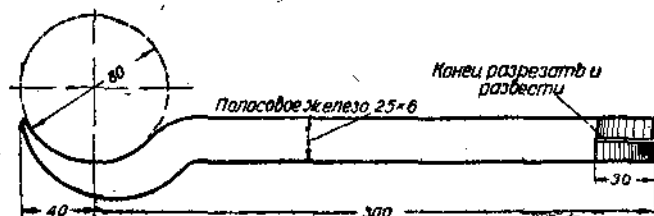


Рис. 229.

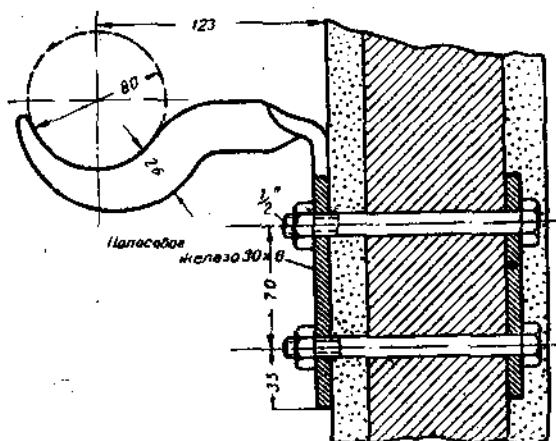


Рис. 230.

Количество кронштейнов, необходимых для прочной установки радиатора, зависит, во-первых, от номера радиатора и количества секций и, во-вторых, от конструкции стены.

Разметка дыр под кронштейны и установка кронштейнов. Разметку дыр для кронштейнов производят от намеченного на стене центра радиатора.

Удобно для разметки дыр, а также для правильной установки кронштейна пользоваться шаблоном, предложенным монтером В. Г. Григорьевым (рис. 232).

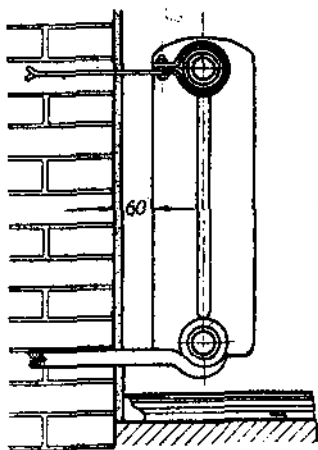


Рис. 231.

Шаблон Григорьева может изготовить любой слесарь на месте из обрезков углового железа шириною 25 мм.

При изготовлении данного шаблона необходимо выдержать точные размеры между соседними прорезями как верхней, так и нижней реек в 80 мм. Расстояние между рейками по высоте должно соответствовать строительной высоте радиатора. Так, для радиатора „Гамма“ № 1 оно должно быть равным 500 мм. Остальные размеры — согласно рисунку.

При пользовании этим шаблоном для разметки дыр при четном количестве секций радиатора устанавливают шаблон так, чтобы центр одной из двух верхних прорезей совпал с центром, отмеченным на стене.

При нечетном количестве секций радиатора — центр стойки совпал бы с центром радиатора.

При пользовании шаблоном необходимо следить за тем, чтобы он устанавливался точно по отвесу, иначе разметка дыр будет неправильной.

Пробивку дыр по размеченным точкам для кронштейнов производят шлямбуром. Шлямбур при пробивке необходимо держать в строго горизонтальном положении. После пробивки дыры по возможности очищаются от пыли и забрасываются жидким раствором алебастра.

Кронштейны вставляются в дыры и проверяются по ватерпасу и по длине свободного конца с крючком. Под ребро кронштейна полезно подкладывать кусочек полосового железа. Расклинивание кронштейна деревянными пробками не допускается. При наличии шаблона Григорьева установку и проверку кронштейнов удобно производить этим шаблоном.

Навеска нагревательных приборов. Навеску нагревательных приборов следует производить после того, как кронштейны укреплены и але-

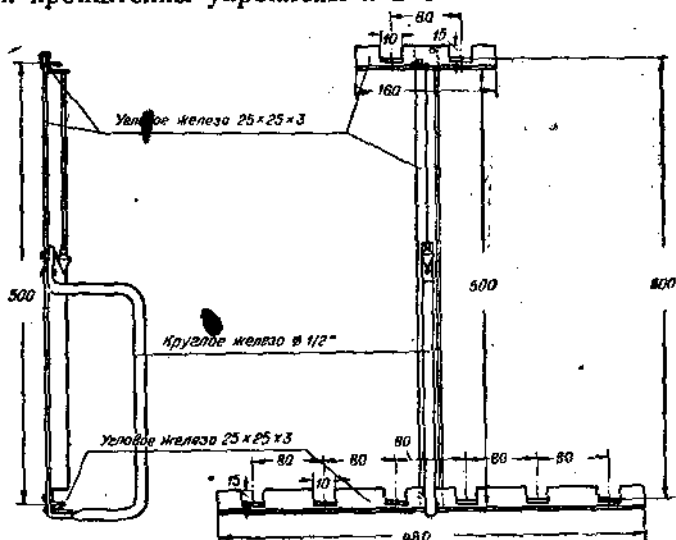
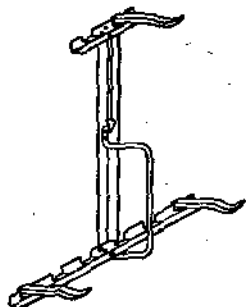


Рис. 232.

бастр хорошо схватился. При навеске радиаторов соблюдать осторожность, не ударять по кронштейнам радиатором, чтобы не потревожить крепление кронштейна.

Прочно установленный радиатор не должен шататься от покачивания его рукой.

Установка ребристых и гладких труб производится с соблюдением тех же правил, что и для радиаторов.

Ребристые трубы поддерживаются двумя кронштейнами, поставленными под 3-е или 4-е ребро от края трубы.

Гладкие трубы укрепляются хомутами или заделанными в стену обрезками $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ " труб с расплюснутым свободным концом, загнутым вокруг трубы.

После навески нагревательный прибор должен быть проверен по ватерпасу и веску и неточности должны быть устранены, даже если потребовалась бы перестановка кронштейнов.

4. Монтаж трубопровода

Основные требования

Трубопровод центральных систем отопления должен удовлетворять следующим основным техническим требованиям.

1. При сборке трубопровода трубы должны быть взяты такого диаметра, который указан на чертежах данного проекта устройства.

Диаметры труб отопительных систем подбираются по специальным таблицам в зависимости от количества воды (или пара), которая будет передаваться по трубе, и скорости протекания воды (или пара) по этой трубе.

2. Трубопровод должен быть непроницаем, т. е. не давать течи воды (или пропускать пар) через неплотности соединений или всасывать воздух через эти неплотности.

Всякие потери воды или пара удорожают эксплуатацию системы, вызывают лишний расход топлива и портят помещения.

3. Трубопровод должен прокладываться наискратчайшим путем без резких поворотов, без лишних

отводов, „уток“, „относов“ и т. п., сокращая до действительной необходимости установку всякого рода фитингов, фасонных частей, арматуры и пр.

Соблюдение этого требования удешевляет трубопровод, уменьшает потери напора или, иначе говоря, экономит энергию, затрачиваемую на продвижение воды или пара.

4. Трубопровод должен быть собран так, чтобы его можно было свободно и легко при необходимости разобрать.

Все его соединения и находящаяся на нем арматура и приборы были бы доступны для наблюдения, ремонта, а в случае надобности и свободной замены.

При выполнении этого требования не следует забывать о том, чтобы трубопровод не стеснял проходов в помещениях и не мешал выполнению каких-либо операций в данном помещении.

5. Трубопровод должен прокладываться так, чтобы из него легко и беспрепятственно мог выходить воздух в направлении к намеченной точке выхода. При опоражнивании трубопровода вода не должна нигде оставаться, а должна продвигаться самотеком к месту ее выпуска.

Это обстоятельство всегда надо учитывать и помнить всегда о том, что оставшаяся в трубопроводе вода в зимнее время может замерзнуть и разорвать трубу.

Скопление воздуха в трубопроводе — „воздушные пробки“ — вызывает прекращение в нем циркуляции воды.

6. Каждый трубопровод должен быть обеспечен необходимым, в соответствии с требованием п. 5, уклоном. Уклон должен быть равномерным по всей длине трубопровода.

Выбор уклона и его направление зависят от характера и назначения трубопровода, условий и места прокладки трубопровода.

Обычно принимают в отопительной практике уклоны 1:100 и 1:200 или, что то же самое, 10 мм на 1 м длины и 5 мм на 1 м.

7. Трубопровод должен иметь достаточное число точек опор или подвесок, обеспечивающих прочное и надежное укрепление его и не допускающих прогибания труб.

Прогибание трубопровода недопустимо: оно вредно отражается на работе системы и может вызвать последствия, изложенные в п. 5.

8. Трубопровод обеспечивается свободой движения в опорах при удлинении его от нагревания горячей водой или паром и установкой компенсирующих устройств, поглощающих это удлинение.

Требование это особо важно для паропроводов, имеющих более высокие температуры и следовательно большие удлинения. Несоблюдение этого требования влечет за собою порчу трубопровода, как-то: вырывание хомутов или крючков, расстройство соединений и подчас излом трубы.

9. Трубопровод, прокладываемый в неотапливаемых помещениях, в наружных каналах, а также магистральные трубы с горячей водой или паром, проходящие в отапливаемых помещениях, должны быть покрыты соответствующей изоляцией.

Выполнение этого требования должно иметь место в целях уменьшения непроизводительных потерь тепла и предохранения труб от замерзания в местах проходов, тамбуров, лестничных клеток и т. д.

10. Трубы для отопительного трубопровода употребляются черные стальные (железные) резьбовые (газовые) и без резьбы (дымогарные).

Монтаж подводок к нагревательным приборам.
Подводка к нагревательным приборам производится после установки их.

Требования, предъявляемые к подводке, заключаются в нижеследующем.

1. Подводка должна легко разбираться в случае необходимого ремонта.

Это требование достигается присоединением подводящих труб к радиаторам при помощи „длинных резьб“ (рис. 233).

На трубе с установленным запорным прибором (кран, вентиль) „длинная резьба“ ставится без муфты с одной контргайкой; такое соединение называют „пробочным“, или „футорочным“, сгоном.

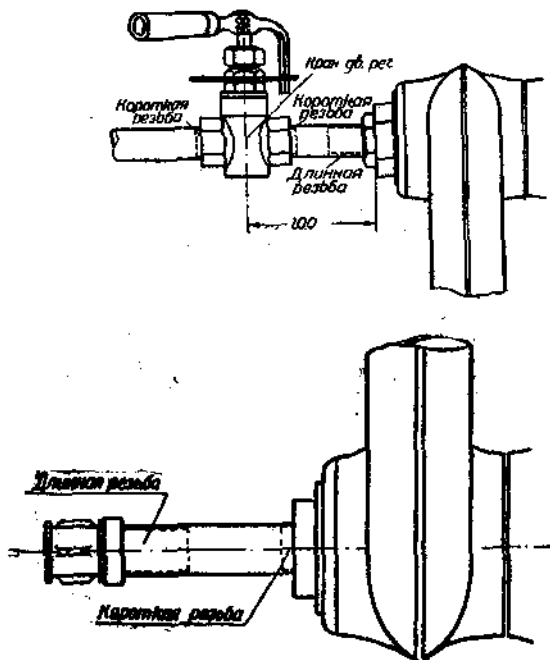


Рис. 233

Труба подводки без крана соединяется обычным сгоном, причем короткая резьба ввертывается в радиаторную пробку.

2. Подводку делать по возможности напрямую и не огибать ею трубы при пересечении со стояками.

Всякое излишнее гнутье удорожает работу монтажа и ухудшает действие системы. Скоба на подводке может создать „мешок“.

3. Подводку делать однообразной с едва заметными уклонами, обеспечивающими выпуск воздуха из прибора и спуск воды.

Небрежно выполненная подводка и большие уклоны портят внешний вид помещения и снижают качество монтажа.

4. Подводка должна хорошо закрепляться к стене крючками, не допускающими ее провисания.

5. Подводку следует присоединять к стоякам, указанным на чертежах схемы трубопровода, не допуская изменения расположения подводок.

Всякое отступление от проекта без проверки расчета может вызвать неправильность работы системы.

6. Подводку к ребристым трубам присоединять, сообразуясь с теплоносителем.

При водяном отоплении контрфланцы ребристых труб берутся с эксцентрическими дырами и ставятся так, чтобы вверху было присоединение для горячей подводки, а внизу — для обратной подводки.

При паровом отоплении присоединение такое же, как и при водяном, хотя для паровой подводки контрфланец может ставиться концентрический, т. е. с дырой в центре фланца.

Присоединение подводок к гладким трубам может быть фланцевым и муфтовым и осуществляется подобно изложенному в п. 6 для ребристых труб. При большой длине гладких труб подводку осуществлять согласно рис. 234.

Монтаж стояков. Кроме общих требований, предъявляемых к трубопроводу, монтаж стояков должен удовлетворять следующим условиям.

1. Стояки прокладывать на одной прямой отвесной линии, проходящей по всем этажам.

От этого условия необходимо отступать при прокладке в углах помещений, т. е. вблизи перегородок, и прокладывать стояки параллельно этим перегородкам, так как отвесная прокладка стояка будет резко бросаться в глаза при косых перегородках.

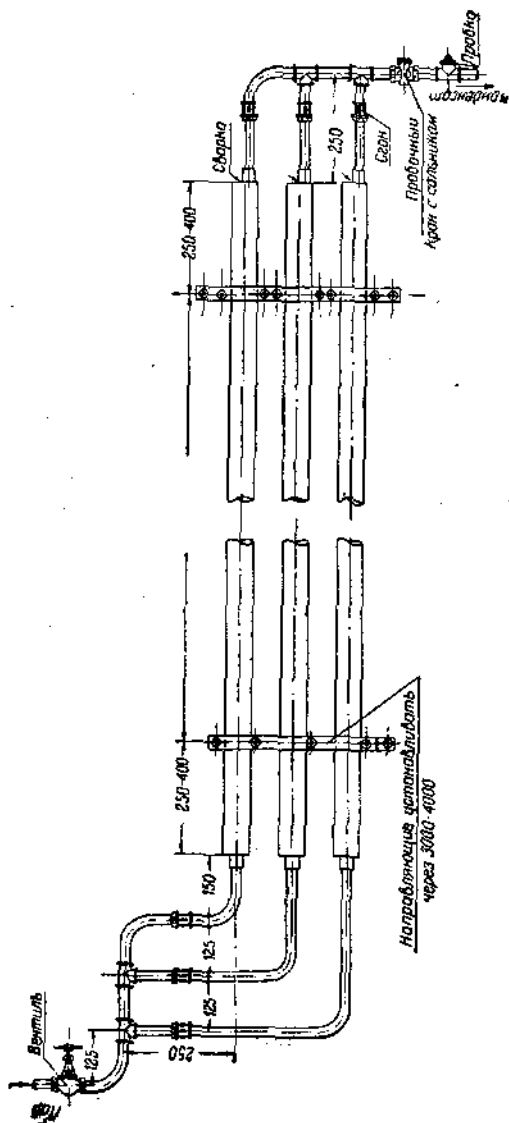


Рис. 234

2. Горячий и обратный стояки, проложенные рядом, должны быть между собою параллельны и иметь однообразное расстояние в пределах 30—50 мм в зависимости от диаметра труб.

3. Расстояние трубы от оштукатуренной стены или полосы в пределах 20—30 мм, смотря по диаметру труб.

4. Муфтовые соединения и сгоны на стояках в одном помещении располагать по возможности на одной высоте. Сгоны на двух рядом лежащих стояках для удобства монтажа лучше несколько смещать, устанавливая один выше другого.

5. Стояки монтируются так, чтобы их можно было в случае ремонта легко разобрать.

6. Отступы на стояках „утки“ должны иметь плавные отводы без сужения сечения трубы.

На это весьма важно монтеру обращать внимание, так как невыполнение данного условия

служит причиной засорения стояков при водяном отоплении и стуков от гидравлических ударов при паровом.

7. Крепление стояков производится при помощи хомутиков (рис. 235), заделываемых в стену, дающих надежное крепление труб и вместе с тем допускающих свободное осевое перемещение труб.

Удобно применять двойные хомутики, облегчающие параллельную прокладку труб (рис. 236).

8. В местах прохода стояков через перекрытия стояки должны снабжаться гильзами из труб большего

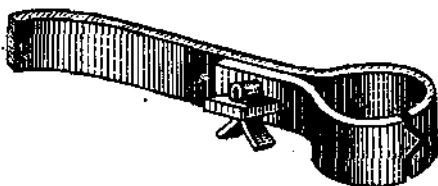


Рис. 235

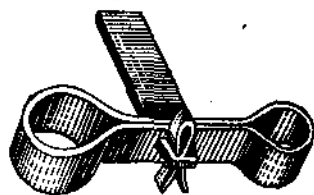


Рис. 236

диаметра или нужно обертывать трубу в этих местах картоном. При паре—применять асбестовый картон.

Такое мероприятие всегда необходимо применять, в противном случае стояки при расширении обивают штукатурку потолков, и сквозь щели сыплется земля, мусор, а также могут проникать всякого рода посторонние запахи в вышележащие этажи.

Монтаж магистральных трубопроводов

К монтажу магистральных трубопроводов приступают после монтажа стояков, законченных прокладкой к местам соединения с магистралью.

Все вышеизложенное в главе „Монтаж трубопровода“ должно быть целиком и полностью отнесено к монтажу магистрального трубопровода.

Соединение стыков труб магистралей. В части осуществления требования непроницаемости практика устройства отопительных сетей трубопровода достигла больших успехов в результате применения сварки для соединения стыков труб.

Магистральный трубопровод, смонтированный при помощи сварки, является наиболее надежным в эксплуатации систем отопления и незаменимым при прокладке его в недоступных местах: под полом, в каналах и т. п., так как вполне гарантирован от каких-либо неплотностей в соединениях и не требует надзора.

Наряду со снижением стоимости монтажа сварного трубопровода такой способ соединения дает экономию в эксплуатационных расходах за счет уменьшения теплопотерь по причине отсутствия фланцевых соединений, обычно не изолируемых на отопительных магистральных, и исключения текущего ремонта соединений.

При невозможности произвести сварку стыков магистральный трубопровод монтируется в зависимости от характера труб при помощи муфт с резьбой или фланцев.

Резьбовые (газовые) трубы соединяются при помощи муфт с резьбой и образуют неразъемные соединения. Для разъемных соединений применяются „сгоны“. Уплотняющим материалом для этих соединений служит лен и сурик (свинцовый), разведенный олифой. При соединениях труб парового отопления лен заменяется асбестовым шнуром.

Применение сгонов для паропровода высокого давления не должно допускаться вследствие быстрого расстройств соединения. Разъемные соединения в таких случаях выполняются при помощи фланцев с резьбой.

Дымогарные трубы отопительных магистралей при отсутствии сварки монтируются на фланцах.

Крепление фланцев на трубах применяется обычно путем разбортовки концов соединяемых труб. В ответственных местах трубопровода предпочтение дается развальцовке или приварке фланцев. Материалом для прокладки и уплотнения фланцевых соединений служат: картон, клингерит, асбестовый картон и в некоторых случаях резиновое полотно.

При водяном отоплении обычно применяются прокладки из плотного картона, проваренные в олифе.

При паровом отоплении предпочтительнее применять клингерит, так как асбестовый картон менее надежен вследствие своей ломкости и легкой пробиваемости.

Прокладки из асбестового картона в комбинации с металлом дают хорошие результаты. Прокладки из асбестового картона следует жирно смазывать графитом.

Собранный на фланцах трубопровод должен быть осмотрен после двух-трех топок, и болты должны быть хорошо подтянуты в горячем состоянии.

Крепление магистрального трубопровода. Крепление магистральных трубопроводов осуществляется при помощи кронштейнов, подвесок и хомутов различной конструкции.

Крепление труб при помощи кронштейнов производится в тех случаях, когда труба прокладывается горизонтально по стене.

Тип таких кронштейнов имеет сходство с кронштейнами для радиаторов (рис. 237).

Кронштейны с успехом могут быть заменены обрезками труб $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ " с расплюснутым и загнутым по трубе концом.

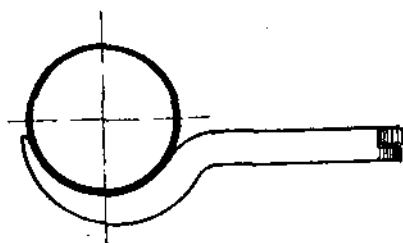


Рис. 237

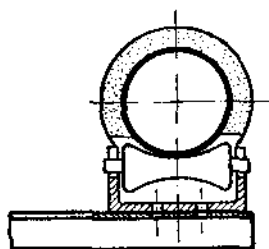


Рис. 238

Для магистралей, имеющих большую протяженность по прямой, применяются роликовые опоры (рис. 238). Крепить горизонтальный трубопровод, прокладываемый по стене, возможно также хомутами, половинки которых свертываются болтами. Такое крепление следует применять при установке сальниковых компенсаторов.

Вертикально прокладываемый трубопровод крепится хомутами (рис. 239).

Магистральный трубопровод, подлежащий изоляции, должен отстоять от стены на расстоянии не менее 75—100 мм. ☺

Подвешиваемый трубопровод к перекрытиям, балкам и пр. крепится при помощи хомутов из лачечного железа (рис. 240 и 241).

В тех случаях, когда трубопровод необходимо обеспечить более прочной подвеской, применяют кон-

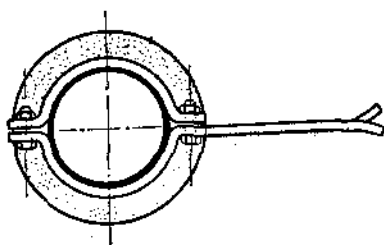


Рис. 239

струкцию хомутов полосового железа с болтами (рис. 242).

Полосовое железо для хомутов берется шириною в $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ диаметра трубы и толщиной от 4 до 8 мм для труб диаметром от 2 до 8".

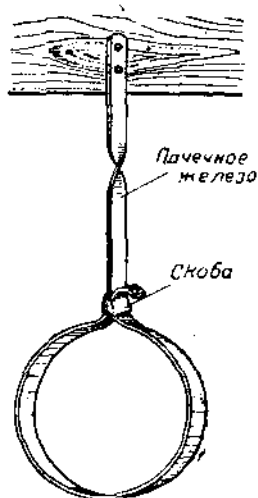


Рис. 240

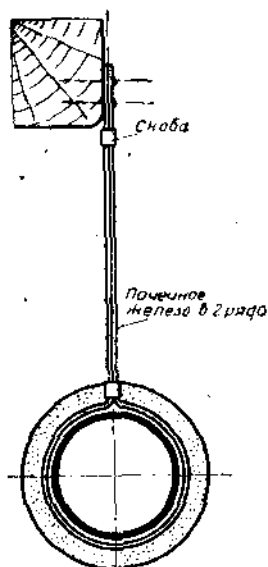


Рис. 241

Все эти опоры должны крепиться на трубах так, чтобы трубопровод имел возможность свободно в них перемещаться при расширении.

Компенсация трубопровода. Прямые и длинные магистральные трубопроводы снабжаются компенсаторами, воспринимающими на себя удлинение трубы при расширении ее от нагревания паром или горячей водой.

Особое внимание должно быть обращено на магистральный паропровод, имеющий более высокую температуру и следовательно более расширяющийся.

Компенсаторами могут служить естественные пологие углы трубопровода при условии, если угловая часть может свободно перемещаться и не упирается в стену здания.

В отопительных системах чаще всего применяются компенсаторы, сделанные из труб, а также компенсаторы сальниковые.

Компенсаторы из труб имеют различную форму, из которых чаще применяются П-образный (рис. 243) и лирообразный (рис. 244).

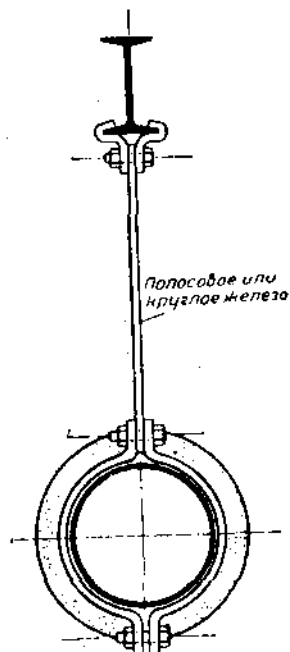


Рис. 242

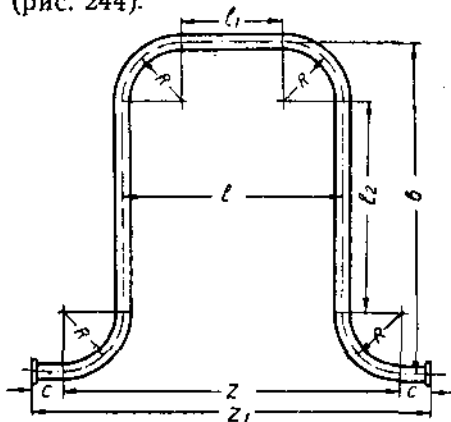


Рис. 243

Эти компенсаторы монтируются на фланцах и перед установкой должны быть растянуты на половину своей компенсирующей способности.

Компенсатор сальниковый (рис. 245) представляет собою чугунную муфту, в которую входит чугунный патрубок с устройством сальникового уплотнения. Сальниковый компенсатор монтируется в трубопровод с предварительно выдвинутым патрубком. Уплотнение

сальникового компенсатора делается из бумажной или льняной просмоленной набивки при водяном трубопроводе, а при паре — тальковой или асбесто-графитовой.

Сальниковые компенсаторы более компактны, но требуют постоянного надзора за уплотнением и тщательной прокладкой труб, обеспечивающей прямолинейное движение трубы при ее расширении.

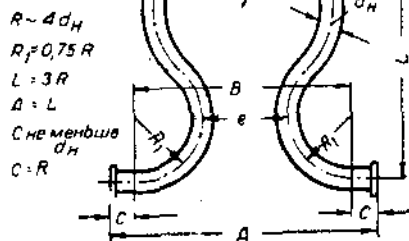


Рис. 244

При монтаже компенсаторов в скрытых местах, например под полом или в каналах, необходимо устраивать легко доступные люки для осмотра соединений.

Установка компенсаторов производится таким образом, чтобы каждый компенсатор воспринимал на себя

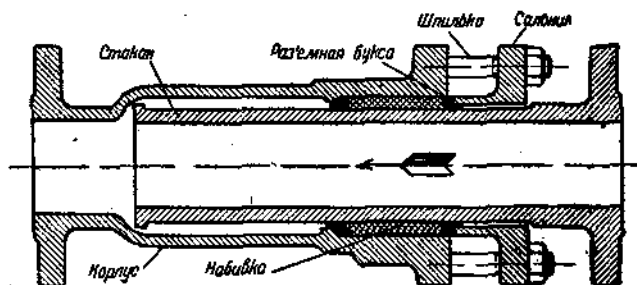


Рис. 245

расширение того участка трубопровода, для компенсации которого он предназначен.

Для этого крайние точки трубопровода каждого участка жестко укрепляются специальными креплениями, захватывающими трубу „намертво“.

Такие крепления, называемые „мертвыми точками“, изображены на рис. 246 и 247.

Размещение мертвых точек различно и зависит от типа компенсаторов.

При трубчатых компенсаторах мертвые точки располагаются по концам компенсирующего участка, а компенсатор устанавливается по середине этого участка.

При сальниковых компенсаторах мертвые точки размещаются: одна в конце компенсирующего участка, а другая непосредственно у самого компенсатора.

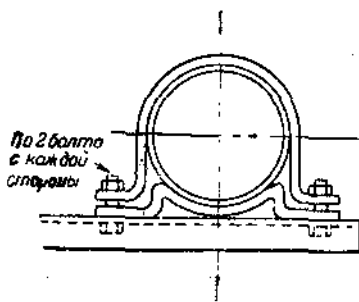


Рис. 246

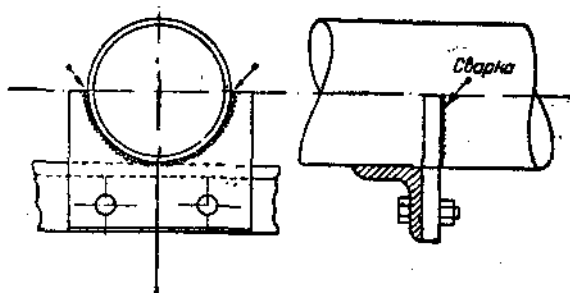


Рис. 247

Компенсаторы для труб 8" и выше выпускаются некоторыми заводами с прилитыми к корпусу компенсатора опорами.

Такая опора служит также и мертвой точкой.

За последние годы в практике встречаются сальниковые компенсаторы двухстороннего действия.

Это—сдвоенный компенсатор, имеющий в корпусе два подвижных патрубка. Устанавливается такой компенсатор с двумя мертвыми точками (рис. 248).

Изоляция магистрального трубопровода. Изоляция труб относится к специальной категории работ и выполняется специалистами этого дела.

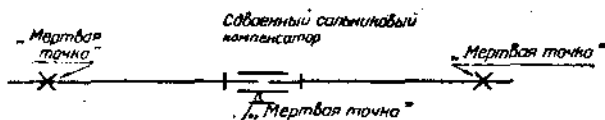


Рис. 248

Трубопровод обычно изолируется в горячем состоянии путем нанесения на него слоями мастики разного состава в зависимости от той температуры, которую будет иметь трубопровод.

Для трубопроводов водяного и парового отопления низкого давления с температурой пара не выше 110°C применяется изоляция из мастики, составленной из шерстяных или бумажных очесов и белой гжельской глины.

Толщина изоляции для отопительных сетей принимается в 50 мм.

Расход материалов на 1 м^2 трубы, считая по наружной поверхности изоляции, при толщине ее в 50 мм зависит от диаметра изолируемой трубы.

Ориентировочно можно принять для труб от 2 до 4" расход глины 17—19 кг, очесов 25—29 кг. Вес готовой изоляции для данных труб 19—22 кг на 1 пог. м трубы.

Для трубопроводов парового отопления и перегретой воды применяется изоляция из мастики, составленной из асбеста и обожженной инфузорной земли (кизельгур).

Расход материалов на 1 м^2 при толщине 50 мм для труб 2—4" асбеста 11 кг, инфузорной земли—17 кг. Вес готовой изоляции 17 кг на 1 пог. м трубы.

Фланцевые соединения отопительных трубопроводов обычно не изолируют и оставляют открытыми. Хомуты и прочее крепление на трубах изолируются вместе с трубой. Не покрывают изоляцией участки труб, скользящих по роликам.

5. Системы водяного отопления. Принцип устройства и действия систем

Простейшее устройство системы водяного отопления в схематическом изображении дано на рис. 249 с наименованием всех составляющих систему частей. Такая система должна быть заполнена водой до уровня сигнальной трубы, находящейся на расширителе.

До тех пор, пока температура воды во всех точках системы будет одинаковой, вода в системе пребывает в состоянии покоя.

Если начать нагревать воду в котле *K*, то с повышением температуры удельный вес воды в котле будет уменьшаться, т. е. вода станет легче и начнет двигаться вверх по главному стояку.

Этому движению нагретой воды вверх будет помогать холодный столб воды в стояке *O* как более тяжелый, стремящийся вытеснить нагретую воду из котла и восстановить нарушенное равновесие, т. е. первоначальное состояние покоя воды в системе до ее нагрева.

Вследствие этого в системе получится круговое движение воды в направлении, указанном стрелками.

Этот круговорот, или, иначе, циркуляция воды, будет продолжаться все время, пока будет существовать разность температур воды между главным и обратным стояком.

Циркуляция может прекратиться также и потому, что верхняя часть системы не будет заполнена водой, например по причине утечки воды. Одновременно с нагреванием вода в системе будет расширяться, а прирост ее объема будет восприниматься расширительным сосудом *P*.

Расширитель одновременно служит центральным местом для выпуска воздуха из системы при ее наполнении, а также воздуха, выделяющегося из воды при ее нагревании. При охлаждении воды в системе расширитель будет возмещать усадку объема воды.

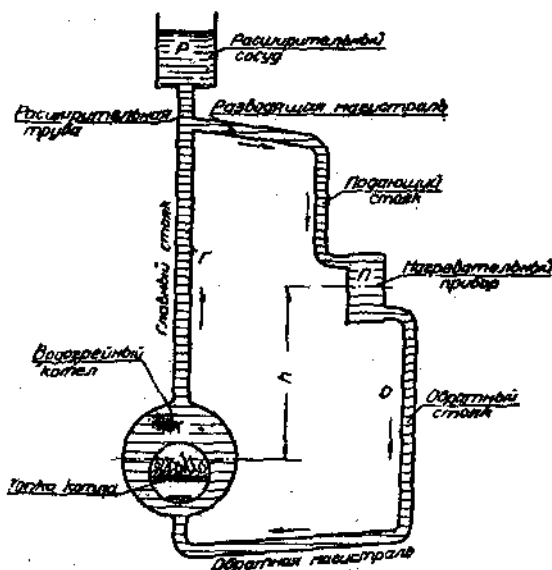


Рис. 249

Циркуляция воды будет тем энергичнее, чем выше будет расположен нагревательный прибор над котлом и чем больше будет разность температур воды между главным и обратным стояками.

Для достижения первого условия стремятся котел поместить возможно ниже нагревательного прибора нижнего этажа. Для второго условия практически принимают разность температур в 25° : на котле 95°C и обратная вода 70°C . Практически считают, что расстояние между центром котла и центром нагреватель-

ного прибора нижнего этажа H должно быть не менее 3,0 м.

Движущая воду сила называется напором. Напор определяется разностью весов между столбами воды в главном и обратном стояках и измеряется в миллиметрах водяного столба.

Этот напор весьма мал и требует в таких системах труб большого диаметра при небольшом радиусе действия системы. Такая система носит название системы водяного отопления с естественной циркуляцией.

Практическое применение ее в новом строительстве ограничено законом.

В зависимости от устройства трубопровода различают следующие системы водяного отопления:

а) двухтрубную систему с верхней разводкой,

б) двухтрубную систему с нижней разводкой,

в) однотрубную систему только с верхней разводкой.

Двухтрубная система с верхней разводкой.

В двухтрубной системе (рис. 250) водяного отопления с верхней разводкой вода из котла поднимается вверх по главному стояку до магистрального разводящего трубопровода, по которому разводится при помощи горячих и обратных стояков к нагревательным приборам.

В нагревательных приборах вода отдает часть своего тепла через стенки приборов помещениям и, остывшая,

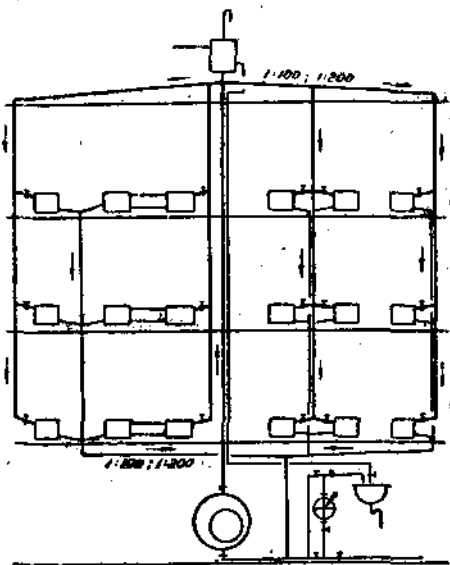


Рис. 250

течет по обратным стоякам в общую сборную обратную магистраль, по которой снова поступает в котел.

Воздух выходит в центральном месте через расширитель.

Особенностями монтажа системы с верхней разводкой являются прокладка и укрепление главного стояка и магистрального разводящего трубопровода.

Главный стояк прокладывается по каменным стенам, допускающим прочную установку креплений, открыто или в специально оставленных бороздах.

Размер борозды для стояка определяется в зависимости от диаметра трубы и способа соединения стыков труб и толщины изоляции труб.

Открытая прокладка главного стояка осуществляется обычно в лестничных клетках и во всех остальных случаях в доступных местах, не портящих общего вида помещений, и таким образом, чтобы стояк не служил чьему-нибудь помехой.

Крепят стояк хомутами из горячего железа шириною в $\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{3}$ диаметра трубы при толщине в 6, 8, 10 мм в зависимости от диаметра. Хомут изготавливается в виде двух скоб, из которых одна, более длинная, заделывается намертво в стену, а другая привертывается к первой при помощи $\frac{3}{8}$ — $\frac{5}{8}$ " болтов.

Общий вид таких хомутов изображен на рис. 251 и 252. Нижний конец стояка должен быть предохранен от осадки трубы вследствие ее тяжести и хорошо установлен на прочные опоры в виде выпущенных из стены балочек (рис. 253).

Иногда применяются для этой цели специальные чугунные отводы с подставкой, которая и располагается на подготовленную опору.

Разводящая магистраль прокладывается в большинстве случаев по чердаку или под потолком помещений верхнего этажа, если устройство такой прокладки не встречает возражений со стороны архитектора.

Разводящий трубопровод прокладывается с однообразным допускаемым по местным условиям уклоном в сторону дальних стояков.

При прокладке по чердаку следует следить за тем, чтобы магистраль и ответвления от нее к стоякам не мешали бы проходу на чердаке и не загоразивали выходов.

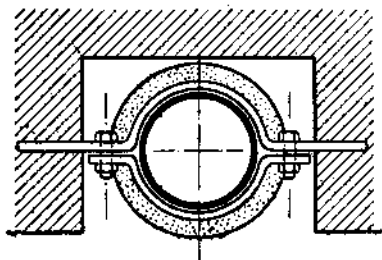


Рис. 251

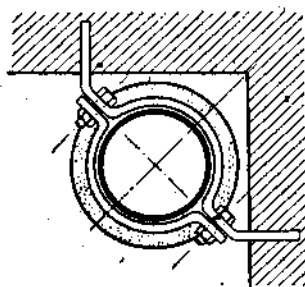


Рис. 252

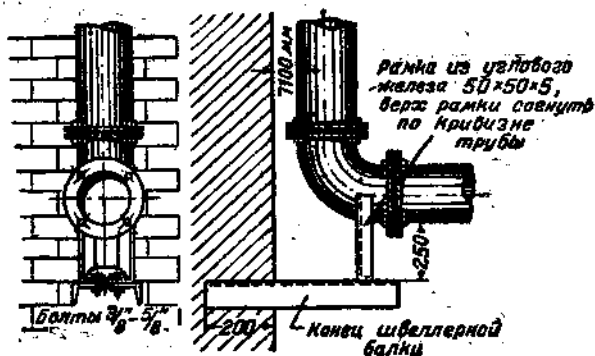


Рис. 253

Самые ответвления прокладывать так, чтобы они были защищены от порчи изоляции и возможных переломов от наступания на эти трубы. Для этого трубы ответвлений целесообразно помещать в толщу чердачной засыпки.

Трубы менее $\frac{3}{4}$ " в диаметре для ответвлений на чердаках не рекомендуются, а при необходимости делать ответвление из труб $\frac{1}{2}$ " поступают так, что ведут от ма-

гистрали трубу $2\frac{1}{4}$ " до ввода ее в помещение, где уже и ставится переходная муфта на $1\frac{1}{2}$ " трубы.

Сборная магистраль обратных труб прокладывается: при наличии подвала — под его потолком или же над полом нижнего этажа, или в подпольных каналах.

При прокладке труб в подвальных каналах необходимо обеспечить свободный доступ к трубам на случай ремонта и перекрывать их легко снимаемыми щитами.

Тип и размер таких подпольных каналов зависят от количества прокладываемых в нем труб и от их диаметров, а также от величины принятого для данного трубопровода уклона.

Во всяком случае канал должен быть такого размера, который не стеснял бы подхода к трубе и возможности обработки ее при монтаже или ремонте.

Уклон трубопровода, прокладываемого в подпольных каналах, в особенности большой длины, не следует делать большим, чтобы не углублять слишком канала.

Уклон сборной магистрали дается по направлению к котлу.

— *Двухтрубная система с нижней разводкой.* Двухтрубная система (рис. 254) с нижней разводкой имеет магистральный разводящий трубопровод внизу системы.

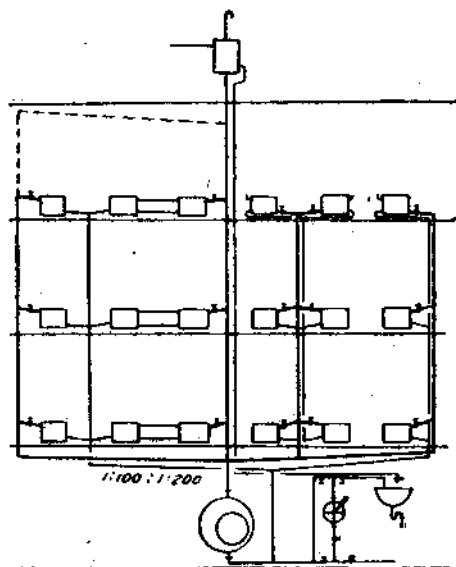
Горячая вода из котла движется по магистрали и разводится по восходящим горячим стоякам к нагревательным приборам, а оттуда по обратным стоякам продвигается в сборную магистраль и далее — в котел.

В данной системе разводящая и сборная магистрали прокладываются параллельно под потолком подвала или в подпольных каналах с соблюдением тех же условий, что и для сборной магистрали системы с верхней разводкой.

Характерной особенностью монтажа этой системы является устройство для удаления из системы воздуха.

Удаление воздуха может быть осуществлено автоматическим и централизованным путем при помощи воздушной сети труб или же местным — при помощи воздушных краников.

В первом случае каждый подающий стояк в верхнем своем конце присоединяется при помощи труб мелких диаметров (например $\frac{3}{8}$ ") к воздушным линиям, через которые воздух выходит через расширитель.



В предотвращении циркуляции воды по воздушной линии, вредно отзывающейся на регулировке соседних стояков, воздушную линию прокладывают „пилообразно“.

Такая прокладка создает искусственные „воздушные пробки“, нарушающие ненужную в данном случае цир-

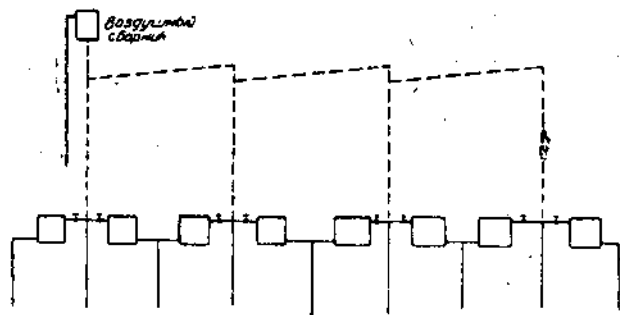


Рис. 254

куляцию и не препятствующие в то же время свободному выходу воздуха. Воздух выходит по мере его

накопления и отжимания уровня воды в воздушных трубках до точки соединения воздушной сети с трубой расширителя (рис. 254).

Прокладку воздушной сети следует делать под потолком верхних отапливаемых помещений и не выносить на чердак во избежание возможного образования в воздушных трубках ледяных пробок.

Второй способ обезвоздушивания производится при помощи специальных краников, устанавливаемых на радиаторах верхних этажей в верхние пробки.



Рис. 255

Такой способ несколько усложняет уход за системой ввиду необходимости периодического открывания краников для спуска воздуха.

Установка воздушных краников изображена на рис. 255,

причем присоединение горячей и обратной подводок к радиаторам рекомендуется делать в нижние пробки противоположных сторон.

В рекомендуемом способе присоединения циркуляция воды в приборе не нарушается до тех пор, пока весь прибор не будет заполнен воздухом до низа его подводок.

Установка же прибора с такой подводкой имеет более опрятный вид.

Однотрубная система. При однотрубной системе возможна только верхняя разводка (рис. 256).

Отличие однотрубной системы от двухтрубной заключается в том, что один и тот же стояк служит одновременно горячим и обратным стояком.

В этой системе вода охлаждается в верхнем нагревательном приборе, стекает в тот же подающий стояк, где примешивается к горячей воде, миновавшей этот прибор по участку между подводками.

В следующий ниже расположенный прибор попадает уже смесь горячей и охлажденной в верхнем приборе воды.

Следовательно нагревательные приборы нижележащих этажей будут питаться водой с меньшей температурой по сравнению с нагревательными приборами верхнего этажа.

Это обстоятельство вызывает необходимость увеличивать размер нагревательного прибора, т. е. поверхность его нагрева, которая зависит от средней температуры воды, поступающей в нагревательный прибор.

Что касается условий монтажа однотрубной системы, то различий в сравнении с двухтрубной системой с верхней разводкой не имеется, если конечно принять во внимание прокладку только лишь одного стояка.

Подводка нагревательных приборов к стояку делается односоронная, и лишь при числе секций свыше 20 целесообразно устраивать — присоединение диагональное.

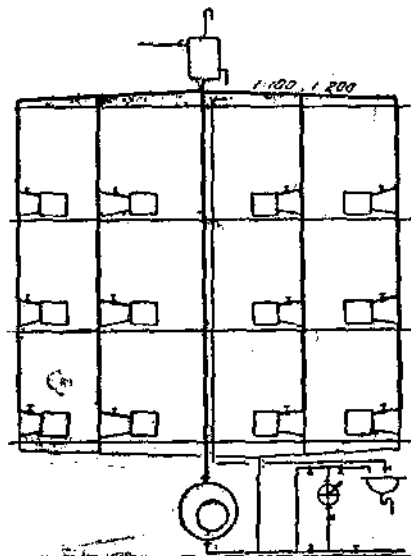


Рис. 256

Правила монтажа разводящей и сборной магистрали те же, что и для двухтрубной системы с верхней разводкой.

Газосно-водяное отопление. При системах большой протяженности является необходимость создания больших напоров, так как напоры, создаваемые разностью веса столбов горячей и обратной воды, крайне малы.

Возможность же увеличения напора в системах с естественной циркуляцией крайне ограничена и зависит главным образом от величины заглубления ко-

тельной, что не всегда возможно по местным условиям.

С увеличением напора для продвижения данного количества воды по трубе соответственно уменьшается диаметр этой трубы, что важно учитывать в целях экономии металла.

Поэтому в больших зданиях системы с естественной циркуляцией не применяются, и устройство их запрещено постановлением Госплана СССР № 13, 1931 г.

Искусственное увеличение напора может быть достигнуто различными путями и дает в результате его применения усиленную циркуляцию воды в трубах.

Такие системы водяного отопления с усиленной циркуляцией воды называют системами с побудительной циркуляцией.

В современных системах отопления побудительная циркуляция воды в трубах достигается путем включения в трубопровод циркуляционных насосов.

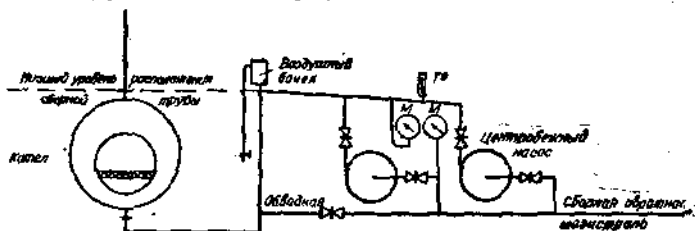


Рис. 257

В качестве циркуляционных насосов применяют центробежные насосы с приводом от двигателя (обычно — электромотора).

Поршневые насосы для этой цели не пригодны, так как создают шум от гидравлических толчков.

В сеть трубопровода включаются не менее двух насосов с тем, чтобы один насос был запасным.

Насосы устанавливаются на сборной магистрали перед котлом с параллельным включением в трубопровод согласно рис. 257.

Каждый насос снабжается двумя задвижками для возможности выключения неработающего насоса из сети. На сборном трубопроводе перед насосами и после устанавливается по манометру, которые располагаются на одной высоте, по разности показаний которых определяется создаваемый работающим насосом напор.

Обратная магистраль после насосов должна быть проложена не ниже уровня фланца верхнего штуцера котла, во избежание опоражнивания котлов в случае аварии обратной магистрали.

Описанная система носит название системы водяного отопления с насосным побуждением, или насосно-водяной системы. Схема устройства такой системы с верхней разводкой изображена на рис. 258.

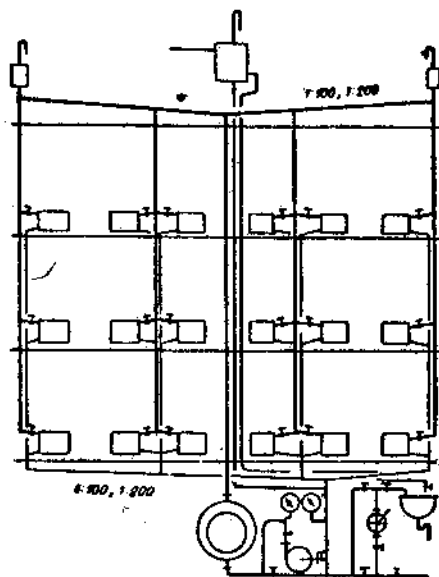


Рис. 258

Насосно-водяная система может быть и с нижней разводкой, а также и однотрубной.

Правила прокладки трубопроводов этих систем те же, что и для трубопровода систем с естественной циркуляцией, за исключением некоторых особенностей для систем с верхней разводкой.

Разводящая магистраль при верхней разводке должна прокладываться от главного стояка с подъемом к дальнейшему подающему стояку, на котором—или вблизи него

устанавливается воздушный бачок или вантуз для выпуска воздуха из системы.

Такой способ прокладки гарантирует беспрепятственные проходы воздуха в бачок или выпуск его через вантуз, движущийся в одном направлении с водой.

При установке же бачка на главном стояке и прокладке труб с уклоном к стоякам ток воды будет увлекать воздух к дальним стоякам, около которых будет скопляться воздух, создавая „воздушные пробки“, нарушающие циркуляцию воды в стояках.

Присоединение расширителя у насосно-водяных систем в большинстве случаев осуществляется специальной трубой, присоединенной вблизи всасывающего патрубка насоса. Если расширитель установлен в неотапливаемом месте, то к нему подводится циркуляционная труба, присоединенная на расстоянии $1\frac{1}{2}$ —2 м от точки присоединения расширительной трубы.

Способ присоединения расширителя при насосных системах указывается на чертежах проекта.

Водяная система с попутным движением. Все выше-рассмотренные системы водяного отопления относятся к так называемым тупиковым системам. В системах с побудительной циркуляцией воды они имеют резко выраженный недостаток: вследствие неравности циркуляционных колец к каждому из нагревательных приборов ближайшие к котлу циркуляционные кольца имеют чрезмерные избытки напора.

Поглощение избыточного напора в этих малых циркуляционных кольцах трением путем подбора труб меньшего диаметра не достигает цели и затруднительно, так как трубы диаметром менее $\frac{1}{2}$ " не применяются¹.

В таких случаях на стояках устанавливают поглощающие напор приспособления в виде венти-

¹ Трубы диаметром менее $\frac{1}{2}$ " в циркуляционном трубопроводе отопительных систем не употребляются вследствие слабой сопротивляемости механическим воздействиям и легкой забиваемости случайными твердыми частицами грязи, движущимися с водой.

лей, кранов, местных сужений трубопровода или дроссельных шайб-диафрагм.

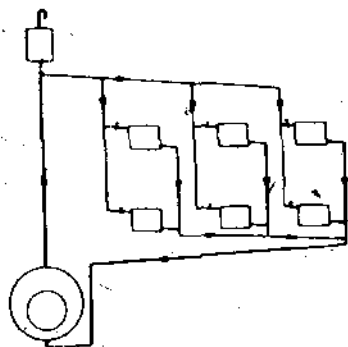


Рис. 259

Другой способ заключается в особом расположении обратного трубопровода, образующего по длине одинаковые циркуляционные кольца для любого из приборов системы.

Схематическое изображение такого способа дано на рис. 259 и было предложено проф. Чаплиным В. М., названный им „системой с попутным движением воды“. Такая система называется также „по способу Тихельмана“.

Недостаток такой системы в некоторых случаях заключается в том, что приходится добавлять лишнюю длину труб за счет второй обратной трубы, как это видно из рисунка.

В большинстве же случаев возможно осуществить такую систему в виде кольцевой, прокладывая разводящие и обратные магистрали вдоль стен здания, не увеличивая длины обратной магистрали (рис. 260).

Но и такой способ дает увеличение расхода труб в весовом отношении.

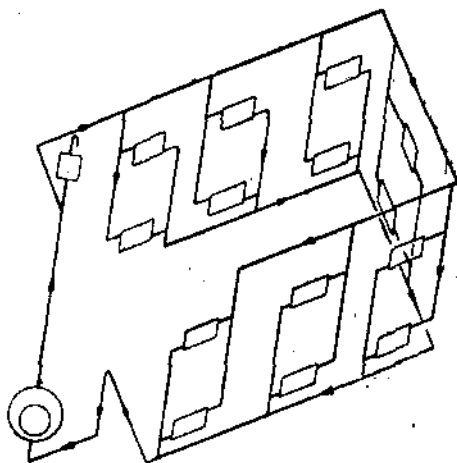


Рис. 260

6. Паровое отопление.

В системах парового отопления в качестве теплоносителя применяется пар. Пар при его сравнительной легкости обладает большим запасом тепла, называемого теплотой парообразования, или, как его иногда еще называют, „скрытой теплотой“.

При охлаждении пара ниже точки кипения он переходит в воду. Превращение пара в воду называется конденсацией пара, а образовавшаяся вода—конденсационной водой, или конденсатом. При конденсации пара выделяется теплота парообразования, которой и пользуются для отопления, передавая ее через стенки нагревательных приборов помещениям¹.

Пар вырабатывается в котлах, не заполненных доверху водой, путем испарения этой воды теплотой топлива, сжигаемого в топках котлов.

Пар, обладая свойством упругости, стремится расшириться, т. е. занять больший объем, и сравнять свою упругость с атмосферным давлением.

Это свойство пара дает ему возможность двигаться из котла по трубам и далее—в нагревательные приборы.

В нагревательных приборах пар конденсируется и в виде конденсата стекает по конденсационным трубам в котел.

Упругость пара, или его давление, может быть принято для отопительных целей различное в зависимости от протяженности паропровода системы отопления.

В зависимости от применяемого давления различают три вида парового отопления:

- а) низкого давления—от 0,05 до 0,2 ат,
- б) повышенного давления—от 0,2 до 0,7 ат,
- в) высокого давления—свыше 0,7 ат.

Здесь цифры обозначают избыточное давление, измеряемое манометром, показывающим, насколько это

¹ 1 кг пара при давлении 0,2 ат по манометру, конденсировавшись, выделяет 537 кал.

давление пара выше атмосферного. Имеется еще паровое отопление, где применяется давление пара ниже атмосферного, так называемое „вакуум отопление“, которое однако по целому ряду причин распространения у нас не получило; о нем упоминать не будем.

Наиболее распространены системы парового отопления низкого давления; преимущества их перед прочими системами парового отопления следующие:

а) возможность регулирования нагревательных приборов,

б) достаточная устойчивость плотности всех соединений,

в) при хорошем выполнении монтажа и правильном расчете труб—бесшумность,

г) экономичность вследствие меньших потерь тепла,

д) уменьшение пригорания пыли, так как температура стенок приборов не выше 100° ,

е) простой уход благодаря отсутствию специальных водоотводчиков.

При устройстве парового отопления согласно нашим законодательствам о паровых котлах последние разрешается устанавливать внутри отапливаемого здания или под ним, если давление пара в котле не превышает $0,7 \text{ ат}$ по манометру и каждый котел снабжен предохранительной выкидной трубой или другим равнозначным приспособлением.

Для паровых котлов высокого давления отводится специальное, отдельно стоящее здание — котельная.

Паровое отопление низкого давления. Выбор давления пара для системы парового отопления зависит от горизонтального протяжения распределительного трубопровода, считая от точки входа пара в магистраль до наиболее удаленного стояка.

По данным специальных руководств рекомендуется применять:

При системах с протяжением до 200 м	давление от 0,05 до 0,1 ат
• • • • • 300 • • • • •	0,15 "
• • • • • 500 • • • • •	0,20 "

Схема простейшего устройства системы парового отопления изображена на рис. 261.

Здесь А — котел, не заполненный доверху водой. Вода, нагретая в котле, превращается в пар. Пар под-

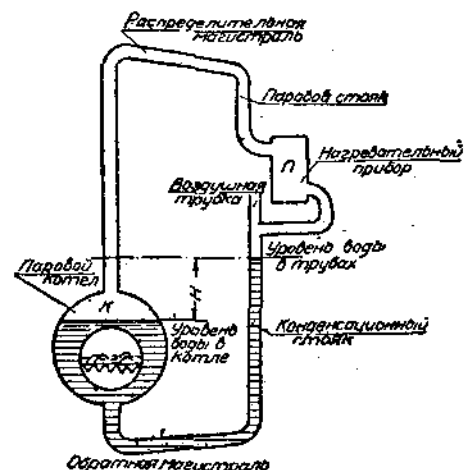


Рис. 261

нимается по главному стояку вверх до распределительного трубопровода, по которому направляется через нисходящий паровой стояк в нагревательные приборы, из которых в виде конденсата течет по трубам в котел.

Воздух из нагревательных приборов как более тяжелый, чем пар, будет вытесняться вниз и выдавливаться по конденсационной трубе, выходя через воздушную трубку.

Устройство системы парового отопления низкого давления состоит из следующих основных частей:

- а) паровой котел низкого давления,
- б) распределительный трубопровод,
- в) паровые (подающие) стояки,
- г) нагревательные приборы,
- д) конденсационные стояки,
- е) конденсационный трубопровод.

Нагревательные приборы снабжаются по одному крану на паровой подводке для регулировки и выключения.

Каждый котел низкого давления должен иметь предохранительный водяной затвор.

Воздушная трубка должна лежать на 250—300 мм выше уровня стояния конденсата.

Уровень стояния конденсата всегда находится выше уровня воды в котле на высоту, соответствующую давлению пара в котле.

Так, если давление пара в котле $0,10 \text{ ат}$, то высота H будет равна 1 м , следовательно уровень конденсата в конденсационной трубе будет на 1 м выше уровня воды в котле.

Уровень стояния конденсата важно всегда учитывать при определении размера заглубления котельной при заданном давлении пара, иначе может случиться, что нагревательные приборы нижнего этажа будут залиты конденсатом.

Когда котельная по месту не может быть заглублена, по возможности поднимают нагревательные приборы.

Если и этого сделать нельзя, то конденсационный трубопровод не соединяют с котлом, а прокладывают его с уклоном к конденсационному баку, в котором собирают конденсат с последующей перекачкой его насосом в котел.

Если конденсационный трубопровод проложен над полом или ниже пола котельной, бак следует заглубить.

Во всяком случае бак должен быть установлен так, чтобы конденсат сливался сверху в бак самотеком.

Устанавливать железный бак прямо на пол нельзя—во избежание быстрого разрушения дна бака от ржавления.

Следует устанавливать бак на деревянные осмоленные брусья или обрезки железных балок, предварительно покрытых суриковой краской.

Допускается устанавливать бак на кирпичные или бетонные стенки или столбики, количество которых зависит от длины бака, с таким расчетом, чтобы дно бака не выпучивалось.

Перед установкой бака на место дно его следует тщательно очистить от грязи и покрасить за два раза суриковой краской.

При применении бака цилиндрической формы удобно его располагать горизонтально, укрепляя на кронштейнах к стене или на кирпичной стенке на полу.

Около бака устанавливается насос для перекачки конденсата, причем устанавливать насос следует так, чтобы основание его было во всяком случае не выше дна бака.

Присоединение насоса к баку следует производить коротким и прямым патрубком возможно большего диаметра на высоте 75—100 мм от дна бака.

Последние два условия необходимо соблюдать для того, чтобы насос был всегда залит водой (конденсатом) и не работал на всасывание, так как всасывающее действие насосов падает с повышением температуры воды и при 75° С всасывания вообще не будет.

На всасывающем патрубке внутри бака следует ставить приемную сетку (без клапана), а снаружи на патрубке — задвижку для отключения насоса на случай его ремонта.

Для регулирования напора, создаваемого насосом, или его производительности устраивается циркуляционный трубопровод в виде обводной трубы с задвижкой, с присоединением ее между всасывающим и нагнетающим патрубком насоса.

При пуске насоса поступают так: открывают задвижки на всасывающем патрубке и циркуляционной линии и, постепенно открывая задвижку на нагнетающем патрубке, следят за показанием манометра на нагнетательной линии, прикрывая по надобности задвижку на циркуляционной трубе до момента показания манометром требуемого напора.

Тип насосов обычно берется центробежный с приводом от электромотора.

В таких установках лучше ставить насосы, непосредственно соединенные на одной оси с электромотором.

Для мелких котельных установок перекачку из бака можно производить при помощи ручного насоса соответствующей производительности, устанавливая их с соблюдением вышензложенных правил.

Конденсационный трубопровод, прокладываемый к конденсационному баку, не заливает полным сечением трубу конденсатом и носит название „сухого“.

„Сухим“ конденсационным трубопроводом может быть также сборный трубопровод, соединенный с котлом, но расположенный выше уровня стояния конденсата в трубопроводе.

Если же сборный конденсационный трубопровод, соединенный с котлом, прокладывается ниже уровня стояния конденсата, то такой трубопровод полным сечением будет залит конденсатом и называется „мокрым“.

Системы парового отопления низкого давления различают в зависимости от расположения распределительного паропровода, а именно:

- а) с верхним распределением,
- б) с нижним распределением,
- в) со смешанным распределением.

Каждая из перечисленных систем может быть осуществлена как с „сухим“, так и с „мокрым“ конденсационным трубопроводом.

Монтажные особенности систем парового отопления несколько отличаются от монтажа систем водяного отопления, хотя во многом они и напоминают эти системы.

Верхнее распределение. Рис. 262 дает представление о схеме устройства системы парового отопления низкого давления с верхним распределением.

В этой системе распределение пара производится по трубопроводу, который располагается выше нагревательных приборов. Пар из котла движется по трубопроводу, который прокладывается под потолком

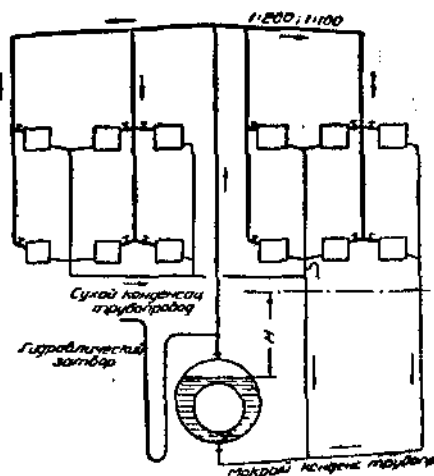


Рис. 262

котельной с уклоном к главному стояку. В конце этого трубопровода в месте соединения его со стояком, производится осушка при помощи трубы, соединяемой непосредственно с визом котла.

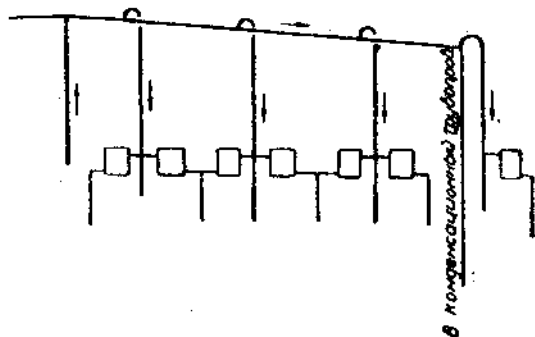


Рис. 263

По главному стояку пар попадает в распределительную магистраль и далее, через нисходящие паровые стояки—в нагревательные приборы.

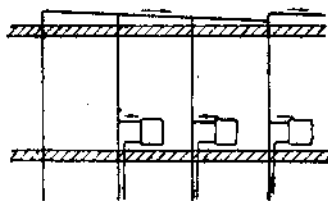


Рис. 264

Прокладка распределительной магистрали производится или по чердаку или под потолком верхнего этажа.

Такая прокладка очень удобна, так как позволяет выгодно расположить уклоны, которые должны сов-

падать с направлением движения пара и конденсата, образовавшегося в паропроводе.

Уклон распределительной магистрали делать не менее 5 мм на 1 пог. м трубопровода.

При прокладке под потолком паропровода большой протяженности выгодно для сохранения уклонов прокладывать трубы пилообразно (рис. 264).

В случае препятствий в виде балок и пр. на пути прокладки распределительного трубопровода делается обход препятствия трубой по рис. 265.

Магистральный распределительный трубопровод следует покрыть изоляцией на всем его протяжении от котла до последнего стояка, вне зависимости от места расположения трубопровода.

При прокладке на чердаках и прочих неотапливаемых помещениях, а также в тамбурах и лестничных клетках также должны быть изолированы стояки и ответвления от распределительного трубопровода.

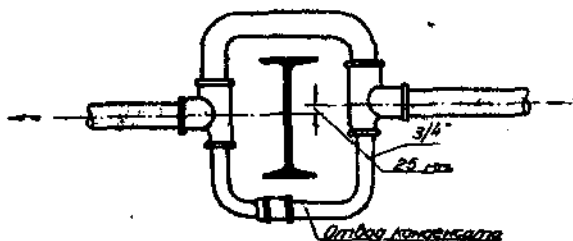


Рис. 265

Присоединение стояков к распределительному трубопроводу рекомендуется производить согласно рис. 266.

Такой способ устраняет затекание конденсата в стояки и облегчает движение трубы при ее удлинении от нагревания проходящим паром.

Конденсат, образовавшийся в распределительном трубопроводе, течет до конца его, где и отводится через трубу в конденсационный трубопровод (рис. 263).

Высота сифона берется в соответствии с давлением пара в точке его присоединения к паропроводу с запасом в 500 мм (рис. 267).

Трубы для сифона следует брать диаметром $\frac{3}{4}$ —1", так как меньшего диаметра трубы малонадежны вследствие быстрого заноса и зарастания их грязью. Внизу „калacha“ сифона ставить пробку для спуска воды при

бездействии системы в холодное время и очистки сифона от грязи.

Подводку к нагревательным приборам от паровых стояков можно делать с подъемом или с уклоном.

Нижний же прибор должен иметь подводку от парового стояка обязательно с уклоном к прибору.

Подводка конденсационных труб, как правило, должна всегда выполняться с уклоном от приборов с стояками.

При соединении радиаторов в группу „сцепкой“ подводку для пара и конденсата делать с разных сторон.

Подводка к ребристым трубам может быть сде-

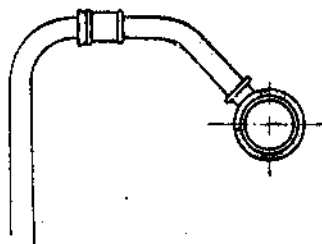


Рис. 266

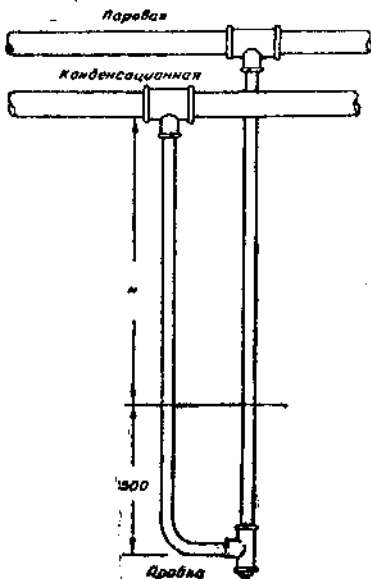


Рис. 267

лана концентрическая (в центре) для паровой трубы, но для конденсационной трубы обязательна подводка эксцентрическая с расположением отверстия в контрфланце внизу трубы.

Конденсационный сборный трубопровод прокладывается всегда с уклоном (1 : 100 — 1 : 200) в сторону движения конденсата, т. е. к котлу или баку.

Место прокладки конденсационного трубопровода выбирается в зависимости от местных условий и от

характера выбранного трубопровода „сухого“ или „мокрого“. Условия монтажа конденсационного трубопровода остаются те же, что и для обратной магистрали водяных систем.

При пересечении конденсационным трубопроводом дверей, проходов в коридоры и т. п. необходимо делать обходы, опуская трубу под пол, переходной воздушной петлей из $1\frac{1}{2}$ " труб (рис. 268).

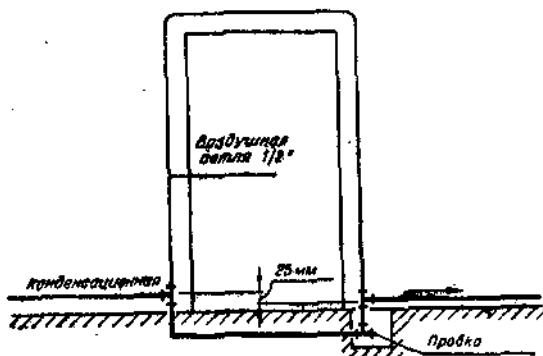


Рис. 268

В нижней точке обхода—ставить пробку для очистки от грязи и спуска воды из петли на случай длительного бездействия системы в холодное время.

Воздушный трубопровод собирается из $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ " труб и прокладывается согласно правилу, указанному на схеме рис. 261. Уклон делать незначительный в сторону расположения выпускной трубы, обычно располагаемой в котельной. Не допускать провисания воздушных труб.

Нижнее распределение. На рис. 269 изображена схема устройства системы парового отопления низкого давления с нижним распределением. Распределение пара производится по трубопроводу, прокладываемому ниже нагревательных приборов.

К нагревательным приборам пар подается посредством восходящих паровых стояков.

Распределительная магистраль прокладывается, смотря по местным условиям, или под потолком подвала или в подпольных каналах первого этажа.

Прокладка труб паровой магистрали ведется с уклоном от котла, т. е. в сторону движения пара.

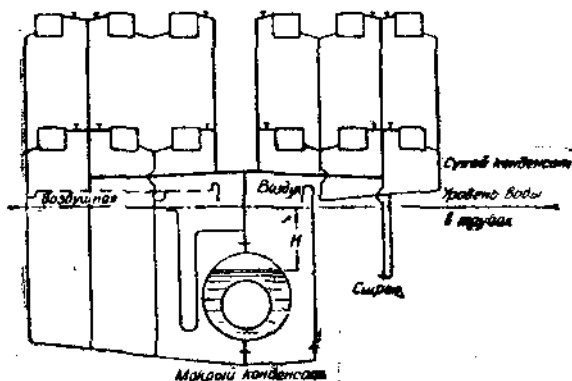


Рис. 269

Распределительная магистраль и ответвления от нее к стоякам изолируются от непроизводительной конденсации пара.

Отвод конденсата из распределительной магистрали производится посредством сифонов — при „сухом“ конденсационном трубопроводе и непосредственным соединением паровой трубы с конденсационной — при „мокрой“ конденсационном трубопроводе.

Особо обращать внимание на прокладку паровых стояков, избегая всякого гнутья в виде „уток“, отступов и пр., и лишь в случаях крайней необходимости изгибы делать плавными, не допуская к установке сплюснутых при гнутье отводов. Подводку к нагревательным приборам производить с подъемом от парового стояка к приборам.

Конденсационную подводку делать с уклоном от нагревательного прибора к стояку.

Конденсационная магистраль устраивается так же, как и в системах с верхним распределением.

Смешанное распределение. В некоторых случаях удобнее и выгоднее прокладывать распределительную магистраль между этажами отопливаемых помещений.

В результате такого расположения трубопровода получается комбинированное распределение пара по восходящим и нисходящим паровым стоякам, как то изображено на рис. 270, и такая система называется смешанным распределением.

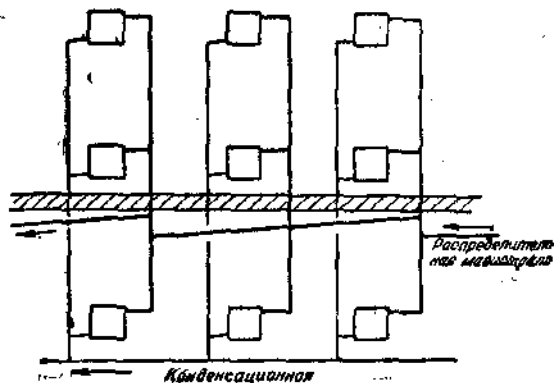


Рис. 270

Правила для монтажа такой системы те же, что и для систем с верхним и нижним распределением.

Паровое отопление высокого давления. Схемы устройств трубопроводов систем парового отопления повышенного и высокого давления различий между собой не имеют, но несколько отличаются от устройства систем низкого давления.

Если при низком давлении в преобладающем большинстве удастся избежать установки сборного конденсационного бака, то в системах повышенного давления

в большинстве случаев установка бака является неизбежной, а при системе высокого давления, как правило, всегда требуется бак.

Сложнее обстоит также вопрос и с отводом конденсата из распределительных магистралей, так как устройство сифонов даже при повышенном давлении является невозможным и установить их по месту ввиду большей громоздкости затруднительно.

При высоком же давлении сифоны по той же причине вообще неприменимы.

Отвод конденсата из мест его скопления в паровых трубах производится при помощи специальных водоотводчиков — горшков. Для того чтобы осушить пар, т. е. освободить его от образовавшегося в паропроводе конденсата, ставят водоотделители, или, иначе,

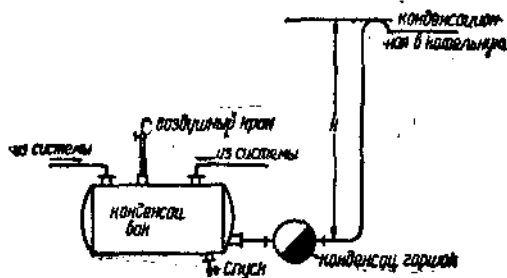


Рис. 271

сепараторы, из которых вода выдавливается давлением пара через конденсационный горшок (рис. 271) в конденсационную линию.

Вместо специальных сепараторов можно иногда использовать искусственно сделанные приспособления на паропроводе согласно рис. 272. Конденсационные горшки одновременно пропускают через себя и воздух, могущий оказаться в паровых трубах.

Выпуск же воздуха из конденсационных труб и нагревательных приборов производится по конденсацион-

ным трубам через конденсационный бак без устройства какой-либо воздушной сети.

Для выпуска воздуха в дальних участках системы полезно устанавливать воздушные краны на конденсационных ответвлениях к приборам и конденсационным горшкам—для обеспечения быстрого прогрева участков системы.

Конденсационные горшки должны также устанавливаться и на конденсационном трубопроводе для того,

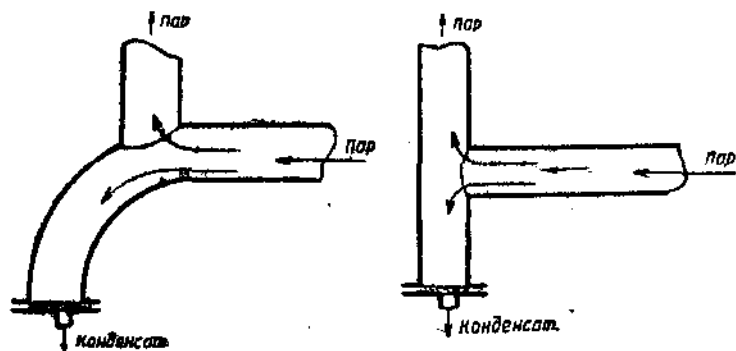


Рис. 272

чтобы воспрепятствовать прониканию пара в конденсационный бак. Конденсационный бак при системе высокого давления может быть иногда установлен выше конденсационного трубопровода, так как конденсат может быть поднят при помощи давления пара в конденсационном горшке на некоторую высоту.

Эта высота должна соответствовать давлению пара, остающегося до конденсационного горшка. Поэтому часто пользуются этой возможностью для подъема конденсата из нижерасположенных конденсационных трубопроводов или промежуточных сборных баков в конденсационную магистраль,

При устройстве систем повышенного и высокого давления чаще пользуются паром высокого давления из котельных, обслуживающих другие нужды.

В таких случаях встречается необходимоть уменьшать давление пара, потребного для отопительной цели, так как давление пара в отопительной системе выше 1—2 ат применять вообще нецелесообразно.

Для этого устанавливают специальный прибор — редукционный клапан, снижающий высокое давление до требуемого и автоматически поддерживающий это давление на все время действия системы.

Установка редукционного клапана дана на рис. 273.

Общий вид схемы устройства системы высокого давления представлен на рис. 274.

Схема устройства дана с верхним распределением пара и сходна с подобным же устройством системы низкого давления.

Распределение пара может быть осуществлено так же, как это было указано при описании систем низкого давления.

Условия и правила монтажа трубопроводов систем высокого давления те же, что и при низком давлении, однако особое внимание надо обращать на тщательность работ, хорошее выполнение гнутья и соединений стыков труб и присоединение приборов.

Правила для крепления трубопроводов соединения стыков и его компенсации систем высокого давления даны в соответствующих главах и должны на монтаже неуклонно выполняться.

При сборке трубопроводов — внимательно просматривать каждый участок паропровода, следя за тем, чтобы в трубах не остались случайно деревянные пробки, песок, тряпки и пр. Следить за постановкой прокладок фланцевых соединений, чтобы они не перекрывали сечения трубы.

При первом прогреве паропровода — все болты фланцевых соединений равномерно подтянуть в горячем состоянии, а в случае недоброкачественной прокладки — заменить новой.

Вентили ставить по ходу пара согласно стрелке на корпусе вентиля.

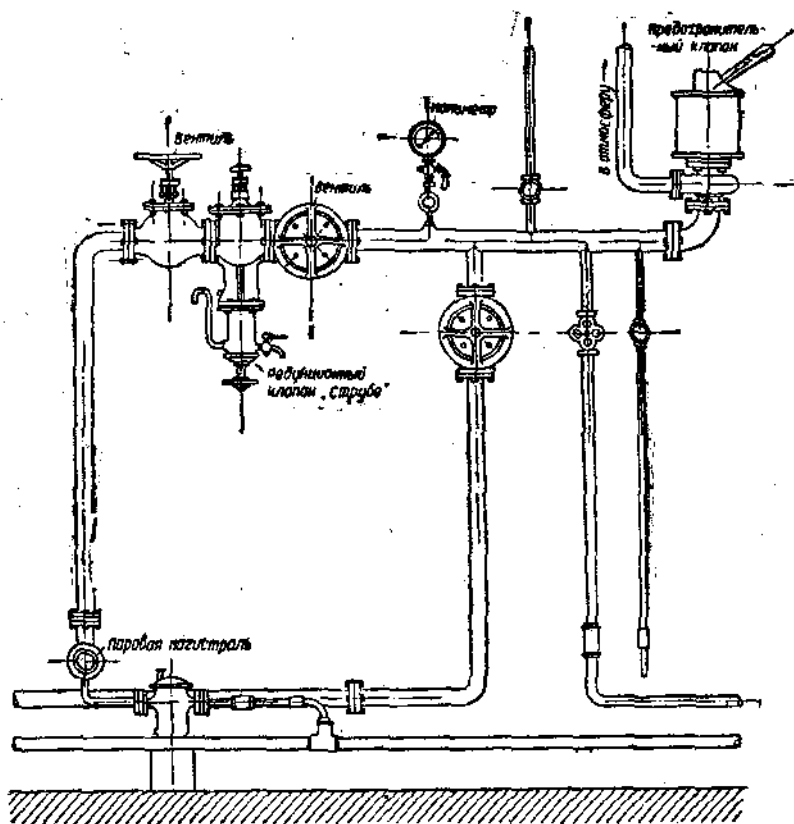


Рис. 273

Следить за постановкой конденсационного горшка, чтобы он был поставлен вертикально, и правильно включать его в трубопровод по ходу конденсата.

Подводку к нагревательным приборам делать с уклоном к паровому и конденсационным стоякам.

Каждый прибор (или группа приборов на „сцепке“) должен иметь по два вентиля, поставленных на паровом и конденсационном ответвлениях. Вентили с кожаным уплотнением не допускаются.

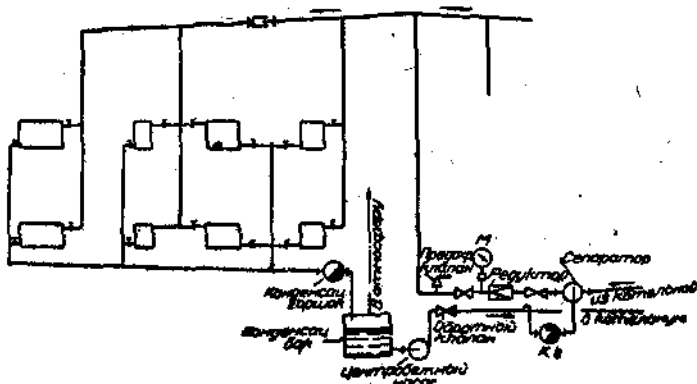


Рис. 274

7. Приемка и испытание систем отопления

Приемка смонтированной системы отопления сопровождается двумя основными моментами испытания: на непроницаемость и прогрев.

Испытание на непроницаемость. Первое испытание—опробование гидравлическим давлением в холодном состоянии, или „опрессовка системы“, имеет целью выявить неплотности в соединениях и доброкачественность материалов.

Перед началом испытания системы водяного отопления расширительный сосуд отключают от расширительной циркуляционной трубы и заглушают. Расширительная труба заглушается при помощи проходного пробочного крана, открытого до тех пор, пока система до этого крана не заполняется водой.

Все запорные приборы, как-то: задвижки, краны, вентили и воздушные краники, должны быть открыты.

Воздушные краники закрываются, как только через них будет проходить вода.

После этого приступают к наполнению системы через обратный трубопровод по возможности медленно, с тем, чтобы не затруднять выхода воздуха из труб и особенно из радиаторов.

Испытание производится поэтажно, начиная с подвала и вверх до чердака. Когда вода заполнит систему до первого этажа, дальнейшее наполнение водой приостанавливают и отмечают мелом все оказавшиеся места течи и неплотности соединений.

Если течь окажется большой и будет заливать помещения, то дальнейшее наполнение приостанавливают, спускают воду до уровня течи и производят ремонт этого места. То же самое проделывают последовательно для каждого этажа вверх, после чего закрывают кран на расширительной трубе. Дальнейшая подкачка воды производится водопроводным напором, и если таковой недостаточен, то путем заранее приспособленного к системе гидравлического насоса.

Давление, на которое должна испытаться система, зависит от высоты отапливаемого здания и устанавливается распоряжением технорука или прораба.

Система считается выдержавшей испытание, если в течение 10 мин., находясь под заданным давлением, система не обнаруживает никакой течи и манометр не сдает. Манометр может быть поставлен в любом месте системы, удобном для наблюдений.

Весь процесс испытания должен быть заактирован с указанием числа наполнений и спусков воды и перечислением всех обнаруженных дефектов, а также с описью снятых и замененных дефектных деталей.

Испытание системы при морозе должно производиться при участии технорука или прораба и под их руководством.

Испытание на „прогрев“. После того как произведены все ремонтные работы по исправлению и устра-

нению всех обнаруженных при прессовке дефектов, приступают ко второму испытанию системы— „на прогрев“.

Испытание на прогрев является проверкой качества выполненного монтажа по устройству системы и эффективного действия ее как в целом, так и в отдельных частях.

Это испытание одновременно имеет целью: установить правильность работы всей системы; выявить не прогревающиеся участки системы; выяснить причины не прогрева и устранить эти причины.

Непрогрев является показателем качества монтажа и правильности расчета проекта устройства системы.

Причиной не прогрева являются в преобладающем большинстве случаев засорения, воздушные пробки и наконец неправильный расчет системы и отступления от проекта.

Засорения во вновь собранных системах—явление довольно частое и относится за счет невнимательного и небрежного выполнения работ сборщиками системы.

При тщательном осмотре и очистке от песка, земли, отдельных деталей перед постановкой их на месте и при добросовестной обработке труб и их соединений, согласно выработанным правилам, засорение вообще не должно иметь места.

Засорения обычно образуются в нижеследующих местах:

а) при сужении сечения труб (переходная муфта, футорка),

б) в муфтовых соединениях, сгонах и фланцах,

в) в резких поворотах трубы (крутых изгибах),

г) в сосках тройников и крестовин на подводках к приборам,

д) в кранах двойной регулировки и диафрагмах,

е) в радиаторах.

Воздушные пробки при правильном уклоне труб и соблюдении условия установки воздушных сборников при насосной системе с верхней разводкой могут быть вызваны провисанием труб при недостаточном креплении их и случайным местным переломом труб.

Причиной непрогрева отдельных участков может быть также неправильный расчет трубопровода или произвольное отступление от проекта, сопровождающееся добавлением непредусмотренных в проекте лишних сопротивлений.

Например для прокладки трубопровода в натуре необходимо было обойти трубой несколько столбиков или пилястров, для чего поставлено на каждый обход по 4 отвода. Это не было известно проектировщику по причине отсутствия указания об этих пилястрах на плане, и при расчете сопротивления, добавленные в натуре, им не учитывались.

Непрогрев может быть также вследствие неправильно подсчитанных мощностей насосов, моторов и т. п. или несоответствия с проектом этих машин, или недостаточного числа их оборотов.

Испытание „на прогрев“ производится в присутствии и под руководством технорука или прораба, которые и составляют акт испытания с перечислением всех несоответствий с проектом и обнаруженных мест непрогрева, указывая предполагаемые причины непрогрева и меры к их устранению.

Неравномерность прогрева при этом испытании не учитывается, так как система должна быть еще отрегулирована.

Число испытаний на прогрев зависит от качества выполненного монтажа, опытности монтера и правильности определения причин непрогрева.

Регулировка системы отопления. К регулировке системы можно приступить сейчас же после устранения всех недочетов, обнаруженных при испытании системы „на прогрев“.

Регулировка системы производится для того, чтобы достичь равномерности прогрева всех приборов вне зависимости от места их нахождения.

Приборы и даже целые стояки всегда более прогреваются, если они расположены ближе к началу разводящей магистрали, а отдельно стоящие приборы прогреваются слабее. Это происходит потому, что бли-

жайшие приборы находятся на более коротких циркуляционных кольцах, в которых весь действующий напор не удастся погасить при помощи подбора труб малых диаметров.

Избытки напоров создают усиленную циркуляцию воды, а следовательно продвижку больших, чем это требуется для этих приборов по расчету, количеств воды, а вместе с ней и тепла.

Для погашения этих напоров на стояках устанавливаются по проектным указаниям краны или диафрагмы.

Этого однако бывает недостаточно, так как степень прогреваемости каждого прибора зависит от степени удаленности его от горячей магистрали.

При верхней разводке более нагретыми являются приборы верхних этажей, а при нижней—наоборот.

Это обстоятельство отчасти объясняется еще тем, что ближайшие к разводке приборы получают воду несколько горячее, чем дальние приборы. Для регулировки каждого прибора в системах водяного отопления применяется кран двойной регулировки или заменяющее его какое-либо приспособление, при помощи которого и регулируют количество воды, поступающей в прибор, путем зажатия прохода краном по мере надобности.

Обычно краны двойной регулировки перед установкой их на месте до испытания „на прогрев“ предварительно регулируются установлением размеров необходимой щели в зависимости от удаленности прибора. Окончательная же регулировка производится после того, как система испытана и в ней устранены все неполадки.

Такая регулировка приборов называется местной регулировкой в отличие от центральной регулировки, зависящей от изменения температуры на котлах.

Регулировка насосно-водяной системы должна производиться не иначе, как после установления соответствия создаваемого насосом напора с напором, данным по проекту (обычно равным 1 м).

В одинаковой мере это относится и к системам с элеваторной установкой. Регулировку систем следует производить, поддерживая температуру у ввода горячей магистрали в пределах 60—70°C.

Степень прогрева приборов в практике производится пока простым ощупыванием прибора рукой.

Приборы паровых систем низкого давления считаются отрегулированными, если через конденсационную подводку от прибора не проникает пар. Достигается это установкой контрольного тройника на конденсационной подводке, через сосок которого и делаются наблюдения при установлении степени открытия вентилля, после чего сосок заворачивается пробкой.

Регулировка приборов паровых систем повышенного и высокого давлений практически невозможна.

Х. МОНТАЖ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Для снабжения горячей водой из одного центра существуют схемы устройств, отличающиеся между собой как способами питания холодной водой, так и способами приготовления горячей воды. Если вода подается в систему через нагреватель непосредственно из холодного водопровода, то такая система будет называться закрытой, или высокого давления, и горячая вода в ней будет подаваться продавливанием под напором холодного водопровода.

Если же вода будет поступать из холодного водопровода сначала в специальный бак посредством шарового крана, а потом уже, нагретой в систему, то такая система будет называться открытой, или системой низкого давления.

В последнем случае горячая вода подается под напором воды, зависящего от высоты расположения бака.

Устройство таких систем изображено в простейших схемах на рис. 275.

Кроме указанного различия системы разнятся между собой способами приготовления горячей воды.

Различают устройство систем с непосредственным нагревом воды и с посредственным. В первом случае вода нагревается теплом сжигаемого в котлах топлива, откуда, нагретая, расходуется, вытесняемая холодной водой; во втором случае вода нагревается посредством передачи тепла паром или горячей водой, проходящих по трубам в виде змеевиков и других устройств, или впуском пара в воду.

Наконец устройства систем могут различаться по способу прокладки разводящего горячую воду тру-

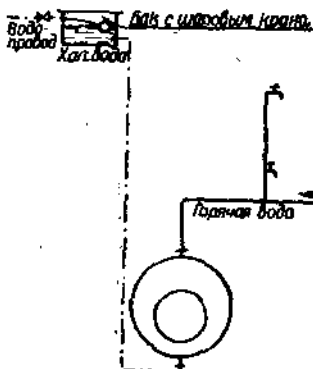
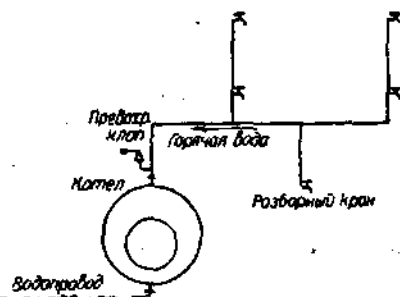
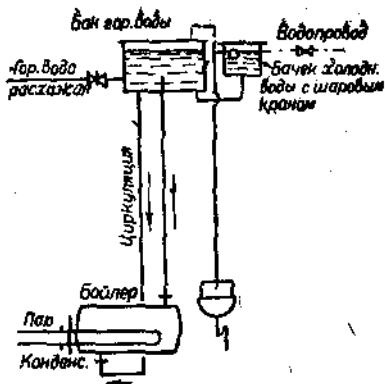


Рис 275

бопровода, который может размещаться сверху или внизу системы.

При разветвленных трубопроводах и большой протяженности, а также при устройстве горячего водоснабжения в гостиницах, больницах и других лечебных учреждениях устраивают трубопровод с дополнительной циркуляционной сетью в отличие от обычной тупиковой сети, применяемой во всех остальных случаях.

Примером такой системы может служить схема, изображенная на рис. 276.

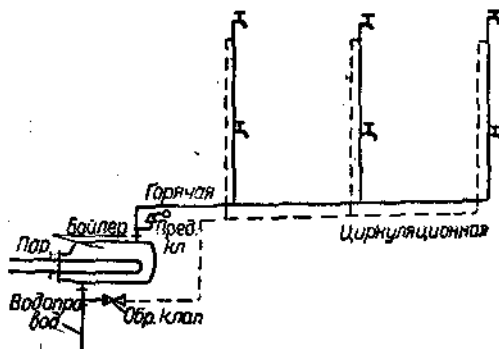


Рис. 276

При устройстве систем большой протяженности применяют искусственное создание напора для продвижения горячей воды при помощи центробежных насосов, включаемых в трубопровод перед котлом (рис. 277).

Монтаж трубопровода горячего водоснабжения. Прокладка и сборка трубопровода горячей воды ничем не отличаются от монтажа трубопровода систем водяного отопления, почему все правила, изложенные в главе «Монтаж трубопроводов», а также «Монтаж стояков», могут и должны служить руководством применительно к трубопроводу горячего водоснабжения.

Трубопровод для горячей воды собирается преимущественно из оцинкованных труб различных диаметров.

При отсутствии оцинкованных труб применяют иногда черные трубы, покрывая их цементным молоком. Для этого трубу заглушают с одного конца деревянной пробкой и заливают примерно на $\frac{1}{4}$ ее длины раствором чистого портландского цемента на снятом молоке, после чего закупоривают пробкой другой конец и несколькими поворотами в горизонтальном положении

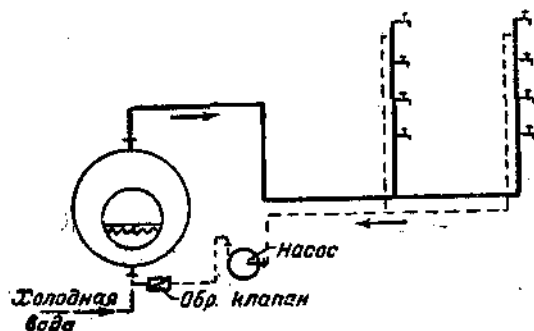


Рис. 277

заставляют раствор смочить всю поверхность внутри цементируемой трубы. После этого пробки удаляются, и раствор выливается и используется немедленно для цементирования другой трубы.

Раствор готовится в небольших количествах с таким расчетом, чтобы пользоваться им не более 15 мин. во избежание схватывания цемента, приводящего раствор в негодность.

Такие трубы могут идти в дело после просушки в любом положении в течение одних суток.

Гнутье цементированных труб не допускается, почему трубы следует гнуть до их цементировки.

Соединение стыков резьбовых труб производится при помощи железных оцинкованных или из ковкого чугуна муфт, с уплотнением соединения льняной прядью с суриковой замазкой.

Для разъемных соединений резьбовых труб применяют сгоны.

Соединение дымогарных труб осуществляется при помощи сварки или фланцев, надетых на трубу и закрепленных на ней путем разбортовки или развальцовки.

Для уплотнения фланцевых соединений применяются прокладки из резинового полотна, проолифленного картона или клингерита.

Уклон горизонтально проложенных трубопроводов применяется в 1:200 в сторону возможного спуска воды для опоражнивания системы при ее бездействии.

Крепление, компенсация и изоляция трубопровода горячего водоснабжения выполняются по правилам, изложенным в главе „Монтаж систем отопления“, в части монтажа магистральных трубопроводов.

Особенности монтажа трубопровода горячего водоснабжения. При обслуживании одной системой нескольких групп от различных потребляющих горячую воду приборов (ванны, души и пр.) иногда считают целесообразным объединять эти приборы в отдельные группы.

В таких случаях объединенные группы приборов питаются самостоятельными трубопроводами, что дает возможность регулировать подачу горячей воды путем включения или выключения той или иной группы.

Для этого все трубопроводы отдельных групп собираются в одном месте на „гребенке“ в виде распределителя, сделанного из конца трубы диаметром 150—200 мм с вваренными в нее отрезками патрубками для присоединения отдельных трубопроводов.

Длина такого распределителя зависит от числа присоединяемых к нему труб и расстояния между ними, которое должно быть таково, чтобы иметь возможность установить на каждом ответвлении запорную задвижку со свободным доступом к маховичкам.

Каждое ответвление от распределителя желательно снабжать металлической дощечкой с соответствующими обозначениями.

При открытой прокладке труб в банных помещениях располагать трубопровод в местах, устраняющих воз-

возможность ожогов от прикосновения к ним моющихся в бане.

При устройстве циркуляционной сети трубы должны прокладываться настолько возможно кратчайшим путем и без изгибов.

Присоединение циркуляционного трубопровода при нижней разводке к трубопроводу горячей воды делать несколько ниже точки водоразбора (рис. 278). Присоединение же, указанное на рис. 279, является неправильным и не должно допускаться. Выпуск воздуха из систем горячего водоснабжения осуществ-



Рис. 278

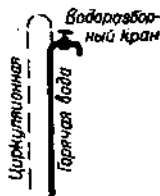


Рис. 279

ляется по-разному и зависит от прокладки магистральной трубы и типа системы.

При нижней разводке в любой системе воздух удаляется через верхние точки водоразбора.

При верхней разводке в закрытых системах воздух удаляется через воз-

душные бачки или вантузы, установленные в верхних точках разводящей магистрали.

При системах открытого типа и верхней разводке воздух выходит автоматически через верхний бак, и дополнительных устройств не требуется.

Трубопровод же в таких случаях прокладывать с подъемом в направлении к точке выхода воздуха.

Испытание трубопровода системы горячего водоснабжения производится гидравлическим давлением до 10 ат. Трубопровод считается исправным, если манометр в течение 15 мин. не сдает.

XI УКЛАДКА НАРУЖНЫХ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Для подачи тепла на отопление, горячее водоснабжение и другие нужды при обслуживании из одного

центра группы зданий или целых районов городов считают более рациональным применять перегретую воду.

Перегретой водой называют такую воду, которая имеет температуру выше 100°C . Будучи нагрета до $120\text{—}130^{\circ}\text{C}$, вода транспортируется по трубам к местам потребления тепла, откуда возвращается обратно с температурой в 70°C .

Таким образом каждый литр перегретой воды доставляет к местам потребления $50\text{—}60$ кал, т. е. в два раза более того количества тепла, которое могла бы доставить горячая вода с температурой в 95°C , какая обычно применяется в отдельных отопительных системах. Это дает возможность пропускать воду в меньших количествах при одном и том же количестве тепла по сравнению с горячей водой, а следовательно и трубы потребуются соответственно меньших диаметров.

Доставленная к месту потребления перегретая вода может быть использована различным образом для тех или иных нужд.

Трубопроводы, по которым транспортируется перегретая вода, называются в практике водоводами и монтируются главным образом из стальных труб (дымогарные).

Водоводы прокладываются главным образом под землей в каналах и преимущественно в каналах непроходного типа (рис. 280).

В некоторых случаях оказывается более целесообразным производить прокладку магистральных водоводов в проходных тоннелях, в которых кроме водоводов

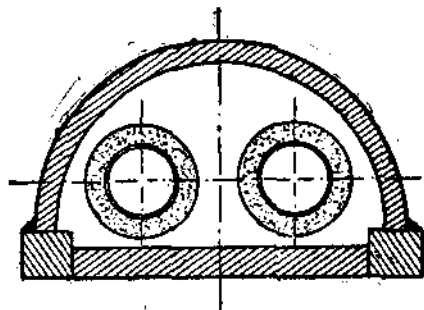


Рис. 280

могут быть проложены также водопровод, газопровод, электрические кабели и т. п. (рис. 281).

При сухом и плотном грунте за последние годы стали применять бесканальную прокладку водоводов,

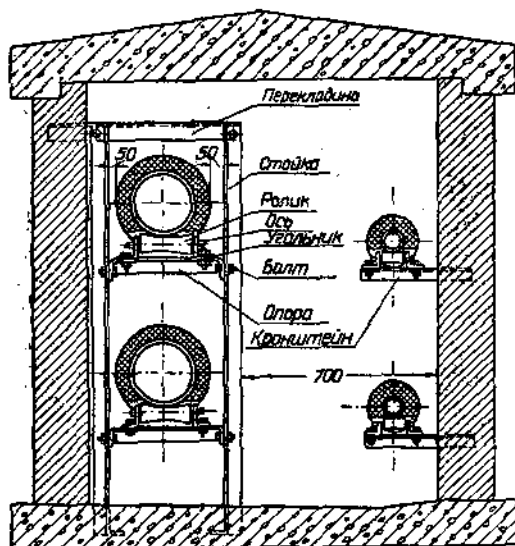


Рис. 281

которая значительно сокращает строительные работы и удешевляет строительство сети. Тип такой прокладки представлен в разрезе на рис. 282.

Кроме подземной прокладки водоводов прокладку труб производят воздушным путем над землей, укрепляя трубы на специальных мачтах (рис. 283).

Монтаж трубопровода теплофикационной сети должен удовлетворять всем основным требованиям, изложенным в разделе „Монтаж трубопровода“, и безусловно выполняется.

Выполнение требований необходимо потому, что трубопровод при подземной прокладке не доступен для

осмотра на всем своем протяжении и всякие случайные небрежности чреваты большими последствиями.

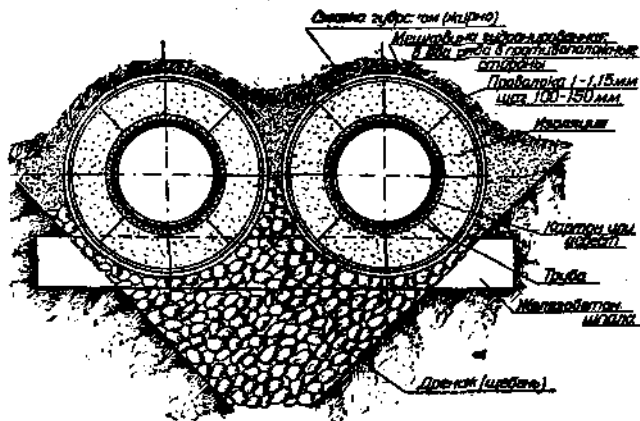


Рис. 282

Скрытый под землей трубопровод требует достаточно надежных по непроницаемости и долговечных

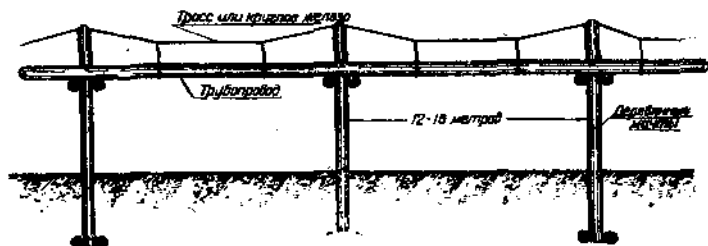


Рис. 283

соединений, почему сварка стыков автогенным (газовая) или электрическим путем является обязательной и незаменимой. Фланцевые же соединения допускаются лишь для включения в трубопровод необходимой арматуры, как-то: задвижек, вентилях, компенсаторов

и т. п., которые должны размещаться при подземной прокладке в специальных колодцах, доступных для осмотра и ремонта фланцевых соединений и самой арматуры.

Монтаж водоводов может производиться как с уклоном в направлении движения воды, так и против ее движения при обязательном устройстве в нижних точках водоводов спускных кранов, а в их высших точках—воздушных бачков.

Диаметр спускного крана устанавливается не менее $\frac{3}{4}$ —1", а воздушного вентиля—не менее $\frac{1}{2}$ ".

Уклон трубопровода принимается для водоводов не менее 1:500, или, иначе, 0,002, т. е. 2 мм на 1 пог. м длины водовода. Перед тем как укладывать трубы на место, необходимо следить за тем, чтобы основание канала было сделано на достаточно плотном грунте, не допускающем оседания, а в местах подсыпок грунт должен быть хорошо утрамбован.

Перед укладкой трубы соединяются в звенья из двух и более труб, а на месте свариваются лишь стыки звеньев.

Изменение направления водовода делается при помощи колен или отводов, выполненных при помощи гнутья или сварки. Наименьший радиус закругления для труб диаметром до 250 мм должен быть не менее четырех диаметров изгибаемой трубы.

Сварные колена могут быть любого радиуса. Применение чугунных фасонных частей—тройников, крестовин и пр.—следует ограничивать, заменяя их сварными из труб.

Укрепление труб в каналах делается различными способами в зависимости от типа и конструкции самого канала и местных условий и решается проектировщиком.

Более употребительный тип опор—подвижные, которые делятся на катящие и скользящие. Катящие ролики представляют собою два ролика на одной оси, к которой прикрепляется хомут, обхватывающий трубу. Иногда хомут заменяют приваркой оси непосред-

ственно к трубе. Конструкция той или иной опоры должна обеспечивать свободное перемещение водовода при его удлинении от нагревания и не затруднять изолировку труб после монтажа. Подвижную опору надо располагать на трубе так, чтобы стыки труб находились по возможности на $\frac{1}{8}$ пролета от опоры, а в случае попадания опоры на стыки последние усиливать накладками. Пролет между подвижными опорами зависит от диаметра труб и может для водоводов приниматься по следующей таблице:

Диаметр труб 50; 75; 100; 125; 150; 200; 250 мм. Пролет между подвижными опорами 3; 4; 4,5; 5; 6; 7; 8 м.

Для водоводов в подземных непроходных и проходных каналах и бесканальной прокладки оказались достаточно надежными сальниковые компенсаторы.

Использование естественных поворотов и изгибов трубопровода для компенсации тепловых удлинений также учитывают при проектировании сети, почему на некоторых участках специальных компенсаторов не ставят. „Мертвые точки“ в данном случае делаются так же, как описано в разделе „Компенсация трубопровода“, причем основание для мертвых опор делается прочным и солидным и размещается в доступном для осмотра колодце.

После монтажа водоводы испытываются гидравлическим давлением, после чего тщательно изолируются, затем перекрываются сводами или плитами и засыпаются землей.

Иногда поверх перекрытия каналов прокладывается толь для предохранения от проникания грунтовых вод в канал и отчасти для тепловой изоляции канала. Изоляцией от теплопотерь служит также и слой земли над перекрытием канала, который должен быть не менее 600—500 мм, считая от наружной поверхности земли.

Особенность монтажа водоводов воздушным путем заключается в том, что трубы заготавливают вчизу отдельными участками по длине пролета между мачтами в 15—20 м, сваренными и изолированными, после чего при помощи блоков поднимают на место.

На месте производятся лишь сварка стыков уложенных участков и частичная изолировка.

Такой способ устраняет необходимость устройства громоздких лесов и требует лишь небольших подмостей в местах производства соединения участков и их изоляции. Опоры возможны: подвижные в виде роликов, скользящих поверхностей, подвешенных на растяжки из троса или круглого железа. Компенсаторы при воздушной прокладке желательно применять согнутые из труб.

ХII. УКЛАДКА И МОНТАЖ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ

Устройство траншей 1. Перед началом копки траншей и котлованов для укладки наружных водопроводных и канализационных сетей производится разбивка на местности трассы линий, мест постановки колодцев и т. п. согласно проекту. Нахождение на местности узловых точек сети (колодцев) практически обычно производится путем отмеривания соответствующих расстояний до них от характерных точек, существующих и на проекте и на местности (например от углов уже построенных зданий).

По оси траншеи между колодцами забиваются колья (длиной 0,5—0,7 м). От этих кольев в обе стороны отмериваются расстояния, равные половине ширины траншеи, и забивается два ряда колышков, соединенных шнуром, отмечающим края траншеи.

Чтобы сохранить на местности положение оси линии после того, как будет вырыта траншея (и следовательно будут выкопаны осевые колья), в местах постановки колодцев устанавливаются „обноска“, т. е. по обе стороны от центра колодца в землю закапываются 2 кола на расстоянии 1 м за краем траншеи. К столбам пришивается поперечная доска, в ребро которой вбивается 6'' гвоздь в месте, соответствующем оси котлована. Имея над каждым колодцем точки, фиксирующие ось траншеи, можно по ним точно

производить укладку труб. Глубина укладки водопроводных труб зависит от климатических условий местности и должна быть на 20—30 см ниже глубины промерзания грунта. Для средней полосы СССР наименьшая допускаемая глубина укладки—2 м. Для канализационной сети минимальная глубина укладки несколько меньше и для средней полосы СССР равняется 1,5 м. При меньших глубинах требуется утепление труб.

Ширина траншеи по дну зависит от диаметра укладываемых труб и делается обычно на 70—75 см более диаметра труб, но не менее 0,9—1,0 м.

В табл. 55 и 56 приведены ширины котлованов вне зависимости от диаметров для водопроводных (табл. 50) и канализационных (табл. 51) труб.

Таблица 50

Диаметр прокладываемых труб в мм	Ширина траншеи в м	
	при сухих грунтах	при насыщенных водой грунтах
50	0,80	0,90
75	0,80	0,90
100	0,70	0,90
125	0,80	0,90
150	0,80	0,90
200	0,80	0,90
250	1,0	1,10
300	1,0	1,10
350	1,0	1,20
400	1,20	1,30
500	1,20	1,30
600	1,30	1,50
750	1,50	1,70
900	1,70	1,90
1050	2,0	2,20

Водопроводные трубы укладываются приблизительно на одной глубине от поверхности земли, канализационные же линии должны иметь уклон по направлению движения жидкости.

Таблица 15

Диаметр трубы в м	Ширина траншей в м при глубине		
	до 2 м	от 2 до 4 м	свыше 4 м
0,150	1,00	1,30	1,50
0,200	1,03	1,30	1,50
0,250	1,10	1,30	1,50
0,300	1,10	1,30	1,50
0,350	1,20	1,30	1,50
0,400	1,20	1,30	1,50
0,450	1,30	1,30	1,50
0,500	1,40	1,40	1,60
0,600	1,50	1,50	1,60
0,700	1,60	1,60	1,70
0,800	1,70	1,70	1,80
0,900	1,80	1,80	1,90
1,000	1,90	1,90	2,00
1,00 × 1,15	2,20	2,20	2,30
1,00 × 1,50	2,50	2,50	2,60

Для соблюдения уклона производство земляных работ и укладку труб ведут по визиркам. Для этого прежде всего над двумя соседними раскапываемыми котлованами колодцев закрепляют доски на ребро, к каждой из которых прибивают по уровню тщательно остроганную планку („полочку“). Верхние отметки их определяют нивелировкой. Так как известны красные отметки в этих местах, то, значит, известна и глубина дна колодца от своей полочки.

К тем же доскам, куда прибиты полочки, прибивают по визирке, т. е. две доски, сколоченные в виде буквы Т. Аккуратно отстроганный верх визирки устанавливают по уровню. Визирку у нижнего колодца делают произвольной высоты, но такой, чтобы с нее легко было визировать. Пронивелировав верх визирки (определив его отметку), мы узнаем (по разнице отметок) глубину от нее до дна колодца. Визирку у второго колодца устанавливают так, чтобы глубина от ее верха до дна своего колодца была такой же, как и предыдущая. При рытье траншей необходимо производить крепление их стенок—во избежание обвалов земли.

Крепление котлованов, как и траншей, начинается с глубины, не представляющей еще при данном грунте опасности обвала.

Ограждение боков делается сплошь досками одинаковой длины и толщиной соответственно условиям грунта и качеству материала. При грунтах стойких может быть допущено и не сплошное крепление, однако такое, которое гарантировало бы от обвала земли глыбами, опасными для жизни рабочих (например при наличии вблизи канавы, трещин в земле).

Стойки, укрепляющие продольные доски, не должны захватывать более трех досок для удобства и безопасности удаления распор и должны находиться друг от друга не более чем на 2 м.

Бревна, распирающие стойки, должны иметь диаметр не менее 120 мм, быть прямыми, на концах округленными и заколоченными горизонтально. Вертикальное расстояние между распорами при обычных грунтах должно быть не более 1 м. При неустойчивых грунтах или в случае необходимости долгого держания канав в открытом виде под каждой распорой с обеих сторон к стойкам должны быть прибиты деревянные подкладки (бобышки).

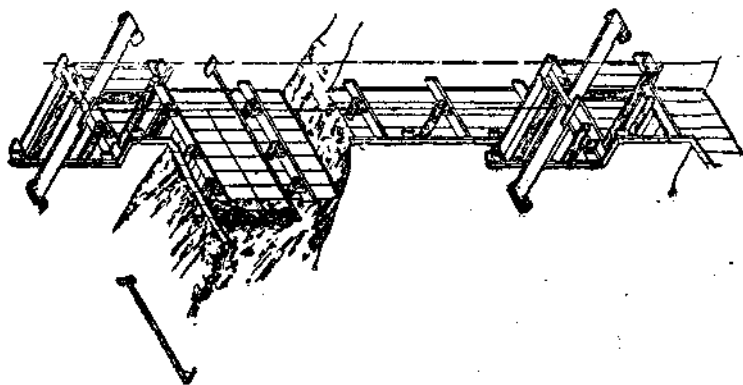


Рис. 284

На рис 284 видно крепление траншеи и котлована для колодца как лизационной линии с помощью так называемой „горизонтальной забирки“. Тип „вертикальной забирки“ дан на ри. 285. На рис. 286а и рис. 186б дан тип шпунтового крепления, и на рис. 287—боковой вид шпунтовой стенки. Наконец на рис. 288 дан тип несплошного крепления. При глубине траншеи до 2 м и в грунтах — насыпном, щебенистом, глинистом, тяжелом суглинке, плотно слежавшемся строительном мусоре и мягком известняке, при полном отсутствии грунтовых вод можно применять крепление из горизонтальных дощатых рам, распертых распорами из досок или пластин.

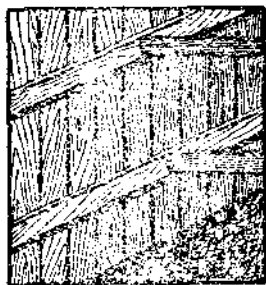


Рис. 285

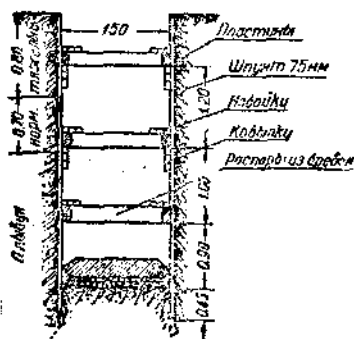


Рис. 286а

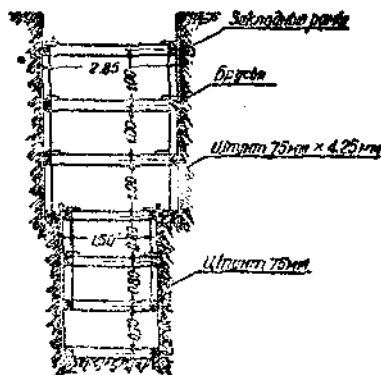


Рис. 286б

Для тех же грунтов, а также для песчаных грунтов и легких суглинков при глубине до 4 м и при отсутствии притока грунтовых вод применяется горизонтальная забирка.

Для грунтов растительных, песчаных, легких суглинков при глубине до 4 м и в условиях некоторого бо-

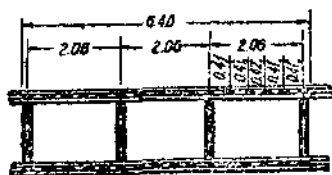
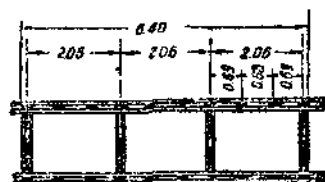
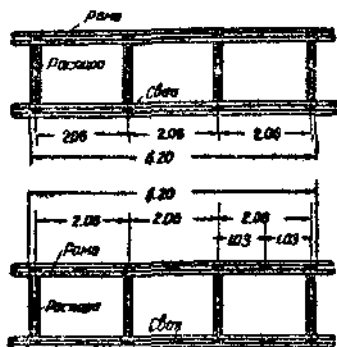


Рис. 287

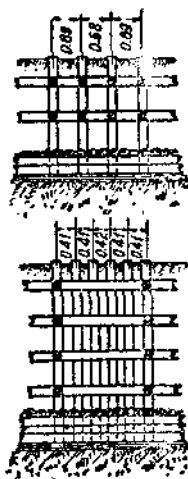


Рис. 288

лее или менее сильного притока грунтовых вод применяется вертикальное сплошное или несплошное крепление.

В грунтах-плывунах применяют сплошное шпунтовое крепление.

При значительном объеме работ весьма целесообразно применять для рытья траншей специальные экскаваторы-канавокопатели.

Укладка труб. До начала укладки трубы должны быть предварительно развезены и разложены вдоль сооружаемого участка линии около выкопанной траншеи.

Опускание труб в зависимости от их веса и материала производится с помощью различных механических приспособлений и в простейших случаях вручную.

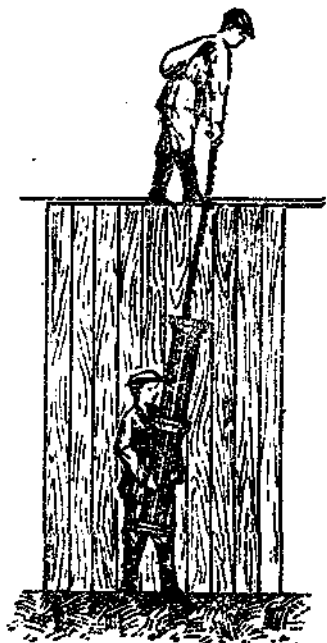


Рис. 289

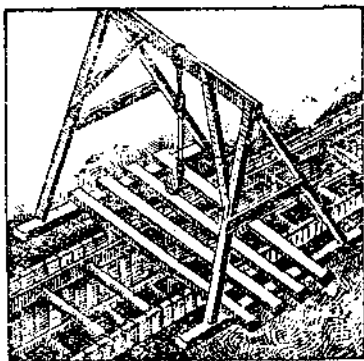


Рис. 290

На рис. 289 показано опускание керамиковых труб канатом вручную. Керамиковые трубы диаметром до 400 мм обычно до опускания собираются попарно в небольшие „стояки“.

На рис. 290 показаны козлы для опускания труб значительных диаметров. К перекладинам козлов подвешены тали, с помощью которых производится опускание

труб. Для подводки трубы под тали трубы накатываются на специально настиленный помост (рис. 290).

На рис. 291 представлены щипцы с цепями для опускания металлических водопроводных труб. На рис. 292 — катучий кран для труб большого диаметра.

Водопроводные чугунные трубы опускаются в траншею отдельными звеньями, и заделка стыков происходит на дне траншеи. Для возможности работы с раструбом в местах стыков делаются в земле приямки (рис. 293), которые после заливки раструба засыпаются и плотно утрамбовываются. Эти приямки следует делать возможно меньших размеров, достаточных все же для производства зачеканки раструба.

При наличии продольного уклона траншеи трубы укладываются раструбами „вверх“.

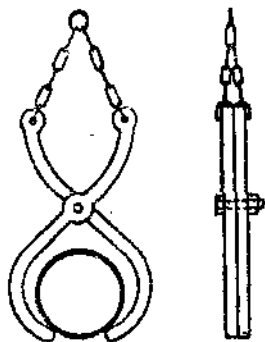


Рис. 291

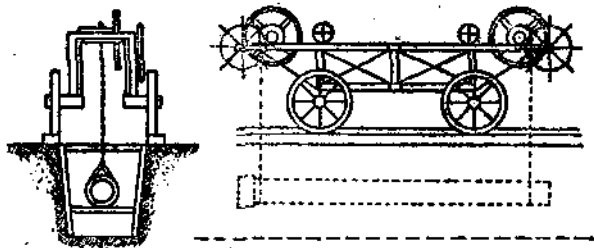


Рис. 292

Заливка и зачеканка раструбов производится согласно указаниям, данным в разделе I и II.

Железные трубы с муфтами и сварными стыками обычно собираются на поверхности земли и опускаются звеньями значительной длины.

Керамиковые трубы, соединяющиеся попарно на поверхности земли, и затем готовые стояки опускаются в траншею стояки при помощи веревки с привязанной к ней планкой (рис. 289). К месту укладки стояки переносят при помощи просунутых внутрь шестов. До укладки стояки всегда должны находиться в стоячем положении.

Внутренняя поверхность раструба уложенной трубы и рифленый конец вдвигаемой трубы должны быть тщательно очищены от пыли и осушены паяльной лампой. Нужно иметь в виду, что мастика чрезвычайно боится сырости и при наличии капелек воды или при намокшей пакле стык выйдет никуда не годным: при испытании обязательно обнаружится течь. Рифленый конец трубы обвивают двумя-тремя оборотами пеньковой пряжи и после проверки положения труб отвесом (по оси) и визиркой (по высоте) уплотняют пеньковую пряжу железной конопаткой. Далее, вплотную к раструбу приставляют деревянные или железные обоймы, промазываемые изнутри тонким слоем глины для того, чтобы не приставала к обоймам и не выливалась наружу расплавленная мастика. Снаружи обоймы жирной глиной промазывают щели, образованные обоймой и телом раструба. В образующуюся полость вливается расплавленная мастика. На рис. 294 показана траншея с уложенными керамиковыми трубами.

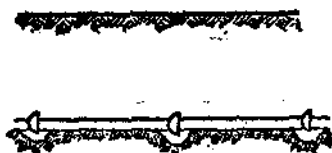


Рис. 293

При укладке водопроводных линий из чугунных раструбных труб по кривым большого радиуса возможно обходиться без специальных фасонных частей (отводов), а „проходить кривые на раструбах“. Для этого при соединении двух звеньев труб их укладывают один к другому под некоторым углом (рис. 295 и 296, пунктир). Относительный наворот двух звеньев допускается не более 2—3°.

При укладке водопроводных линий из чугунных раструбных труб по кривым большого радиуса возможно обходиться без специальных фасонных частей (отводов), а „проходить кривые на раструбах“. Для этого при соединении двух звеньев труб их укладывают один к другому под некоторым углом (рис. 295 и 296, пунктир). Относительный наворот двух звеньев допускается не более 2—3°.

При переходе линий через реки и ручьи применяют или укладку труб под дном („дюкера“ или „сифоны“) или по мостам — существующим или специально сооруженным.

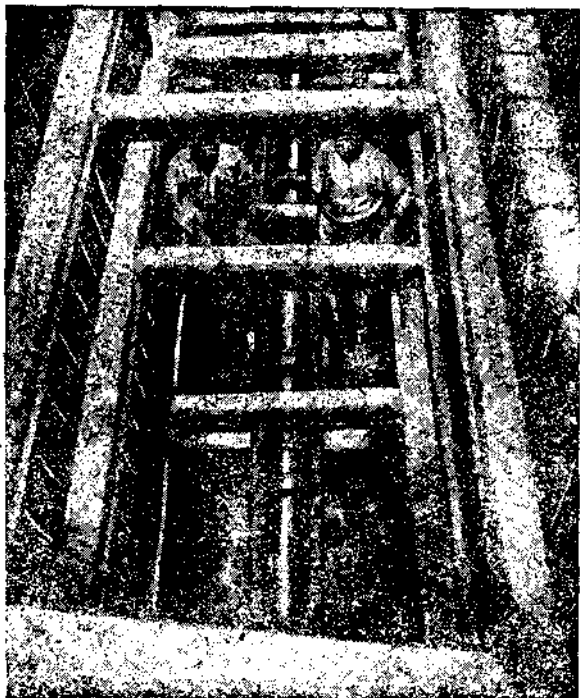


Рис. 294

На рис. 297 дана схема водопроводного дюкера или сифона.

Обычно под дном реки укладываются две нитки.

При переходе небольших речек и ручьев дюкер может быть сделан из чугунных труб, прокладываемых в траншее, огражденной шпунтовыми рядами.

При пересечении больших рек дюкер сначала собирается из железных труб на подмостях или прямо на берегу, затем спускается на воду, наполняется водой и опускается с помощью цепей и канатов в заранее приготовленную землеропалкой канаву на дне реки. Переход канализационных труб под дном реки осуществляется также помощью дюкеров из металлических труб.



Рис. 295

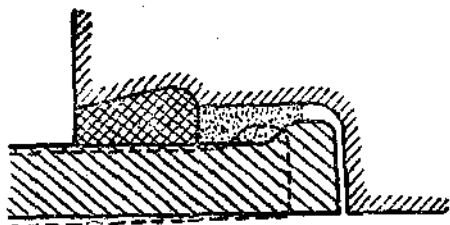


Рис. 296

существующим мостом). Для изоляции труб от холода применяются пробковая масса (с подмазкой але-

Тип проходки водопроводных труб по существующим мостам виден на рис. 298 (а — по специально сооруженному мостику, приспособленному одновременно для пешеходного движения, и б — подвеска над



Рис. 297

бастром) толщиной 40—50 мм, которая сверху обертывается толевым бантом за два раза и покрывается оцинкованным железом. Вместо пробки можно брать соломит толщиной слоя 50—70 мм. Иногда трубы

заканчиваются в специальные ящики или коробки, заполненные утепляющим материалом.

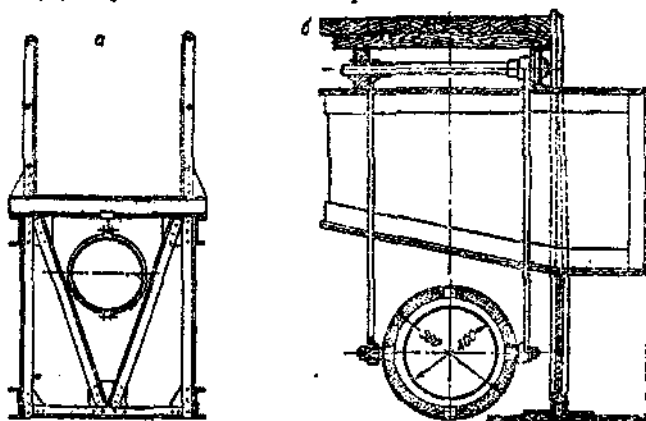


Рис. 298

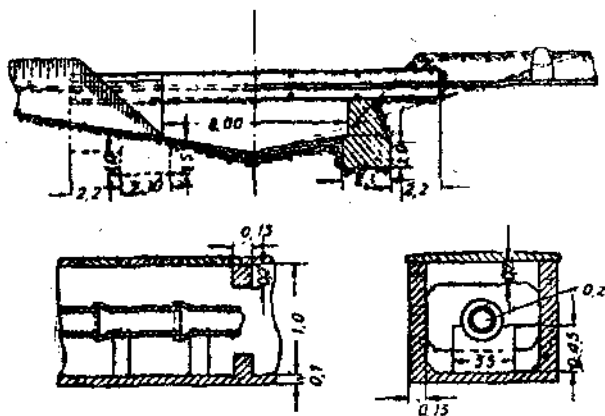


Рис. 299

На рис. 299 дан тип перехода оврага канализационной трубой из бетонных труб по специальному мосту с лотком.

Переход труб над железнодорожным полотном должен иметь достаточные размеры, чтобы в них можно было производить ремонт труб; по обоим концам тоннеля устраиваются смотровые колодцы.

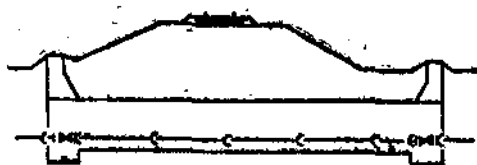


Рис. 300

На рис. 300 дана схема тоннеля для перехода под железнодорожным полотном водопроводной магистрали, а на рис. 301 — тип такого тоннеля из железобетонных труб.

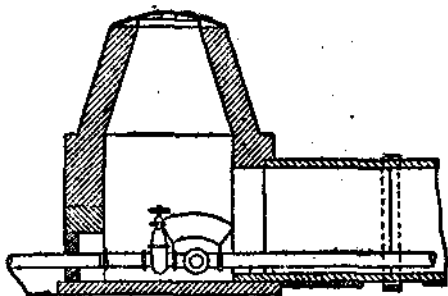


Рис. 301

Иногда при проходке под полотном устраивается вместо тоннеля водонепроницаемый кожух (из железных труб большого диаметра).

На рис. 302 дана схема такого кожуха, и на рис. 303 — способ производства работ по его устройству без прерыва движения по железной дороге: а — домкрат,

б — деревянные упоры, наращиваемые по мере углубления трубы в насыпь.

Колодцы для водопроводных и канализационных сетей устраиваются бетонные, кирпичные и деревянные.



Рис. 302

На рис. 304 дан тип канализационного колодца, собираемого из заранее заготовленных бетонных колец.

На рис. 305 — деревянный рубленый водопроводный смотровой колодец и на рис. 306 — кирпичный колодец на узле водопроводной сети.

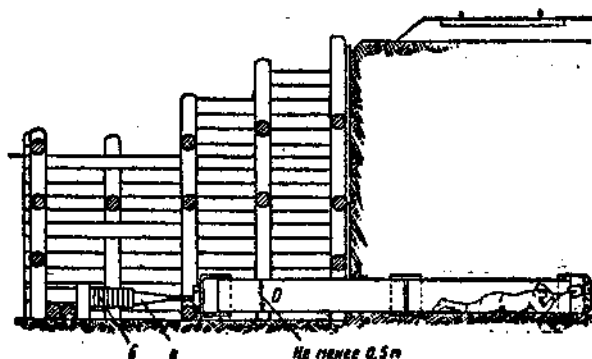


Рис. 303

Приемка и испытание сети. а) Водопроводная сеть. После укладки водопроводной линии перед сдачей в эксплуатацию производится ее испытание.

Испытание идет отдельными участками в 500—700 м длины. Если нет гарантии весьма тщательной работы

мают давление в трубе до требуемой при испытании величины. Эти пробные давления всегда принимаются выше рабочего давления. Для чугунных водопроводных труб оно на 5 ат превосходит наивысшее рабочее давление, но не должно быть менее 10 ат.

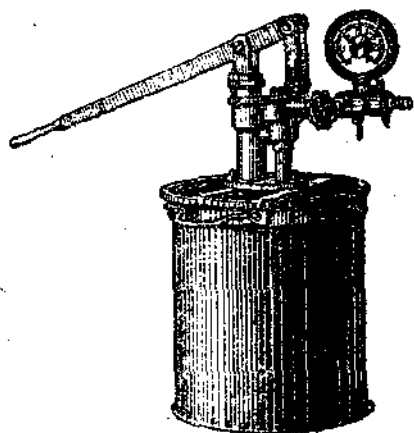


Рис. 307

Испытание признается удовлетворительным, если по остановке действия пресса пробное давление понижается на 1 ат не менее, чем в 3 мин.

б) Канализационная сеть испытывается после укладки для проверки правильности уклонов, отсутствия искривлений между колодцами и плотности стыков.

Первое проверяется с помощью нивелировки лотков смотровых колодцев; второе — с

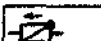
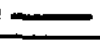
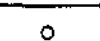
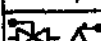
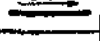
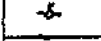
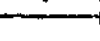
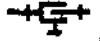
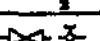
помощью осмотра трубы на свет (у одного конца трубы ставится источник света, а с другого конца при помощи зеркала производится осмотр). При прямой и частичной трубе в зеркале совершенно ясно должен отражаться источник света.

Нормы расхода рабочей силы и материала по прокладке и монтажу наружных сетей водоснабжения и канализации даются в отделе 14 „Единых норм“ Иннорса, 1934 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проф. Н. И. Фальковский, Водоснабжение зданий.
 2. Проф. Н. И. Фальковский, Канализация зданий.
 3. Инж. Я. Я. Звягинский, Канализация зданий.
 4. Проф. Н. Н. Гениев, Водоснабжение городов и промышленных предприятий.
 5. Инж. Бреннер и Орендлихер, Монтажные работы по центральному отоплению.
 6. Доц. Ф. И. Экман, Снабжение горячей водой.
 7. Инж. Моргенштерн, Производство канализационных работ.
 8. Корпиль, Слесарь-трубопроводчик.
 9. Типовые чертежи Сантехпроекта по внутреннему водоснабжению, канализации и отоплению.
 10. „Единые нормы“ Иннорса, 1934 г., отд. 14, 15 и 16.
-

Условные обозначения на схемах трубопровода деталей систем отопления

№ п/п	Наименование	Обозначение	№ п/п	Наименование	Обозначение
1	Труба подающая		23	Клапан обратный-захлопка . .	
2	„ обратная		24	„ редукционный	
3	„ воздушная		25	Диафрагма, шайба дросселирующая	
4	Стояк подающий		26	Клапан предохранительный с пружиной	
5	„ обратный		27	Клапан предохран. с грузом	
6	Труба изолированная		28	Клапан воздушный, — вантуз .	
7	Уклон трубопровода		29	Кран воздушный	
8	Фланец		30	Водоотделитель (сепаратор) .	
9	Муфта с резьбой		31	Водоотводчик (конденсационный горпшюк)	
10	Соединение сваркой		32	Грязевик	
11	Трубы на подвижной опоре . .		33	Манометр	
12	„ в направляющей опоре . .		34	Термометр	
13	Труба с „мертвой точкой“ . .		35	Термостат	
14	Компенсатор сальниковый . .		36	Элеватор, водоструйный насос .	
15	Компенсатор сальниковый с „мертвой точкой“		37	Расширитель	
16	Компенсаторы из труб		38	Воздушный сборник	
17	Компенсатор-отвод (гофрированный)		39	Бойлер	
18	Вентиль (клапан запорный) . .		40	Противоточный аппарат	
19	Кран проходной, прямой (кран пробочный)		41	Радиатор	
20	Кран трехходовой		42	Труба ребристая	
21	Задвижка		43	Насос центробежный	
22	Клапан обратный		44	„ ручной	