

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение	2	3. Монтаж систем внутренней канализации	18
1. Общие сведения о системе внутренней канализации из полипропилена	3	3.1. Подготовительные работы	18
1.1. Свойства материала	3	3.2. Последовательность выполнения работ	18
1.2. Основные термины и определения	5	3.3. Крепление трубопроводов и компенсация их температурных удлинений	20
1.3. Основные характеристики	5	3.4. Подготовка труб и фитингов из полипропилена к монтажу	22
2. Проектирование внутренних систем канализации	10	4. Испытание системы внутренней канализации и водостоков	23
2.1. Гидравлический расчет трубопроводов ..	10	5. Транспортировка и складирование	23
2.2. Проектирование канализационных стояков, отводов и выпусков	13	Приложение 1	24
2.2.1. Канализационные стояки	13	Приложение 2	26
2.2.2. Канализационные отводные трубопроводы	15	Приложение 3	28
2.2.3. Канализационные выпуски	16	Литература	28
2.2.4. Вентиляционные трубопроводы и стояки	16		
2.2.5. Противопожарные меры при прокладке внутренней канализации	17		
2.2.6. Меры по снижению уровня шума канализационных трубопроводов	17		

ВВЕДЕНИЕ.

Системы внутренней канализации подразделяются на:

- бытовую, предназначенную для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов (унитазов, умывальников, ванн, душей и других приборов);
- производственную - для отведения производственных сточных вод;
- объединённую - для отведения бытовых и производственных сточных вод;
- внутренние водостоки - для отведения дождевых и талых вод с кровли зданий.

Раздельные сети производственной и бытовой канализации проектируется для:

- производственных зданий в случае, когда требуется очистка или обработка сточных вод;
- зданий бань и прачечных при устройстве теплоуловителей или при наличии местных очистных сооружений;
- зданий магазинов, предприятий общественного питания и предприятий по переработке пищевой продукции.

Отвод сточных вод, как правило, осуществляется по закрытым самотёчным или напорным трубопроводам.

Для прокладки самотёчных систем могут применяться чугунные, асбестоцементные, бетонные, железобетонные, пластмассовые и стеклянные трубы. При прокладке напорных систем - напорные чугунные, железобетонные, пластмассовые и асбестоцементные.

По сравнению с чугунными трубами, пластмассовые обладают повышенной химической стойкостью, отсутствием коррозии и зарастания сечения, простотой транспортировки и хранения, имеют небольшой вес и гладкую поверхность. Пластмассовые трубы и соединительные элементы (фитинги) имеют раструбную конструкцию и укомплектованы уплотнительными кольцами. Среди них трубы из полипропилена, полиэтилена и поливинилхлорида. Основное преимущество труб из полипропилена - высокая теплостойкость.

Фирма ООО "Хайскрафт" в 2007 году приступила к выпуску труб для систем внутренней канализации. Трубы укомплектованы двухлепестковыми резиновыми уплотнителями производства M.O.L. (Германия).

Применение полипропиленовых труб и фитингов для систем внутренней канализации имеет следующие преимущества:

- препятствование образованию отложений и бактериальной флоры на стенках;
- высокие теплоизоляционные свойства материала;
- высокая скорость монтажа и отсутствие необходимости в специальных приспособлениях и инструментах;
- высокая стойкость к большей части химических веществ, присутствующих в сточных водах;
- малый вес изделий и простота их складирования и транспортировки.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА.

1.1. Свойства материала.

В соответствии с международными европейскими стандартами EN 1451:1998 для изготовления труб и фитингов могут использоваться гомополимер (PP-H) и сополимер (PP-B) полипропилена. При их производстве могут применяться красители и добавки, улучшающие перерабатываемость и снижение горючести материала.

Для изготовления труб и фитингов допускается использоваться материал с показателем текучести расплава MFR (230°/ 2,16 кг) ≤ 3,0g/10min. При этом материалы (PP-H, PP-B) удовлетворяющие этому требованию подразделяется, дополнительно, на классы:

- Класс A: MFR ≤ 0,3g/10min;
- Класс B: 0,3g/10min ≤ MFR ≤ 0,6g/10min;
- Класс C: 0,6g/10min ≤ MFR ≤ 0,9g/10min;
- Класс D: 0,9g/10min ≤ MFR ≤ 1,5g/10min.

Трубы и фитинги, принадлежащие одному классу, могут быть сварены между собой методом стыковой сварки.

В соответствии со стандартом EN 476 материал должен удовлетворять следующим характеристикам:

- модуль эластичности $E_{(1\text{ min})} \geq 1200 \text{ МПа}$;
- плотность = 0,9g/cm³;
- коэффициент линейного расширения = 0,14 мм/м×К;
- теплопроводность = 0,2 W/м×К;
- теплоемкость = 2000J/kg×К;
- поверхностное электрическое сопротивление >10¹³?

Химическая стойкость полипропилена в соответствии с ISO/TR 10385:1993 и DIN 8078 приведена в Приложении 1. Окрашивание материала в серый цвет на фирме Heisskraft осуществляется концентратом фирмы Schulmann (Германия) Masterbatch 8035.

Уплотнительные кольца производства компании M.O.L. изготовлены из бутадиенстирального каучука (SBR), обладающего высоким сопротивлением удару и истиранию. Сведения о химической стойкости бутадиенстирального каучука приведены в Приложении 2.

Основные характеристики полимеров, применяемых при производстве труб на фирме "Heisskraft" приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Метод испытания	Единица измерения	Материал				
			Basell - Hostalen PP EPD 60R	Borealis Bor Eco BA212E	Borealis BEC 5012	Sabic PP 71EK 71PS	Hyosung Topilene HB240 P
Тип полимера			PP-B (тип 2)	PP-B (тип 2)	PP-B (тип 2)	PP-B (тип 2)	PP-B (тип 2)
Плотность	ISO 1183	г/см ³	0,9	0,9	0,9	0,905	
Индекс текучести расплава (MFR):	ISO 1183	г/ 10 мин					
190°С/5,0 кг			0,4		0,5		
230°С/2,16 кг				0,3	0,3	0,3	0,3
230°С/5,0 кг							
Линейное напряжение (23°С, V=50мм/мин)	ISO 527-1,-2	МПа	26	31	28	35	31
Линейное растяжение (23°С, V=50мм/мин)	ISO 527-1,-2	%	16	8	12		

Таблица 1 (продолжение)

Характеристика	Метод испытания	Единица измерения	Материал				
			Basell - Hostalen PP EPD 60R	Borealis Bor Eco BA212E	Borealis BEC 5012	Sabic PP 71EK 71PS	Hyosung Topilene HB240 P
Предел удлинения при разрыве	ISO 527/ASTM D638	%				500	200
Предел текучести при разрыве	ISO 527	МПа				39	
Модуль растяжения (23°C, V=50мм/мин, 1% насечка)	ISO 178	МПа	1050				
Модуль упругости при сгибе (2 мм/мин)	ISO 178	МПа		1700			
Модуль упругости при растяжении (V=1 мм/мин)	ISO 572-2	МПа			1300	1500 (по ASTM D790)	1500 (по ASTM D790)
Ударная прочность с надрезом по Изоду: 23°C	ISO 180	КJ/m	60			90	-
-10°C			6.5			5,0	8
-20°C							
Ударная прочность по Шарпи 23 °C	ISO 179	Kj/m2		50	70	70	
-20 °C				5	5	7.2	
Твердость по Шору (Шор D (3 сек))	ISO 868		64				
Температура размягчения Вика (VST/A/50K/h/10N)	ISO 306	°C	151			155	155

Таблица 2

Характеристика	Группа
Группа горючести	Г4
Группа воспламеняемости	В3
Дымообразующая способность	Д3
Токсичность продуктов горения	Т3
Температура воспламеняемости, °C	~320
Кислородный индекс, %	17-22

Пожарно-технические характеристики материала согласно принятой классификации (ГОСТ 30244-99, ГОСТ 30402-96, ГОСТ Р51032-97, ГОСТ 12.1.044-89, СНиП 21-01-97) приведены в таблице 2

При добавлении антипиренов в материал имеется возможность снизить его горючесть до группы В1 (трудно воспламеняемый материал). Этим требованиям, например, удовлетворяют трубы, изготовленные из материала HOSTALEN PP H 7350 FLS (PP-H).

1.2. Основные термины и определения.

Номинальный размер DN: численное значение размера компоненты, которое приблизительно эквивалентно производимому размеру, в миллиметрах.

Номинальный размер DN/OD: номинальный размер, соответствующий наружному диаметру.

Номинальный наружный диаметр (d_n): условный размер, принятый для классификации труб из термопластов и всех составляющих элементов трубопроводов, соответствующий минимально допустимому значению среднего наружного диаметра трубы (d_{lm}), в миллиметрах, и соответствующий размеру DN/OD.

Номинальный наружный диаметр (d): наружный диаметр, измеренный в поперечном сечении в любой части трубы или раструбы фитинга с округлением в большую сторону до 0,1 мм.

Средний наружный диаметр (d_{lm}): частное от деления длины окружности трубы или раструба, измеренных по наружному диаметру в любом поперечном сечении, на число ($\pi = 3,142$), округленное в большую сторону до 0,1 мм.

Толщина стенки (I): измеренная толщина стенки в любой точке по окружности компонента.

Средняя толщина стенки (l_m): среднее значение измеренной толщины стенки, полученное по результатам регулярных замеров вдоль окружности и в поперечном сечении компонента, включая измеренные максимальную и минимальную величины толщины стенки.

Серия трубы S: безразмерная величина, определяемая как отношение расчётного напряжения δs к максимальному допустимому рабочему давлению.

Расчетное напряжение σs : допустимое напряжение в стенке трубы в течение 50 лет при температуре 20°C с учетом коэффициента запаса прочности C.

Стандартное размерное отношение SDR: безразмерная величина численно равная отношению номинального наружного диаметра трубы d_n к номинальной толщине стенки e_n

$$SDR = d_n / e_n = 2S + 1$$

Номинальная жесткость кольца (SN): числовое значение жёсткости (KN/m²), округленное до целого числа и показывающее минимальную жёсткость трубы или фитинга.

Таблица 3

Номинальный диаметр DN/OD	Номинальный наружный диаметр d_n , мм	Средний наружный диаметр, мм		Толщина стенки, мм	
		$d_{lm. min}$	$d_{lm. max}$	$e min$	$e max$
40	40	40,0	40,3	1,8	2,2
50	50	50,0	50,3	1,8	2,2
110	110	110,0	110,4	2,7	3,2

1.3. Основные характеристики.

В таблице 3 приведены геометрические характеристики труб, выпускаемых фирмой Heisskraft.

Примечание: Трубы с приведёнными в таблице 3 размерами относятся к серии S20, код "B" и предназначены только для применения внутри зданий.

Эффективная длина выпускаемых труб L (рис.1):

250 мм, 500 мм, 750 мм, 1000 мм, 1500 мм, 2000 мм и 3000 мм.

Размеры и форма раструба труб приведены на рис. 2 и в таблице 4.

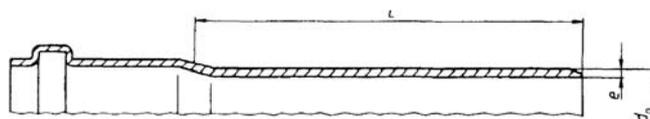


Рис.1 Однораструбная длина. Эффективная длина выпускаемых труб.

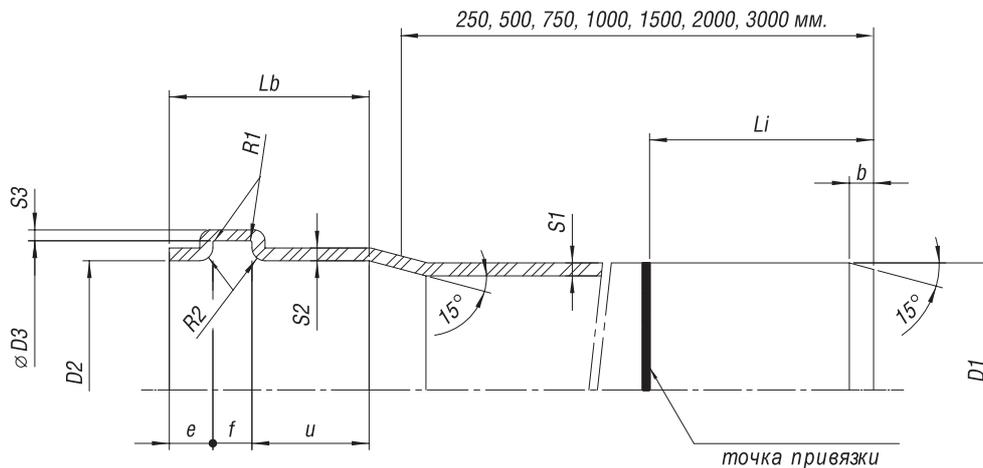

Рис. 2 Размер и форма раструба.

Таблица 4

DN/OD	D1	S1	S2min	S3min	D2	D3	f	e	u	Lb	R1max	R2max	b	Li
40	40 ^{+0.3}	1.8 ^{+0.4}	1.6	1.0	40.3 ^{+0.8}	49.6 ^{+1.0}	8.5 ^{+0.5}	6.0 ^{+1.0}	30 ^{+1.0}	44.5 ^{+2.5} _{-0.5}	1.0	3.0	3.5	49
50	50 ^{+0.3}	1.8 ^{+0.4}	1.6	1.0	50.3 ^{+0.8}	59.6 ^{+1.0}	8.5 ^{+0.5}	6.0 ^{+1.0}	31 ^{+1.0}	45.5 ^{+2.5} _{-0.5}	1.0	3.0	3.5	50
110	110 ^{+0.4}	2.7 ^{+0.5}	2.4	1.5	110.3 ^{+0.9}	120.6 ^{+1.8}	10.0 ^{+0.6}	7.5 ^{+1.2}	37 ^{+1.0}	54.5 ^{+2.8} _{-0.6}	1.5	4.0	4.5	60

According to EN 1451 - 1:98

Раструбы труб выполнены с использованием технологии PSP (Permanent Socket Profile). Данная технология позволяет устранить эффект "памяти пластика". Изготовленные по такой технологии раструбы сохраняют геометрические размеры в процессе хранения и эксплуатации труб.

В процессе изготовления труб в их раструбы автоматически устанавливаются двухлепестковые уплотнительные кольца системы DD производства M.O.L. Поверхность колец покрыта тонким слоем смазки. В качестве смазки применяется белое медицинское масло. Уплотнительные кольца изготовлены по стандарту EN 681-1. На рис.3 показан разрез кольца, а в таблице 5 их основные характеристики.

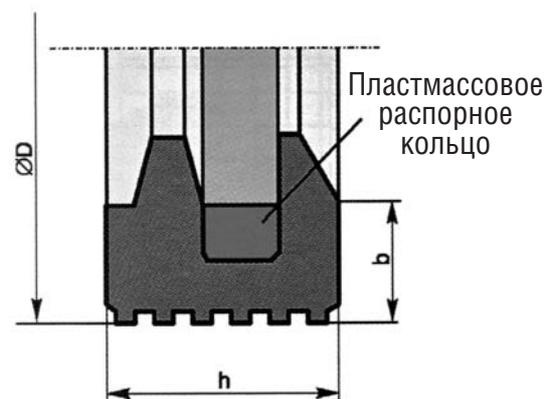

Рис. 3 Разрез кольца.

Таблица 5

Характеристики	Номинальный диаметр DN					
	40		50		110	
Артикул	106	107	108	110	116	117
Наружный диаметр, мм	51,9±0,5	51,9±0,5	61,9±0,5	61,9±0,5	123,2±0,7	123,2±0,7
Высота кольца (в), мм	6,7±0,2	6,7±0,2	6,7±0,2	6,7±0,2	7,8±0,3	7,8±0,3
Ширина кольца (h), мм	7,1±0,2	8,1±0,2	7,1±0,2	8,1±0,2	9,1±0,2	10,1±0,2
Материал	SBR	SBR	SBR	SBR	SBR	SBR

Для соединения труб между собой и присоединения к сантехническим приборам должны применяться фитинги из полипропилена, изготовлены по стандартам EN 1451 и ISO 265-1:1988 (метрическая система). На рисунках 4-21 показаны приме-

няемые формы фитингов. Следует отметить, что ряд фитингов может иметь различные наклоны раструбов (угол α):

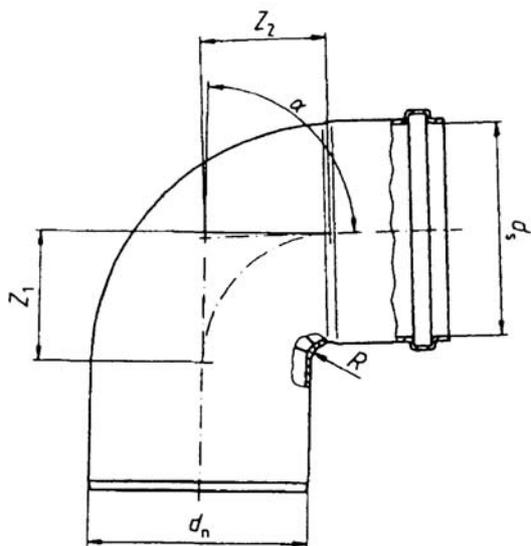


Рис. 4 Угол с одной муфтой (крутой изгиб)

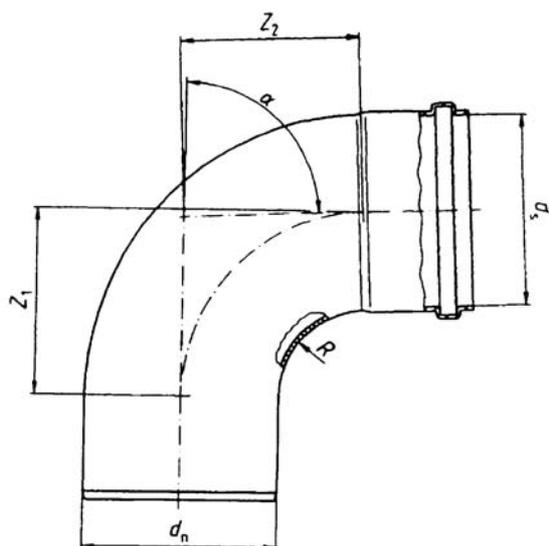


Рис. 5 Угол с одной муфтой (пологий изгиб)

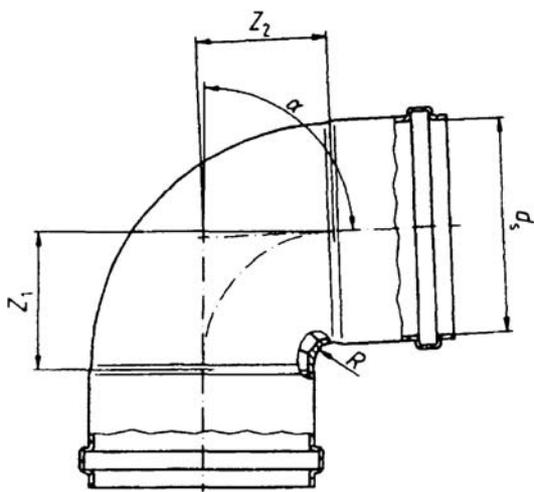


Рис. 6 Угол с двумя муфтами (крутой изгиб)

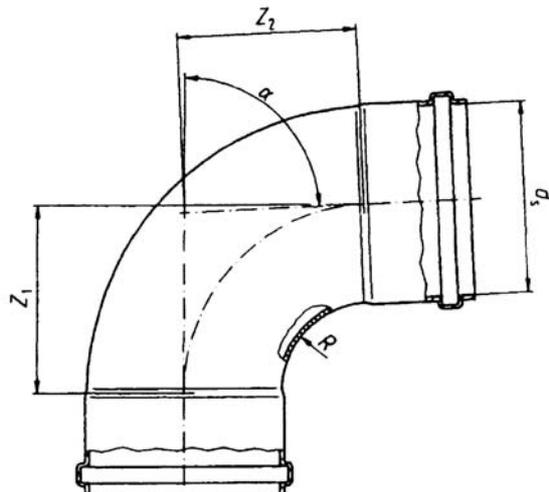


Рис. 7 Угол с двумя муфтами (пологий изгиб)

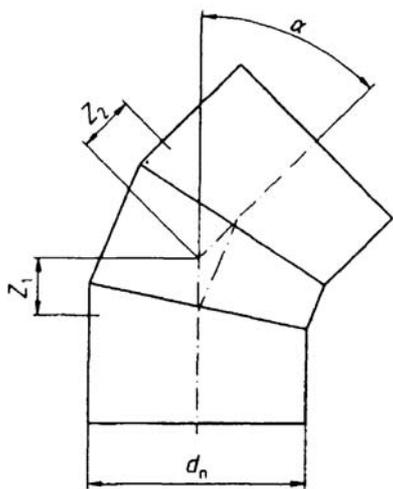


Рис. 8 Отвод

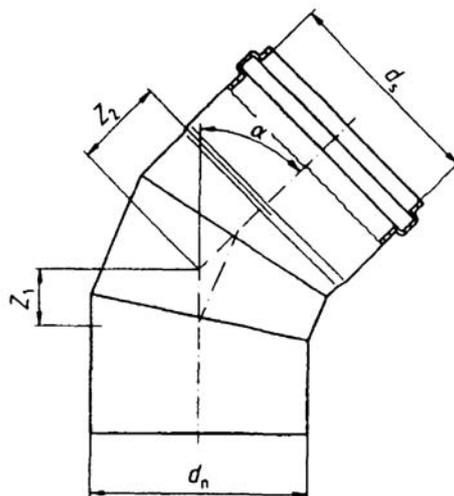


Рис. 9 Отвод с одной муфтой

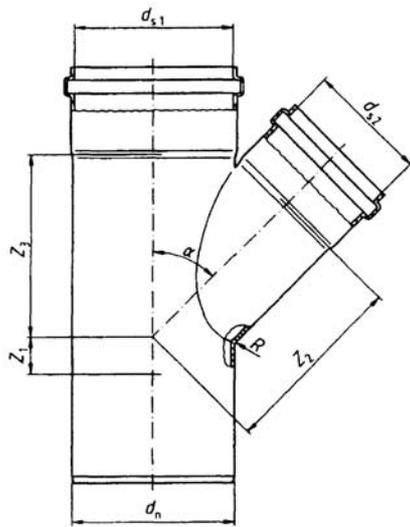


Рис. 10 Тройник (крутой изгиб)

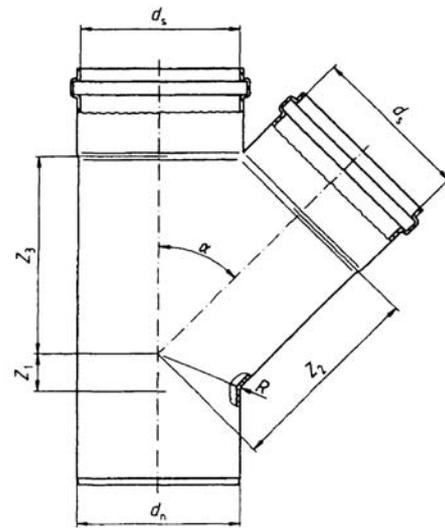


Рис. 11 Тройник редуцированный (крутой изгиб)

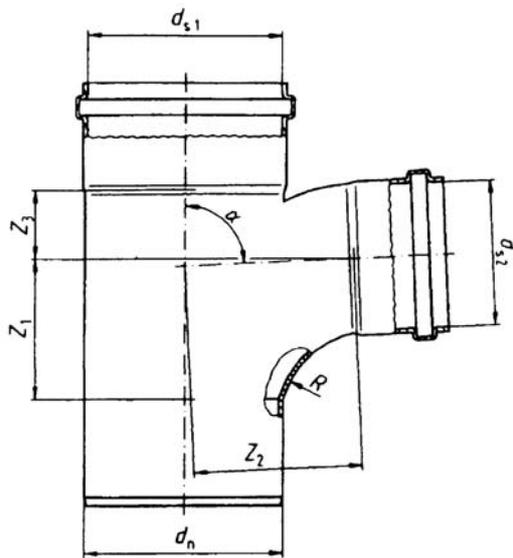


Рис. 12 Тройник редуцированный (пологий изгиб)

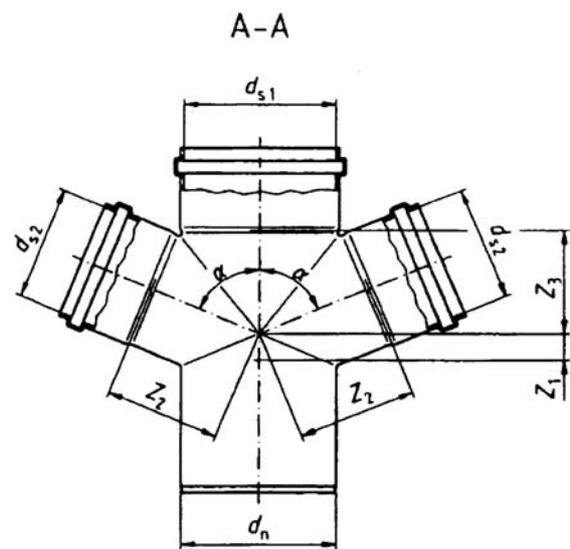


Рис. 14 Крестовина двухплоскостная

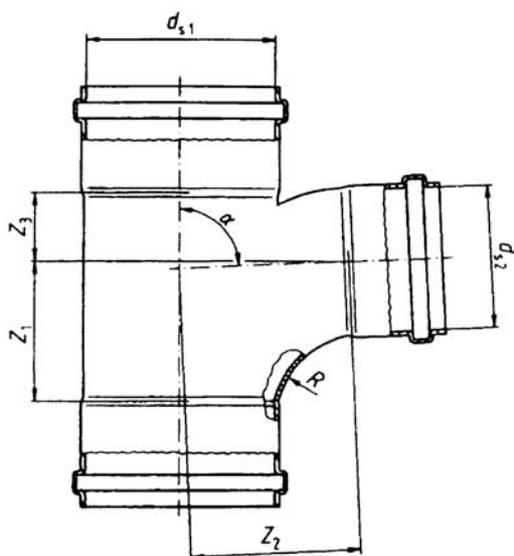


Рис. 13 Тройник редуцированный со всеми муфтами (пологий изгиб)

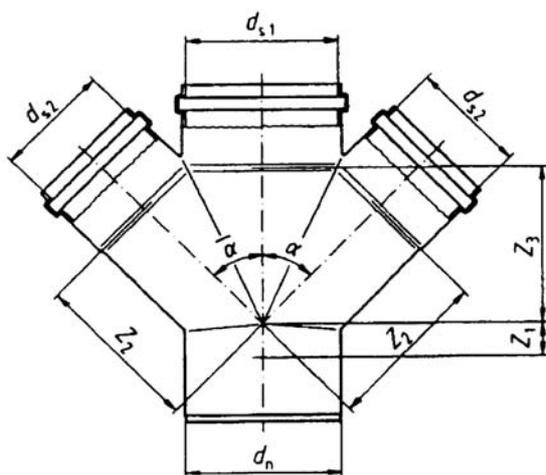


Рис. 15 Крестовина одноплоскостная

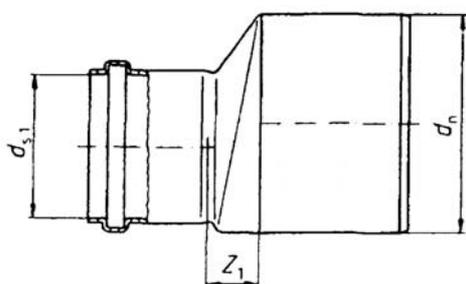


Рис. 16 Переход

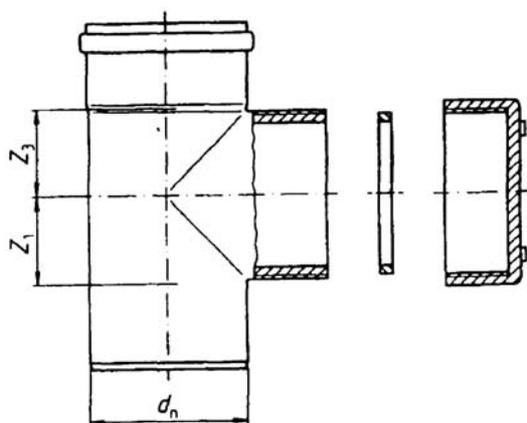


Рис. 17 Ревизия с крышкой

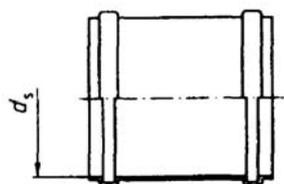


Рис. 18 Ремонтная муфта

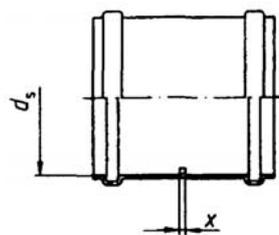


Рис. 19 Двойная муфта

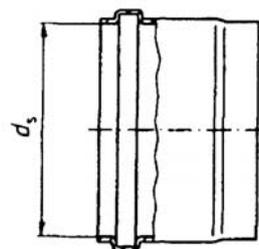


Рис. 20 Надвижная муфта для сварки встык концов труб

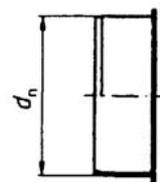


Рис. 21 Заглушка

Фитинги, показанные на рисунках 4-10 могут быть выполнены с углом Δ равным - 15°, 22,5°, 30°, 45°, 67,5°, 80° или 87,5°; а фитинги, показанные на рисунках 11-16 - 45°, 67,5° и 87,5°.

Геометрические размеры применяемых фитингов (рис. 1, 25) должны соответствовать приведенным в таблице 6.

Для присоединения к системам канализации из чугунных и поливинилхлоридных труб необходимо применять специальные фитинги-переходы. При этом следует различать присоединения с труб РР на PVC и наоборот.

Таблица 6

Номинальный размер DN/OD	Номинальный наружный диаметр, d_n	Раструб						
		d_{sm} , min, мм	A min, мм	B min, мм	C max, мм	l_2 min, мм	l_3 min, мм	l_1 , мм
40	40	40,3	26	5	18	1,6	1,0	44
50	50	50,3	28	5	18	1,6	1,0	46
110	110	110,4	36	6	22	2,4	1,5	58

При выборе труб и фитингов необходимо учитывать из какого типа полипропилена они изготовлены. В таблице 7 приведены основные различия гомополимера и блоксополимера полипропилена.

В соответствии со стандартом EN 1451 трубы из гомополимера полипропилена маркируются - PP-H, а из сополимера - PP.

Таблица 7

Характеристика	Материал	
	PP-H (Тип 1)	PP-B (Тип 2)
Ударопрочность	Низкая	Высокая (особенно при низких температурах)
Модуль упругости	Высокий	Средний
Гибкость	Низкая	Средняя
Гидростатический напор	Высокий	Низкий

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ СИСТЕМ КАНАЛИЗАЦИИ.

2.1. Гидравлический расчет трубопроводов.

Проектирование внутренних систем канализации необходимо осуществлять в соответствии со СНиП 2.04.01-85* "Внутренний водопровод и канализация зданий", СП 40-102-200 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов", СП 40-107-2003 "Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб".

В соответствии со СНиП 2.04.01 - 85* предусматривается применение пластмассовых труб как для самотечных, так и для напорных систем. Пластмассовые канализационные трубопроводы могут применяться для напорных канализационных сетей при давлении до 0,1 МПа. Системы внутренних водостоков для зданий высотой до 10м допускается выполнять из безнапорных труб, а при большей высоте здания следует применять напорные трубы.

В процессе проектирования выбираются:

- размеры труб на основании гидравлического расчета;
- места и способы прокладки трубопроводов;
- места и способы крепления труб;
- способы и методы снижения уровня шума канализационных трубопроводов;
- установки для очистки и перекачки сточных вод.

Диаметр канализационного стояка рассчитывается на пропуск расчетного расхода воды из условия устойчивости против срыва гидравлических растворов санитарно-технических приборов, присоединённых к этому стояку. Величина разрежения, возникающая при этом стояке, не должна превышать минимальной высоты гидравлических затворов.

Отводные канализационные трубопроводы следует рассчитывать так, чтобы они работали в безнапорном режиме.

Водосточные стояки и соединения должны быть герметичными при давлении воды, равном высоте стояка, и прочным при переполнении его.

Допустимая величина разрежения в вентилируемых и неветилируемых стояках ΔP не должны превышать 0,9 h_3 , где h_3 - высота наименьшего из гидравлических затворов санитарно-технических приборов.

Значение величины разрежения в вентилируемом стояке вычисляется по формуле:

$$\Delta P = \frac{366 \cdot \left[\frac{qs}{(1 + \cos \alpha_0) \cdot D_{\text{см}}^2} \right]^{1,677}}{\left(\frac{d_{\text{см}}}{d_{\text{отв}}} \right)^{0,71} \left(\frac{90 D_{\text{см}}}{L_{\text{см}}} \right)^{0,5}}$$

где qs - расчетный расход стоков, $\text{м}^3/\text{с}$;

α_0 - угол присоединения;

$D_{\text{см}}$ - внутренний диаметр стояка, м;

$d_{\text{отв}}$ - диаметр поэтажного отвода, м;

$L_{\text{см}}$ - рабочая высота стояка, м.

Разрежение в невентилируемом стояке вычисляется по формуле:

$$\Delta P = 0,31 V_{см}^{4..3}$$

где $V_{см} = (Q_v + q_s) / w$, - расход увлекаемого (эжектируемого) воздуха;

w - площадь сечения стояка.

Величина протекания (расчетный расход) стоков:

$$q_5 = K \sqrt{\sum A \cdot W_s}$$

где K - характерный уровень слива (в зависимости от назначения здания (таблица 8));

AWs - эквивалент слива (стока), Л/С.

Значение AWs для санитарных приборов приведено в таблице 9.

Таблица 8

Здания	K, л/с
Жилые, рестораны, малые и средние гостиницы, офисные	0,5
Школы, больницы, большие гастрономы и гостиницы	0,7
Коллективные душевые, прачечные	1,0
Лаборатории на промышленных предприятиях	1,2

Таблица 9

Санитарный прибор, выпуск	Диаметр трубы (подвода), мм	AWs, л/с
Автоматическая стиральная машина с загрузкой 6:12 кг белья	75	1,5
Ванна:		
- подключаемая непосредственно к канализационному стояку;	50	1,0
- подключается непосредственно через подвод длиной до 1.0 м, проведённый над перекрытием;	40	1,0
- с длиной подвода более 2.0 м	75	1,0
Ванна или душ, подключаемые с помощью впуска в полу и подвода длиной менее 2.0 м	50	1,0
Впуски, выполненные под полом:		
- DN 50	50	1,0
- DN 75	75	1,5
- DN 110	110	2,0
Кухонные раковины, автоматическая стиральная машина с загрузкой до 6 кг белья	50	1,0
Писсуары:		
- одинарные	50	0,5
- многоместные с числом мест:		
- до 2	75	0,5
- до 4	75	1,0
- до 6	75	1,5
- более 6	110	2,0
Посудомоечная машина	110	2,0
Трубопровод, соединяющий переливание с ванны с её сливом	∅ 32	
Умывальник, биде	40	0,5
Унитаз	110	2,5

Требуемый уклон самотёчного трубопровода вычисляется по формуле:

$$i_s = \lambda_s V^{bs} / (8gR_s)$$

где V - средняя скорость течения жидкости, м/с;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

R_s - гидравлический радиус потока, м;

bs - показатель степени турбулентности течения жидкости ($bs < 2$ - переходный, $bs = 2$ - квадратичный).

$\lambda_s = 0,2(K_0/4R_s)^a$ - коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода;

$a = 0,3124 K_0^{0,0516}$ - эмпирический показатель;

$bs = 3 - \lg R_{ikb} / \lg R_{lf}$;

$Re_{kb} = 2000R_s/K_0$ - число Рейнольдса;

$Re_{lf} = 4VR_s/\vartheta$ - число Рейнольдса;

ϑ - коэффициент кинематической вязкости жидкости, м²/с.

Для бытовых стоков $\vartheta = 1,49 \cdot 10^{-6}$ м²/с,

Средняя скорость течения жидкости V_n, где V_n - средняя скорость течения жидкости в наполненном трубопроводе;

R_{SH}, R_{SP} - гидравлические радиусы при неполном и полном наполнении трубопровода, м.

Живое сечение потока жидкости $\omega = q_s/V_n = Kw d^2$.

В таблице 10 приведены значения $R_s, R_{SH}/R_{SP}$ и Kw в зависимости от наполнения трубопровода.

Таблица 10

Наполнение трубопровода, h_s/d	Значение гидравлического радиуса, R_s , м	Отношение гидравлических радиусов R_{SH}/R_{SP}	Kw
0,1	0,0635	0,2540	0,0409
0,2	0,1206	0,4824	0,1118
0,3	0,1709	0,6836	0,1982
0,4	0,2142	0,8568	0,2934
0,5	0,2500	1,0000	0,3927
0,6	0,2776	1,1104	0,4920
0,7	0,2962	1,1848	0,5872
0,8	0,3042	1,2168	0,6736
0,9	0,2980	1,1920	0,7445
1,0	0,2500	1,0000	0,7854

Для трубопроводов из полипропилена необходимо выбирать скорость движения жидкости не менее 0,7 м/с, а наполнение трубопроводов - не менее 0,3. В том случае если нельзя выполнить условия $V \geq 0,7$ м/с и $h_s/d > 0,5$ из-за недостаточного расхода бытовых сточных вод, то безрасчетные участки трубопроводов следует прокладывать:

с уклоном 0,03 для диаметров 40 и 50 мм;

с уклоном 0,02 для диаметров 90 и 110 мм.

Наибольший уклон трубопроводов не должен превышать 0,15 (за исключением ответвлений от санитарно-технических приборов длиной не более 1,5 м).

В Приложении 3 приведена номограмма для определения диаметра канализационного трубопровода. С использованием этой номограммы имеется возможность проверить, насколько правильно выбран диаметр трубопровода при расчетной величине протекания стоков.

2.2. Проектирование канализационных стояков, отводов и выпусков.

2.2.1. Канализационные стояки.

Вертикальные трубопроводы, отводящие стояки из верхних этажей на нижние (стояки) должны быть диаметром не менее 50 мм, а в случае подключения унитаза, не менее 110 мм (рис. 22). Диаметр стояка по высоте должен быть одинаковым и не менее наибольшего диаметра примыкающих к нему отводов. Стояки могут быть проложены в монтажных шахтах, скрыто в бороздах и открыто. Верхняя часть вентилируемых стояков должна выводиться выше кровли здания на 0,15-0,13м. Стояки, выведенные выше кровли здания должны отстоять от окон на расстоянии не менее 4-х метров.

Стояки в жилых зданиях располагаются:

- позади унитаза;
- обособлена для кухонных моек (в случае удаленного размещения кухни от унитаза).

Присоединение отводных трубопроводов к стояку, располагаемых под потолком помещений, в подвалах и технических подпольях осуществляется с помощью фитингов, показанных на рисунках 16-21. Не допускается присоединение санитарных приборов, расположенных в разных квартирах на одном этаже, к одному отводному трубопроводу. Также не допускается применение "прямых" крестовин при их расположении в горизонтальной плоскости.

На рис 23 приве дена номограмма для определения величины разрежений в невентилируемом стояке, а на рис 24 номограмма для определения величины расхода воздуха, эжектируемого в стояк. Пропускная способность невентилируемых канализационных стояков при расчетной высоте гидравлических затворов 60 мм приведена в таблице 11.

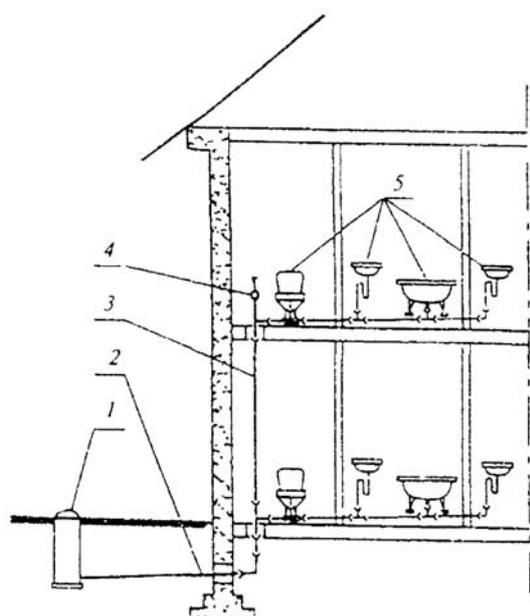


Рис. 22 Система канализации с невентилируемым стояком

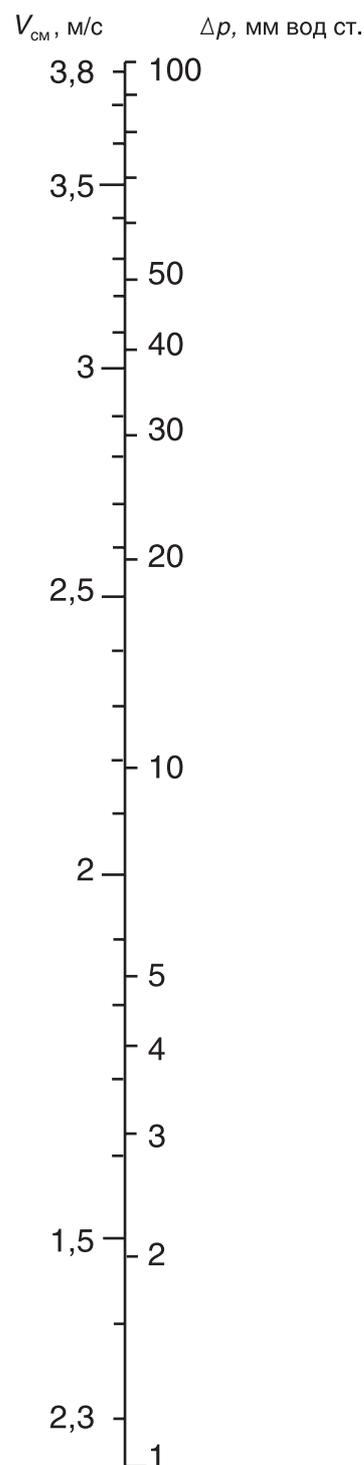


Рис. 23 Номограмма для определения величины разрежений в невентилируемом стояке

- 1 - канализационный колодец;
- 2 - канализационный выпуск;
- 3 - невентилируемый стояк;
- 4 - прочистка;
- 5 - санитарно-технические приборы.

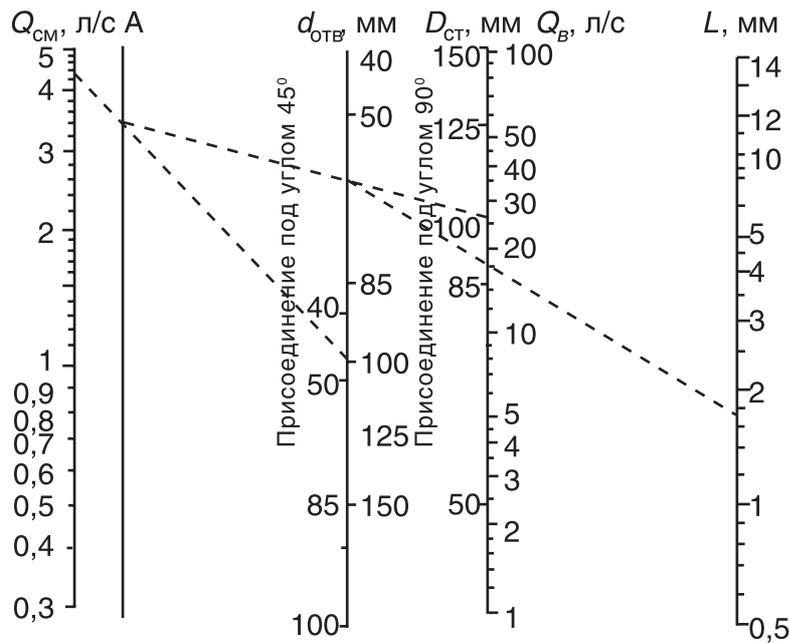


Рис. 24 Номограмма для определения величины расхода воздуха, эжектируемого в стояк

Таблица 11

Рабочая высота стояка, м	Угол присоединения поэтажного отвода к стояку, град	Прорусная способность, л/с, неветилируемого стояка из труб диаметром, мм, при наружном диаметре поэтажных отводов, мм				
		50		110		
		40	50	40	50	110
1	45	1,6	1,8	8,8	9,5	10,6
	60	1,52	1,7	8,5	9,1	10,1
	87,5	1,44	1,65	8,0	8,4	9,5
2	45	0,96	1,12	5,4	5,8	6,8
	60	0,91	1,05	5,1	5,5	6,4
	87,5	0,88	0,97	4,7	4,95	5,9
3	45	0,72	0,8	3,8	4,0	5,0
	60	0,66	0,74	3,5	3,7	4,6
	87,5	0,58	0,65	3,2	3,3	4,1
4	45	0,5	0,6	2,8	3,0	3,7
	60	0,47	0,55	2,6	2,7	3,4
	87,5	0,42	0,48	2,3	2,4	3,0
5	45	0,5	0,6	2,1	2,25	3,0
	60	0,47	0,55	1,95	2,05	2,7
	87,5	0,42	0,48	1,77	1,85	2,4
6	45	0,5	0,6	1,7	1,85	2,35
	60	0,47	0,55	1,67	1,7	2,1
	87,5	0,42	0,48	1,42	1,5	1,8
7	45	0,5	0,6	1,42	1,55	2,0
	60	0,47	0,55	1,3	1,4	1,8
	87,5	0,42	0,48	1,07	1,2	1,6
8	45	0,5	0,6	1,2	1,3	1,7
	60	0,47	0,55	1,15	1,2	1,55
	87,5	0,42	0,48	0,96	1,0	1,4
9	45	0,5	0,6	1,04	1,1	1,15
	60	0,47	0,55	0,95	1,0	1,12
	87,5	0,42	0,48	0,8	0,85	1,15

Примечание: При высоте гидравлических затворов 70 мм значения расходов следует увеличить на 10%, при высоте 50 мм - уменьшить на 10%

2.2.2. Канализационные отводные трубопроводы.

Отводные трубопроводы предназначены для присоединения санитарно-технических приборов к стоякам. Отводные трубопроводы могут прокладываться:

- в бороздах и нишах стен;
- в междуэтажных перекрытиях;
- в монтажных шахтах;
- над полом;
- под потолком нижнего этажа (подвесные линии).

В жилых помещениях и помещениях общественного пользования устройство подвесных линий не допускается. Прокладывать трубы в межэтажных перекрытиях нецелесообразно из-за трудностей при выполнении ремонта. Не допускается пересечение трубопроводами вентиляционных каналов.

Длина водоотвода, измеряемая по трассе трубопровода, не должна превышать 3,0 м для диаметров DN 40,50 мм и 5 м для диаметра DN 75 мм. Водоотводы от туалетных раковин (DN 110) должны

быть длиной не более 1,0 м. Максимальный перепад высот между сифоном и местом присоединения к стояку не должен превышать 1,0 м для диаметров труб DN 40,50,75 мм и 3,0 м - для DN 110 мм. Не допускается подключение других приборов к водоотводу унитаза.

Для подключения умывальников, ванны, стиральной машины и других сантехнических приборов могут применяться групповые водоотводы. Диаметр водоотвода необходимо выбирать с учётом суммарного потока q_s и, следовательно, больше чем для одного прибора. Максимальная длина группового водоотвода не должна превышать 6 м для диаметра труб DN 50 мм и DN 110 мм. В таблице 12 приведены допускаемые длины и значения эквивалентов слива групповых водоотводов.

Дополнительная вентиляция водоотвода должна применяться при:

- более длинных водоотводах;
- перепадах высот между сифоном и присоединением к стояку больше 1,0 м.

Таблица 12

Диаметр группового водоотвода, мм	Допускаемая длина L_0 , м	Допускаемое значение AWs , л/с	
		Для водоотвода без вентиляции	Для водоотвода с вентиляцией
50	6	1	1,5
75	10	3	4,5
110	10	16	16

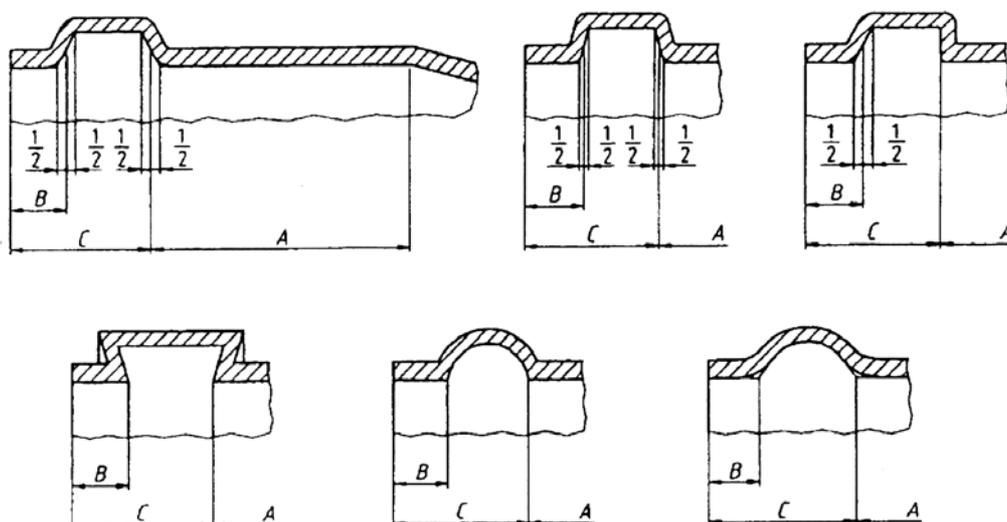


Рис. 25 Типовые формы раструбов фитингов

2.2.3. Канализационные выпуски.

Канализационные выпуски располагаются в подвальных помещениях и предназначены для соединения канализационных стояков с первым (реvisionsным) колодцем за пределами здания. Минимальная глубина заложения выпуска не менее 0,7 м от поверхности трубы и не менее глубины промерзания грунта в данной местности. Следует отметить, что по опыту эксплуатации канализационных сетей допускается принимать заложение труб менее глубины промерзания грунта на 0,3 м.

Выпуски могут прокладываться: под полом или под потолком подвалов с необходимым уклоном; в земле под нежилыми помещениями при отсутствии подвалов.

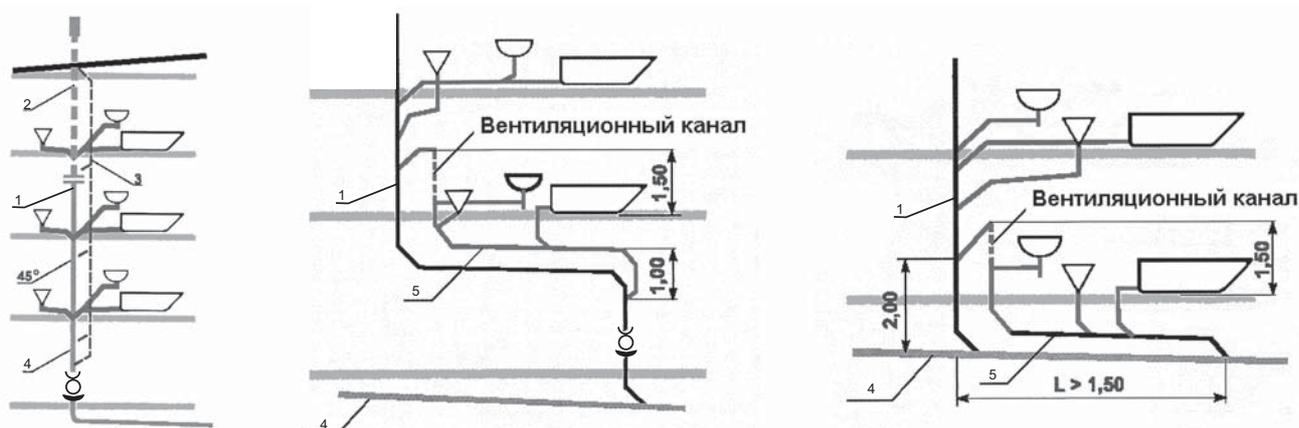
В технических подпольях жилых домов высотой не менее 1,6 м допускается устройство общего выпуска от нескольких стояков. Не допускается устройство общих выпусков в следующих случаях:

- наружная канализационная сеть походит вдоль здания;
- в домах, имеющих эксплуатируемые подвалы.

При устройстве общего выпуска от группы стояков прокладывается канализационная магистраль под одним из рядов, а соседний ряд канализационных стояков присоединяют к магистрали на косых тройниках с уклоном отводных линий не менее 0,05. На магистральных трубопроводах необходимо устанавливать ревизии.

Диаметр выпуска определяется расчетом и не должен быть менее наибольшего стояка, присоединенного к данному выпуску. Максимальная длина выпуска от стояка или прочистки оси смотрового кольца: для труб DN 50 мм - 8 м, DN 100 мм не более - 12 м.

Наименьшее удаление от оси смотрового кольца до фундамента здания не менее 3 метров в плотных непросадочных грунтах и 5 м в других грунтах.



- 1 - стояк;
2 - вентилируемая часть стока;
3 - дополнительный вентиляционный стояк;
4 - сливной трубопровод;
5 - водоотвод.

Рис. 26 Стояк с боковой вентиляцией и стояки со сливными трубопроводами

2.2.4. Вентиляционные трубопроводы и стояки.

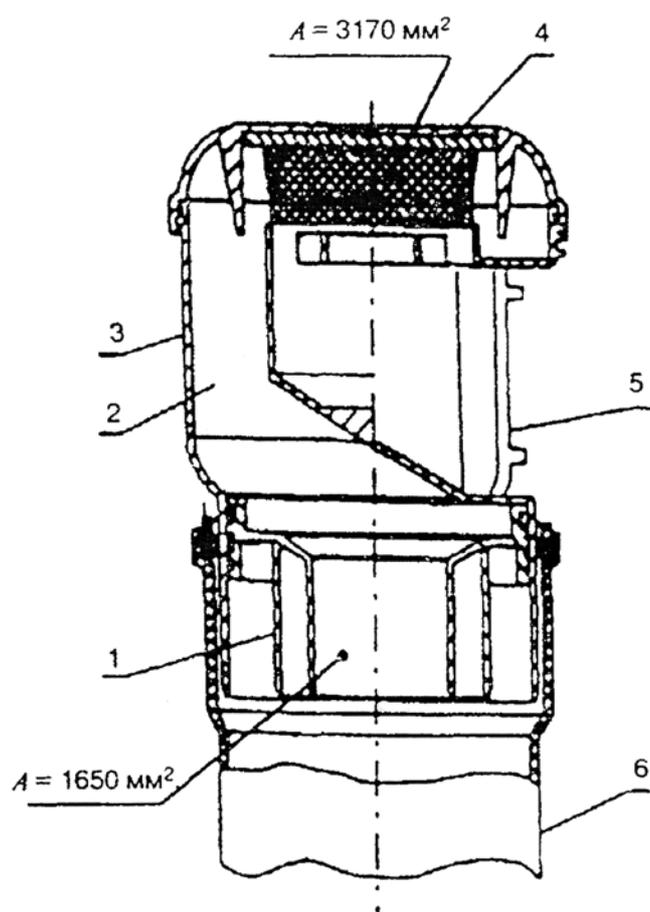
Дополнительные вентиляционные стояки применяются с целью увеличения пропускной способности сливного стояка. В системе с боковой вентиляцией вентиляционный и сливной стояк прокладываются рядом (рис.26). На каждом этаже оба стояка соединяются между собой с помощью тройников (рис.10,11) под углом 45°, а под потол-

ком последнего этажа объединяются в общую вентиляционную трубу.

Диаметр вентиляционного стояка, как правило, равен диаметру сливного. Допускается уменьшение диаметра сливного стока не более, чем на один типоразмер труб. К одной общей вентиляционной трубе можно подсоединить несколько стояков при условии, что сечение вентиляционной трубы составляет не менее 2/3 суммарного сечения труб стояков.

В зданиях не выше 4-х этажей для вентиляции стояка может устанавливаться вентиляционный клапан (рис.27). Клапан устанавливается над самым высоко расположенным санитарно-техническим прибором (на высоте более 10 см над сифоном).

Клапан состоит из корпуса, мембраны, защитной от насекомых сетки, прокладок и переходной муфты. Вентиляционные клапаны могут устанавливаться: на чердаках, в туалетах, ванн, подвальных помещениях технического назначения. Не допускается объединение вентиляционных трубопроводов от канализационных стояков с вентиляционными клапанами помещений и дымоходами.



- 1 - вставка;
- 2 - воздушный канал;
- 3 - корпус;
- 4 - заслонка;
- 5 - вентиляционное отверстие;
- 6 - канализационный стояк;
- A - площадь воздушного потока, мм².

Рис. 27 Вентиляционный клапан

2.2.5. Противопожарные меры при прокладке внутренней канализации.

Полипропиленовые канализационные трубы относятся к горючим материалам. При их применении для систем внутренней канализации в многоэтажных зданиях необходимо выполнять ряд мер:

- прокладка стояков скрыто в монтажных коммуникационных шахтах, штробах, каналах и коробах из негорючих материалов (за исключением лицевой панели). Лицевая панель может быть изготовлена из трудногорючего материала в виде открывающейся двери;
- в зданиях с повышенной пожаростойкостью в местах прохождения труб через стену или перекрытия устанавливаются отсекатели огня или пожарные преграды;
- места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на толщину перекрытия, а участок стояка выше перекрытия на 8-10 см или до горизонтального отводного трубопровода следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см.

Противопожарные преграды устанавливаются на трубы с каждой стороны стены, а при прохождении их через перекрытие - только с нижней стороны. Сверху перекрытия устанавливается дополнительная изоляция в виде огнезащитной плиты. Противопожарная преграда выполняется из вспучиваемого при нагреве материала, заполняющего пространство вне и внутри трубы. Огнестойкость таких преград до 1,5-2 ч (максимально у отдельных типов до 4 ч). Кожух (манжета) преграды должна быть утоплена в стену (перекрытие) на 90 мм. Если толщина стены менее 180 мм, то с одной стороны стены должно быть сделано утолщение с бетона.

Следует отметить, что канализационные стоки электропроводны и не вызывают образование статического электричества на трубах. Поэтому искровые разряды на полипропиленовых канализационных трубах не возникают и, следовательно, не требуется их заземление.

2.2.6. Меры по снижению уровня шума канализационных трубопроводов.

Звуки от пластмассовых труб передаются, в основном, в радиальном направлении.

Снижение уровня шума канализационных трубопроводов достигается за счет:

- звукоизоляции труб;

- применения нескольких отводов с небольшими углами поворота вместо одного с большим;
- правильного расположения хомутов крепления и наличия на них эластичных прокладок;
- применение фитингов (отводов) с большим размером закругления.

В таблице 13 приведены расчетные величины снижения уровня шума для различных типов звукоизоляции.

Таблица 13

Тип (способ) звукоизоляции	Уровень снижения шума, дБ
Кожух из минеральной ваты толщиной 50 мм и плотностью > 125кг/м ³	12-14
Короб из гипсовых панелей толщиной 13 мм	14-18
Кожух из минеральной ваты толщиной 50 мм в коробе из гипсовых панелей толщиной 13 мм	25-30
Короб из гипсовых панелей толщиной 13 мм, покрытый слоем минеральной ваты толщиной 50 мм с плотностью > 75кг/м ³	25-28

3. МОНТАЖ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ.

3.1. Подготовительные работы.

Готовность объекта к началу монтажа системы внутренней канализации в соответствии со СНиП 3.05.01-85 "Внутренние санитарно-технические системы" считается если:

- смонтировано 5 этажей одной или нескольких секций в многоэтажном здании (больше пяти этажей);
- смонтирована одна или несколько секций здания высотой до 5 этажей.

В здании должны быть выполнены следующие работы: В помещениях, расположенных выше нулевой отметки:

- устроены межэтажные перекрытия, перегородки и лестничные марши;
- оставлены или пробиты отверстия и борозды в строительных конструкциях для прокладки трубопроводов;
- оставлены монтажные проемы в стенах, перекрытиях и перегородках;
- оштукатурены стены, ниши и перегородки в местах установки санитарно-технических приборов;
- остеклены помещения;
- установлены закладные детали для крепления трубопроводов (при необходимости);
- выполнена вспомогательная разметка.

В санитарно-технических узлах и кухнях (дополнительно):

- произведена гидроизоляция полов;
- оштукатурены стены и потолки.

В подвальных помещениях и рядом с зданием:

- подготовлены траншеи для выпусков канализации (до первых смотровых колодцев);

- выполнены подпольные каналы, бетонные или кирпичные опоры.

До начала монтажа и в процессе проведения работ по монтажу трубопроводов должен проводиться контроль качества:

- трубы и фитинги не должны иметь сколов, трещин и надрезов;
- фитинги не должны иметь внутренний облой с острыми краями;
- резиновые кольца и манжеты, имеющие разрывы, раковины и неудаленную выпресовку, а также кольца, в которых отсутствуют предусмотренные конструкцией пластмассовые распорные вкладыши;
- металлические крепления не должны иметь острые грани и заусеницы в местах сопряжения с трубами и фитингами.

3.2. Последовательность выполнения работ.

Работы по монтажу системы внутренней канализации следует выполнять в два этапа. На первом этапе (в следующей последовательности):

- установка средств крепления трубопроводов;
- монтаж выпусков до смотровых колодцев;
- прокладка горизонтальных и вертикальных участков трубопроводов по подвалу;
- прокладка стояков и горизонтальных отводов на этажах;
- монтаж вытяжных трубопроводов на чердаке.

На втором этапе:

- установка ванн, крепление кронштейнов под умывальники и сливные бачки;
- установка умывальников, унитазов и смывных бачков;
- монтаж горизонтальных трубопроводов на этажах и их присоединение к сифонам и выпускам сантехнических приборов.

Резиновые уплотнения (кольца), находившиеся при температуре ниже -25°C должны быть выдержаны в течение 24 часов при температуре не ниже 15°C .

Вертикальные трубопроводы должны прикладываться прямолинейно, не допускается изменение уклона на участках "горизонтальных" отводов.

Раструбы труб и фитингов (за исключением двухраструбных муфт) должны быть направлены навстречу потоку стоков. Не допускается располагать раструбы в местах прохода через перекрытия и перегородки. При установке тройников на канализационных стояках необходимо выбирать их положение так, чтобы минимизировать количество отводов к сантехническим приборам.

При монтаже вертикальных трубопроводов (стояков) необходимо выполнять следующие требования:

- расстояние от трубопровода до строительной конструкции не менее 20 мм;
- расстояние от стояка до трубопроводов отопления, а также холодного и горячего водоснабжения не менее 100 мм;
- не рекомендуется прокладка труб на поверхности стен из-за большого уровня шума;

- не допускается прокладка трубопровода в зоне промерзания кладки;
- для переноса оси стояка необходимо применять горизонтальные отступы (рис.28);
- стояк должен иметь ревизию, установленную перед спуском в сливной трубопровод;
- не допускается присоединение стояков к горизонтальным трубопроводам с использованием фитингов под углом $87^{\circ} 30'$ (рекомендуются отводы 45° или 30°).

На рисунке 29 показаны возможные способы прокладки стояков.

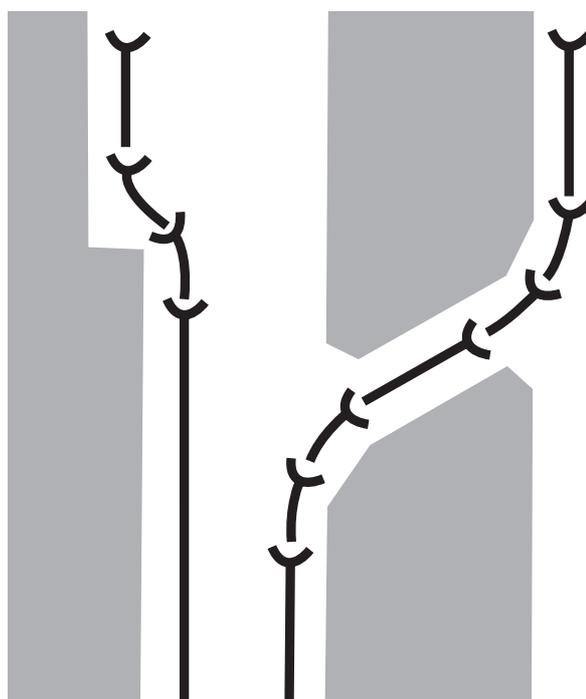


Рис. 28 Горизонтальный клапан

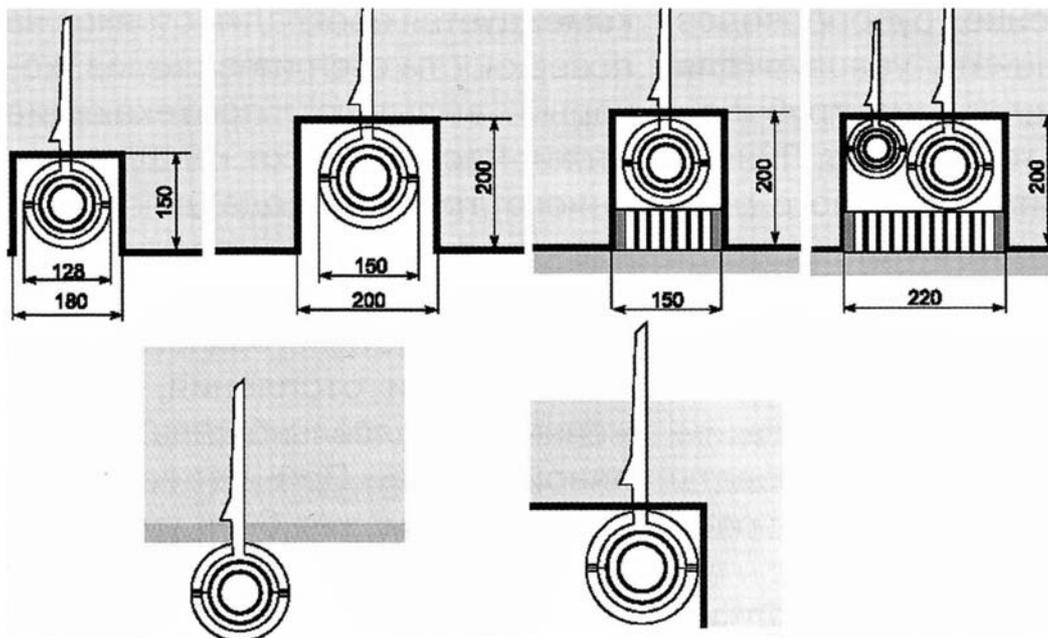


Рис. 29 Способы прокладки стояков

При монтаже горизонтальных отводов необходимо руководствоваться следующим:

- прокладка должна вестись по кратчайшему пути с минимальным количеством поворотов;
- не допускается прокладка трубопроводов над газовыми и электрическими сетями;
- отводы необходимо подводить к стоякам под углом 45.....67°;
- не допускается прокладка трубопроводов под потолком, в стенах, спальнях помещений детских учреждений, больничных палат, лечебных кабинетов, обеденных залов, рабочих комнат, административных зданий, залов заседаний, зрительных залов, библиотек, учебных аудиторий, электрощитовых и трансформаторных, пультов управления автоматики, приточных вентиляционных камер и производственных помещений, требующих особого санитарного режима;
- не допускается прокладка трубопроводов под потолком (открыто или скрыто) кухонь, помещений предприятий общественного питания, торговых залов, складов пищевых продуктов и ценных товаров; вестибюлей, помещений, имеющих ценное художественное оформление, производственных помещений в местах установки производственных печей и где производятся ценные материалы и товары;
- необходимо предусматривать присоединения с разрывом струи (не менее 20 мм от верха приемной воронки) технического оборудования для приготовления и переработки пищевой продукции, посудомоечного оборудования, устанавливаемого в общественных и производственных зданиях, а также спускных трубопроводов бассейнов.

На сетях внутренней канализации при монтаже необходимо устанавливать ревизии или прочистки:

- на стояках при отсутствии на них отступов в нижних и верхних этажах, а при наличии отступов, дополнительно, в вышерасположенных над отступами этажах;
- в жилых зданиях высотой 5 этажей и более - не реже, чем через три этажа;
- в начале участков (по движению стоков) отводов при числе присоединяемых приборов 3 и более, под которыми нет устройств для прочистки;
- на поворотах сети - при изменении направления движения стоков (при невозможности прочистки через другие участки трубопровода).

3.3 Крепление трубопроводов и компенсация их температурных удлинений.

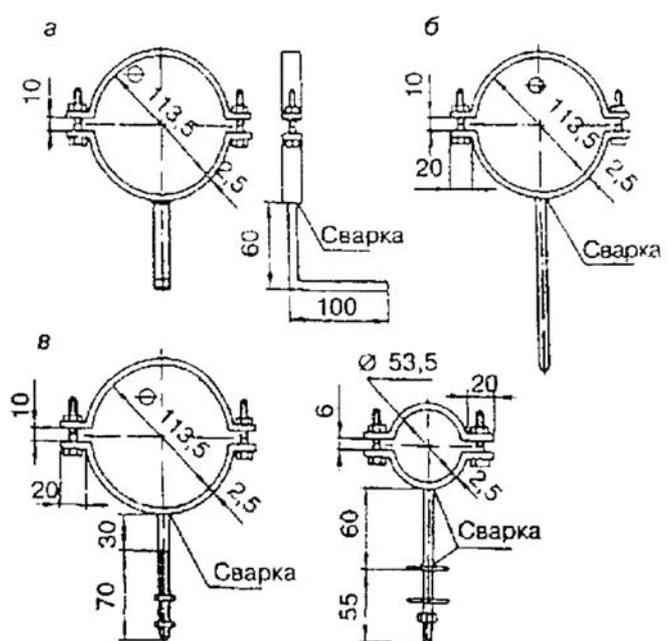
Фиксация канализационных трубопроводов в проектном положении выполняется при помощи металлических креплений, имеющих антикоррозионное покрытие (рис. 30). Между хомутами и трубами укладывают полиэтиленовые ленточные прокладки толщиной 1,5 мм с буртиками. Допускается использование резиновых прокладок.

Допускается использование пластмассовых креплений, предназначенных для монтажа горизонтальных канализационных трубопроводов диаметром 40 и 50 мм и изготавливаемых в соответствии с нормативной документацией.

Неподвижные крепления трубопроводов диаметром 40-100 мм допускается выполнять путем плотного обжатия трубы хомутом.

В качестве подвижных креплений следует применять хомуты, внутренний диаметр которых на 1-2 мм больше наружного диаметра монтируемого трубопровода.

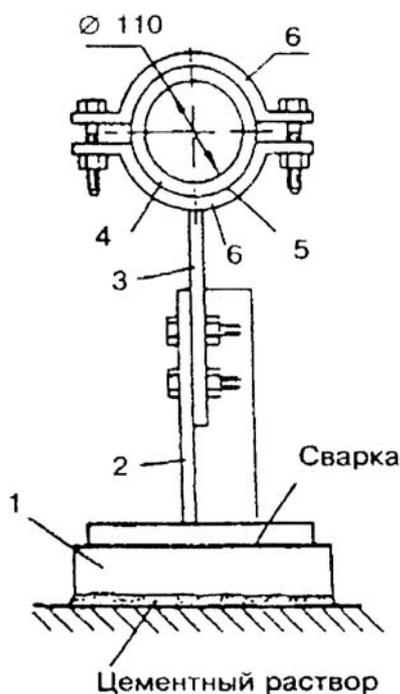
Крепление стоек хомутов к строительным конструкциям осуществляется путем пристрелки, забивки или с помощью винтовых соединений.



- а - под пристрелку;
- б - под забивку;
- в - под винтовое соединение.

Рис. 30 Варианты крепления пластмассовых канализационных труб

Для канализационных трубопроводов, прокладываемых по полу в технических подпольях зданий, рекомендуется использовать керамзитобетонные блоки высотой 8-20 см, к закладным деталям которых пристреливаются или привариваются стальные кронштейны креплений. На кронштейнах устанавливаются передвижные стойки, позволяющие перемещать крепежные хомуты по высоте на 10-40 см, для обеспечения необходимого уклона трубопроводов (рис. 31).



- 1 - опора;
- 2 - кронштейн;
- 3 - стойка;
- 4 - пластмассовая труба;
- 5 - полиэтиленовая прокладка;
- 6 - полухомут крепления.

Рис. 31 Крепление с передвижной стойкой для пластмассовых труб

Трубы из полипропилена имеют значительный коэффициент теплового расширения. Поэтому при выборе количества раструбных соединений труб, способов прокладки трубопроводов и их крепления необходимо выполнять ряд правил:

- на каждые 2,5 м длины трубы должна быть предусмотрена компенсация ее линейного удлинения (не менее 1 см);
- продольный зазор в раструбном соединении (между торцом трубы и сужением раструба) должен быть не менее 1 см;
- раструб труб крепится с помощью жесткой опоры или замоноличивается раствором (при замоноличивании не допускается попадание раствора в зазор соединения);
- максимально допустимое расстояние между креплениями труб не должно превышать величин, указанных в таблице 14.
- промежуточные опоры труб должны выполняться скользящими;
- при замене трубы на две меньшей длины, каждый из участков должен быть закреплен;
- скользящая опора на стояке устанавливается, как правило, в середине этажа;
- при больших линейных удлинениях труб (более 1 см) необходимо применять компенсационные муфты, обладающие способностью компенсировать удлинение до 60 мм;
- при скрытой прокладке трубопроводов они должны быть обмотаны мягкими материалами (мин. вата, стекловолокно, пергамин и др.), а поверхность канала не должна иметь острых выступов;
- между крепежным хомутом и трубой должна вставляться эластичная прокладка;
- не требуется крепить приборные патрубки, используемые при присоединении к сети унитазов и трапов, а также отводные трубы от пластмассовых бутылочных Софонов.

Таблица 14

Диаметр трубы DN, мм	Горизонтальный участок, м	Вертикальный участок, м
40	0,5	1,2
50	0,5	1,5
75	0,8	2,0
110	1,1	2,0

3.4. Подготовка труб и фитингов из полипропилена к монтажу.

До начала монтажа необходимо осуществить входной контроль качества труб и фитингов, включающий следующие операции:

- внешний осмотр наружной поверхности труб, фитингов и установленных в них уплотнительных колец;
- измерение и сопоставление наружных и внутренних диаметров и толщин стенок с приведенными в таблице 14;
- проверка соответствия применяемых материалов для изготовления труб и фитингов (по их маркировке и сопроводительной документации).

Не допускается использовать для монтажа трубы и фитинги с технологическими дефектами, царапинами и отклонениями размеров, чем предусмотрены стандартами. Места соединения труб с фитингами и внутренняя поверхность из раструбов должны быть чистыми, а уплотнительные кольца смазаны.

Для смазки колец могут использоваться:

- белое медицинское масло;
- силиконовая смазка;
- глицерин.

Не допускается применение других жидкостей и минеральных масел для смазки колец.

Трубы и фитинги заводского изготовления должны иметь на торцах фаску, показанную на рис 32.

В случае если невозможно применение труб из стандартного ряда длин, то допускается их резка. Для резки труб используются пилы со следующими характеристиками зубьев: высота зубьев - 2,5-3 мм, шаг зубьев 2-3 мм, развод зубьев - 0,5-0,7 мм, толщина полотна - 0,8-1,0 мм. Разрез трубы необходимо выполнять строго перпендикулярно ее оси. После резки необходимо удалить заусенцы, стружку и снять фаску на торце трубы. Снимать фаску рекомендуется с помощью специального приспособления, а при его отсутствии - с помощью напильника. При резке труб необходимо использовать специальный шаблон (рис. 33).

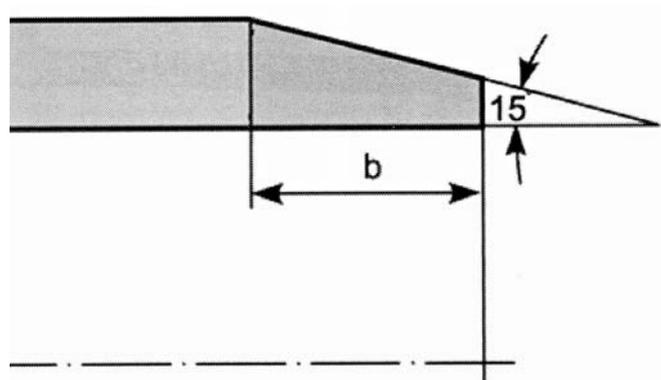


Рис. 32 Фаска на торце труб и фитингов

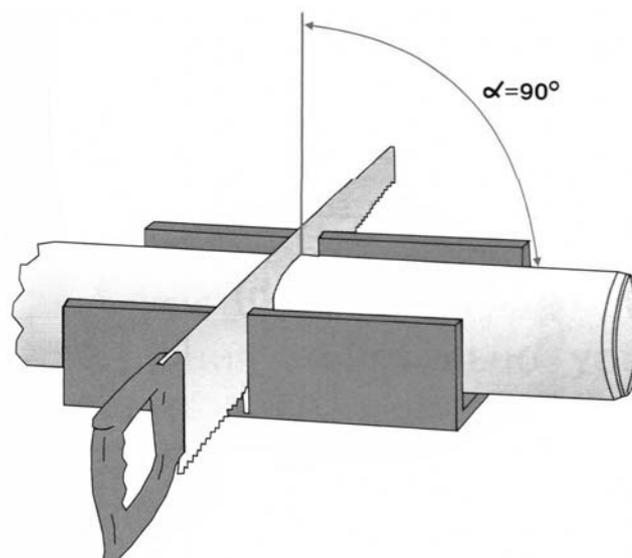


Рис. 33 Шаблон для резки трубы

4. ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ И ВОДОСТОКОВ.

Гидравлические испытания системы внутренней канализации и внутренних водостоков должны проводиться при положительной температуре окружающей среды. Испытания проводятся после наружного осмотра трубопроводов и устранения видимых дефектов.

Система водостоков считается выдержавшей испытание, если по истечении 20 мин после ее наполнения при наружном осмотре трубопроводов не обнаружены течи или другие дефекты и уровень воды в стояках не понизился.

Испытания системы внутренней канализации из полипропиленовых труб выполняется методом пролива воды путем одновременного открытия кранов на 75 % санитарно-технических приборах, подключенных к проверяемому участку. Время пролива не регламентируется, однако, оно должно быть не меньше времени необходимого для проведения тщательного осмотра. Система считается выдержавшей испытание, если в трубах, фасонных частях и местах соединений не обнаружены течи.

5. ТРАНСПОРТИРОВКА И СКЛАДИРОВАНИЕ.

Выпускаемые на фирме "HEISSKRAFT" трубопроводы упаковываются следующим образом:

- при длине труб более 500 мм в кассеты по 30 штук;
- при длине труб до 500 мм в картонные коробки.

Транспортировку и складирование труб, а также фитингов других изготовителей следует производить только с использованием заводской упаковки. Клипсы, используемые для укладки труб в кассеты, многократного использования. При транспортировке трубы следует укладывать таким образом, чтобы избежать сильных ударов, царапин и появления деформации. Выполнение данных требований особенно важно в зимний период и тем более при транспортировке изделий из гомополимера полипропилена.

Склаживать трубы и фитинги следует в помещениях, защищённых от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

Трубы должны укладываться на горизонтальные поверхности в штабель высотой не более 1,7 м независимо от диаметра труб. Во избежание деформации или повреждения геометрии труб не следует укладывать кассеты в несколько ярусов без промежуточных опорных рамок.

Длительное хранение продукции под открытым небом не допускается. Следует соблюдать меры предосторожности во избежание повреждения продукции, а также ее загрязнения (особенно покрытых смазкой уплотнительных колец и внутренних поверхностей раструбов).

Химическая стойкость труб и соединительных деталей из сополимера пропилена PP-R

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Ацетальдегид	TR	УС	—	—
Ацетальфенон	TR	С	С	—
Ангедрид уксус, к-ты	TR	С	—	—
Уксусн. к-та разбав.	TR		УС	НС
Уксусн. к-та разбав.	40%	С	С	—
Ацетон	TR	С	—	—
Кислотный ацетангидрид	40%	С	С	—
Акрилонитрил	TR	С	УС	—
Адипиновая к-та	TR	С	С	—
Воздух	TR	С	С	С
Сульфат Alaune	GL	С	С	—
Ме-Ме III				
Аллиловый спирт, разбав.	96%	С	С	—
Квасцы	TR	С	С	—
Хлорид алюминия	GL	С	С	—
Сульфат алюминия	GL	С	С	—
Амберная к-та	GL	С	С	—
Двуаминоэтанол	TR	С	—	—
Аммиак, газ.	TR	С	С	—
Аммиак, жидк.	TR	С	С	—
Анилин	TR	С	—	—
Аммиак, вода	GL	С	С	—
Ацетат аммония	GL	С	С	—
Карбонат аммония	GL	С	С	—
Хлорид аммония	GL	С	—	—
Флорид аммония	L	С	С	—
Нитрат аммония	GL	С	С	С
Фосфат аммония	GL	С	С	С
Сульфат аммония	GL	С	С	С
Ацетат амила	TR	УС	С	—
Амиловый спирт	TR	С	—	С
Анилин	TR	УС	С	—
Гидрохлорид анилина	GL	С	УС	—
Анон	TR	УС	С	—
Анон (циклогекса-энон)	TR	УС	УС	НС
Антифриз	Н	С	НС	С
Трихлорид антимиония	90%	С	С	—
Яблочная к-та	L	С	С	—
Яблочная к-та	GL	С	С	—
Яблочное вино (орто)	Н	С	С	—
Царская водка	Н	С	С	С
Мышьяковая к-та	40%	С	С	—
Мышьяковая к-та	80%	С	С	УС
Гидроксид бария	GL	С	С	С
Соли бария	GL	С	С	С
Аккумуляторная к-та (электролит)	Н	С	С	—
Пиво	Н	С	С	—
Альдегид	GL	С	С	—
Смесь бензин-бензол	8090/2009	УС	НС	НС
Бензол	TR	УС	НС	НС
Хлорид бензила	TR	УС	—	—
Бура	L	С	С	—
Борная к-та	GL	С	С	С
Бром	TR	НС	НС	НС
Пары брома	Все	УС	НС	НС
Бутадиен, газ	TR	УС	НС	НС
Бутан (2) диол (1,4)	TR	С	С	—

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Бутадиол	TR	С	С	—
Бутантриол (1,2,4)	TR	С	С	—
Бутин(2)диол(1,4)	TR	С	—	—
Ацетат бутила	TR	УС	НС	НС
Бутиловый спирт	TR	С	УС	УС
Бутиловый фенол	GL	С	—	—
Бутиловый фенол	TR	НС	—	—
Бутиленовый гликоль	10%	С	УС	—
Бутиленовый гликоль	TR	С	—	—
Бутилен, жидк.	TR	УС	—	—
Карбонат кальция	GL	С	С	С
Хлорид кальция	GL	С	С	С
Гидрохлорид кальция	GL	С	С	С
Гипохлорид кальция	L	С	—	—
Нитрат кальция	GL	С	С	—
Карболин	Н	С	—	—
Диоксид углерода, газ	Все	С	С	—
Диоксид углерода, жидк.	Все	С	С	—
Карбонимоксид	Все	С	С	—
Карбонсульфид	TR	НС	НС	НС
Каустиковая сода	60%	С	С	С
Хлорал	TR	С	С	—
Хлорамим	L	С	—	—
Хлорэтанол	TR	С	С	—
Хлорноватая к-та	1%	С	УС	НС
Хлорноватая к-та	10%	С	УС	НС
Хлорноватая к-та	20%	С	НС	НС
Хлор	0,5%	УС	—	—
Хлор	1%	НС	НС	НС
Хлор	GL	УС	НС	НС
Хлор, газ	TR	НС	НС	НС
Хлор, вода	TR	НС	НС	НС
Хлоруксусная к-та	L	С	С	—
Хлорбензол	TR	УС	—	—
Хлороформ	TR	УС	НС	НС
Хлорсульфоновая к-та	TR	НС	НС	НС
Хромовая к-та	40%	УС	УС	НС
Хромовая к-та/серная к-та /вода	15/35/50%	НС	НС	НС
Хромоновый альдегид	TR	С	—	—
Лимонная к-та	VL	С	С	С
Городской газ	Н	С	—	—
Кокосовый жирный спирт	TR	С	УС	—
Кокосовое масло	TR	С	—	—
Коньяк	Н	С	С	—
Хлорид меди (II)	GL	С	С	—
Цианид меди (I)	GL	С	С	—
Нитрат меди (II)	30%	С	С	С
Сульфат меди	GL	С	С	—
Кукурузное масло	TR	С	УС	—
Хлопковое масло	TR	С	С	—
Крезол	90%	С	С	—
Крезол	>90%	С	—	—
Циклогексан	TR	С	—	—
Циклогексанол	TR	С	УС	—
Циклогексанон	TR	УС	НС	НС
Декстрин	L	С	С	—
Глюкоза	20%	С	С	С

Химическая стойкость труб и соединительных деталей из сополимера пропилена PP-R

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
1, 2 диаминэтан	TR	C	C	—
Дихлоруксусная к-та	TR	УС	—	—
Дихлоруксусная к-та	50%	C	C	—
Дихлорбензин	TR	УС	—	—
Дихлорэтилен (1,1-1,2)	TR	УС	—	—
Дизельная смазка	H	C	УС	—
Диэтиловый амин	TR	C	—	—
Диэтиловый эфир	TR	C	УС	—
Дигликолиевая к-та	GL	C	C	—
Дигексил фаталата	TR	C	УС	—
Ди-исо октилфаталата	TR	C	УС	—
Ди-исо припилэфир	TR	УС	НС	—
Диметиформамид	TR	C	C	—
Диметиловый амин	100%	C	—	—
Ди-н бутиловый эфир	TR	УС	—	—
Динониловый фаталат	TR	C	УС	—
Диоктиловый фаталат	TR	C	УС	—
Диоксан	TR	УС	УС	—
Питьевая вода	TR	C	C	C
Этанол	L	C	C	—
Этанол+2% толуола	96%	C	—	—
Этилацетат	TR	C	УС	НС
Этиловый спирт	TR	C	C	C
Этиловый бензол	TR	УС	НС	НС
Этиловый хлорид	TR	НС	НС	НС
Этиленовый диамин	TR	C	C	—
Этиленовый гликоль	TR	C	C	C
Оксид этилена	TR	НС	—	—
Кислота жирного ряда	20%	C	—	—
Жирные к-ты > C4	TR	C	УС	—
Брожение солода	H	C	C	—
Соли удобрений	GL	C	C	—
Пленочная ванна	H	C	C	—
Фтор	TR	НС	—	—
Кремнефтористо-водородная к-та	32%	C		
Формальдегид	40%	C	C	—
Муравьиная к-та	10%	C	C	УС
Муравьиная к-та	85%	C	УС	НС
Фруктоза	6	C	C	C
Фруктовые соки	H	C	C	C
Фурфуроловый спирт	TR	C	УС	—
Желатин	L	C	C	C
Глюкоза	20%	C	C	C
Глицерин	TR	C	C	C
Гликолиевая к-та	30%	C	УС	—
Топленный животный жир	H	УС	—	—
HCl/HNO ₃	75%/25%	НС	НС	НС
Гептан	TR	C	УС	НС
Гексан	TR	C	УС	—
Гексантриол (1,2,6)	TR	C	C	—
Гидразингидрат	TR	C	—	—

Условные обозначения

C стоек
 УС условно стоек
 НС нестойк
 — недостаточно информации

Агрессивная среда	Концентр	Химическая стойкость		
		20°	60°	100°
Фтороводородная к-та	40%	C	УС	НС
Соляная к-та	20%	C	C	—
Соляная к-та	20-36%	C	УС	УС
Фтористоводородная к-та	40%	C	C	—
Фтористоводородная к-та	70%	C	УС	—
Водород	TR	C	C	—
Хлористый водород	TR	C	C	—
Проксид водорода	30%	C	УС	—
Цианистоводородная к-та	TR	C	C	—
Серноокислый гидрокси-ламмоний	12%	C	C	—
Лодиновый раствор	H	C	УС	—
Изооктан	TR	C	УС	НС
Изопропил	TR	C	C	C
Керосин	H	C	УС	НС
а-оксипропионовая к-та	90%	C	C	—
Ланолин	H	C	УС	—
Ацетат свинца	GL	C	C	НС
Льняное масло	H	C	C	C
Смазочные масла	TR	C	УС	НС
Хлорид магния	GL	C	C	C
Гидрокарбонат магния	GL	C	НС	НС
Соли магния	GL	C	C	—
Сульфат магния	GL	C	C	C
Ментол	TR	C	УС	—
Метанол	TR	C	C	—
Метанол	5%	C	C	УС
Метилацетат	TR	C	C	—
Метиламин	32%	C	—	—
Метилбромид	TR	НС	НС	НС
Метилхлорид	TR	НС	НС	НС
Метилэтилкетон	TR	C	УС	—
Ртуть	TRC	C	C	—
Соли ртути	GL	C	C	C
Молоко	H	C	C	C
Минеральная вода	H	C	C	C
Меласса	H	C	C	—
Моторное масло	TR	C	УС	—
Природный газ/Соли никеля	TR/GL	C/C	НС	—
Азотная к-та	10%	C	УС	НС
Азотная к-та	10-50%	УС	НС	НС
Азотная к-та	>50%	НС	НС	НС
2-нитролуол	TR	C	УС	—
Азотистые газы	Все	C	C	—
Олеум (H ₂ SO ₄ +SO ₃)	TR	НС	НС	НС
Оливковое масло	TR	C	C	УС
Щавельная к-та	GL	C	C	НС
Кислород	TR	C	—	—
Озон	0,05 ppm	C	УС	—
Парафиновые эмульсии	H	C	C	—
Парафиновое масло	TR	C	C	НС
Перхлорная к-та	20%	C	C	—

Следующие символы описывают химические концентрации

VL концентрация менее 10%
 L концентрация более 10%
 GL полная растворимость при 20°C
 H коммерческая оценка
 TR техническая оценка

Химическая стойкость бутадиенстирального каучука

	NR	NBR-GW	EPDM-KTW	CSM	FKM-Viton
Ацетальдегид	●	▲	●	■	▲
Ацетанид	▲	●	●	■	■
Ацетон	●	▲	●	■	▲
Ацетилен	●	●	●	●	●
Адипиновая кислота	●	●	●	●	●
Квасцы	●	●	●	●	●
Ацетат алюминия	●	●	●	■	▲
Хлорид алюминия	●	●	●	●	●
Хлорат алюминия	-	●	●	-	-
Муравьиная кислота	■	▲	●	●	▲
Аммиак	■	■	●	●	▲
Карбонат аммония	●	■	●	●	■
Хлорид аммония	●	●	●	●	■
Гидрофосфат аммония	-	●	●	-	-
Гидроксид аммония	■	■	●	●	■
Амилацетат	■	▲	●	▲	▲
Анилин	■	▲	●	▲	●
Анон (циклогексанон)	▲	▲	■	▲	▲
Яблочная кислота	▲	●	●	●	●
Арктон 12 (Хладон)	■	●	■	■	●
Арктон 22	●	▲	●	●	▲
Асфальт (Битум)	▲	▲	▲	▲	●
Хлорид Бария	●	●	●	●	●
Бензин	▲	■	▲	■	●
Бензойная кислота	●	●	●	●	●
Бензол	▲	▲	▲	▲	●
Свинцовый сахар	●	■	●	▲	▲
Арсенат свинца	-	●	●	-	-
Белильный раствор (щелок)	▲	▲	●	●	●
Бура	●	●	●	●	●
Борная кислота	●	●	●	●	●
Бутан	▲	●	▲	■	●
Бутанол	●	■	●	●	●
Бутанон	▲	▲	●	■	▲
Бутановая кислота	▲	▲	●	▲	■
Бутилацетат	▲	▲	●	▲	▲
Бутиловый спирт	●	■	●	●	●
Бутиламин	▲	●	▲	▲	▲
Хлорид кальция	●	●	●	●	●
Гидроксид кальция	●	●	●	●	●
Гипохлорит кальция	▲	▲	●	●	●
Сульфат кальция	-	●	●	-	-
Сплав цезия	▲	▲	▲	▲	▲
Хлор (влажный)	▲	▲	■	▲	●
Хлор (сухой)	▲	▲	■	▲	●
Хлористый этил	▲	■	■	▲	●
Хлористый метил	▲	▲	▲	▲	●
Хлороформ	▲	▲	▲	▲	●
Трихлорэтилен	▲	▲	▲	▲	●
Хлорвода (насыщенный)	▲	▲	■	▲	●
Хлористый водород (сухой)	■	▲	●	●	●
Хромовая кислота	▲	▲	■	■	●
Клофен	▲	▲	▲	▲	●
Цианистый калий	▲	■	●	●	●
Циклогексанол	▲	●	▲	■	●
Пар	▲	▲	●	▲	▲
Декалин	▲	■	▲	▲	●

	NR	NBR-GW	EPDM-KTW	CSM	FKM-Viton
Эфир дебинцила	▲	▲	■	▲	●
Дибутилфталат	▲	▲	●	▲	■
Дизельное масло (топливо)	▲	●	▲	▲	●
Diethylether	▲	▲	▲	▲	▲
Диметил формаמיד	▲	▲	●	▲	▲
Diphyl	▲	▲	▲	▲	●
Ледяной уксус	■	▲	●	▲	▲
Нефтяной газ	▲	●	▲	■	●
Нефть	▲	●	▲	■	●
Уксусный эфир	▲	▲	●	●	▲
Уксусная кислота	■	▲	●	▲	▲
Этан	▲	●	▲	▲	▲
Этанол	●	■	●	●	●
Этилацетат	▲	▲	●	▲	▲
Этиловый спирт	●	■	●	▲	●
Этилен	▲	●	▲	▲	▲
Хлорид этилена	▲	▲	▲	▲	●
Этиловый диамин	●	●	●	■	▲
Этиловый гликоль	●	●	●	●	●
Эфир этила	▲	▲	▲	▲	▲
Авиационное топливо	▲	●	▲	▲	●
Фтор беглый (сухой)	▲	▲	▲	▲	■
Фтор газ	-	▲	▲	-	-
Диоксид фтора	-	▲	▲	-	-
Кремнефтористо-водородная кислота	▲	▲	▲	▲	■
Flu sure (HF) 65%	▲	▲	●	●	●
Формальдегид раствор (формалин)	●	●	●	●	■
Формаמיד	●	▲	●	●	■
Фреон 12	■	●	■	●	■
Фреон 22	■	▲	●	●	▲
Генераторный газ	-	●	▲	-	●
Таннат	●	●	●	●	●
Глицерин	●	●	●	●	●
Мочевина	●	●	●	●	●
Мазут	▲	●	▲	▲	●
Гептан	▲	●	▲	▲	●
Доменный газ	▲	▲	▲	▲	■
Гидросмесь (минеральная)	▲	●	▲	▲	●
Гидросмесь (фосфоритная)	▲	▲	●	▲	●
Гидрат гидразина	▲	■	●	■	▲
Изооктан	▲	●	▲	■	●
Изопропиловый спирт	●	■	●	●	●
Калийная селитра	▲	●	●	●	■
Ацетат калия	●	■	●	▲	▲
Карбонат калия	●	●	●	●	●
Хлорат калия		▲	●	●	●
Хлорид калия	●	●	●	●	●
Хромат калия	■	■	●	●	●
Хромокалиевые квасцы	-	■	●	-	●
Цианид калия	●	●	●	●	●
Гидроксид калия			●	●	▲
Гипохлорид калия	-	▲	■	-	-
Йодид калия	●	●	●	●	●
Нитрат калия	●	●	●	●	●
Перманганат калия	▲	▲	●	●	●

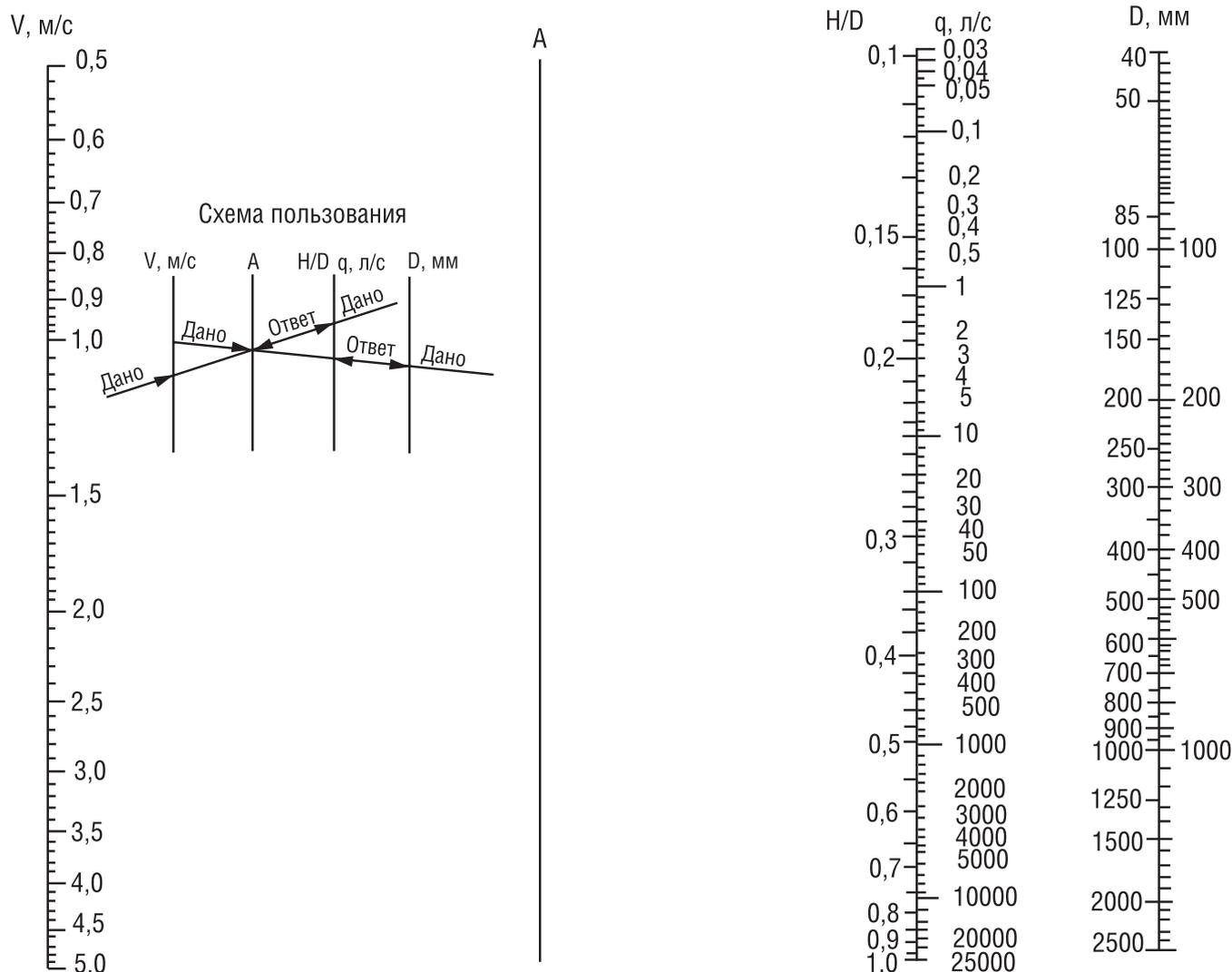
Химическая стойкость бутадиенстирального каучука

	NR	NBR-GW	EPDM-KTW	CSM	FKM-Viton
Сплав калия	▲	▲	▲	▲	▲
Жесткая (известковая) вода	▲	●	●	▲	●
Фенол	▲	▲	■	▲	●
Керосин	▲	●	▲	▲	●
Питательная вода для котлов	▲	■	●	▲	■
Кремнефтористо-водородная кислота	●	●	●	●	●
Поваренная соль	●	●	●	●	●
Двуокись углерода	●	●	●	●	●
Конденсационная вода	▲	●	●	▲	■
Креозол	▲	▲	■	▲	●
Крезол	▲	▲	▲	▲	●
Ацетат меди			●		▲
Сульфат меди	●	●	●	●	●
Льняное масло	■	●	■	■	●
Смешанный газ (без бензола)	▲	●	▲	■	●
Сплав лития	▲	▲	▲	▲	▲
Воздух	▲	▲	●	■	●
Сульфат магния	●	●	●	●	●
Морская вода	●	●	●	●	●
Бутанон	▲	▲	●	■	▲
Метан	▲	●	■	■	●
Метиловый спирт	●	■	●	●	▲
Хлорид метила	▲	▲	▲	▲	●
Хлорид метилена	▲	▲	▲	▲	
Молочная кислота	●	●	●	●	●
Минеральное масло	▲	●	▲	■	●
Монохлорметан	▲	▲	▲	▲	●
Бензин-растворитель	▲	▲	▲	▲	■
Алюминат натрия	-	■	■	-	-
Карбонат натрия	●	●	●	●	●
Сульфит натрия	■	●	●	●	●
Хлорид натрия	●	●	●	●	●
Цианид натрия	●	●	●	●	●
Гидроксид натрия			●	●	
Сплав натрия	▲	▲	▲	▲	▲
Силикат натрия	●	●	●	●	●
Сульфат натрия	●	●	●	●	●
Сульфид натрия	■	●	●	●	●
Нитробензол	▲	▲	■	▲	●
Октан	▲	■	▲	▲	●
Нефть (растит)	■	■	▲	■	●
Асфальтовая кислота	▲	●	▲	▲	●
Олеум (дымящ. серная кислота)	▲	▲	▲	■	●
Щавелевая кислота	■	■	●	■	●
Пальмитиновая кислота	▲	●	■	■	●
Пентан	▲	●	▲		●
Перхлорэтилен	▲		▲	▲	●
Петролейный эфир	▲	●	▲	▲	●
Керосин/ нефть	▲	●	▲	▲	●
Фенол	▲	▲	■	▲	●
Фосфорная кислота	▲	▲	■	▲	●
Пропан (газообразный)	▲	●	▲	■	●
Rudraul E	▲	▲	■	▲	●
Rudraul C	▲	▲	▲	▲	●
Пиридин	▲	▲	■	▲	▲

	NR	NBR-GW	EPDM-KTW	CSM	FKM-Viton
Рициновое масло	●	●	●	●	●
Сплав рубидия	▲	▲	▲	▲	▲
Rübol	▲	●	■	■	●
Салициловая кислота	●	●	●	●	●
Азотная кислота	▲	▲	▲	▲	●
Соляная кислота (10%)	■	■	●	●	●
Соляная кислота (37%)	▲	▲	●	▲	▲
Sauerstoff, gasf., kalt	▲	■	●	■	●
Диоксид серы	▲	▲	●	▲	●
Сероуглерод	▲	▲	▲	▲	●
Серная кислота	▲	▲	▲	▲	●
Сернистая кислота	■	■	●	●	●
Сероводород	▲	▲	●	▲	▲
Озерная вода	●	●	●	●	■
Мыльный раствор	■	●	●	●	●
Силиконовое масло	●	●	●	●	●
Skydrol 500, 7000	▲	▲	●	▲	■
Сода	●	●	●	●	●
Соляной источник	-	●	●	●	●
Спирт	●	■	●	●	●
Stärke	●	●	●	●	●
Стеариновая кислота	▲	▲	▲	■	●
Азот	●	●	●	●	●
Таннин	●	●	●	■	●
Смола /гудрон	▲	▲	▲	▲	●
Скипидарное масло	▲	■	▲	▲	●
Тетрахлорэтан	▲	▲	▲	▲	■
4-х хлористый водород	▲	▲	▲	▲	●
Тетралин	▲	▲	▲	▲	●
Толуол	▲	▲	▲	▲	●
Трансформаторное масло	▲	●	▲	▲	●
Трихлорэтилен	▲	▲	▲	▲	●
Триэтанолламин	■	▲	■	■	▲
Питьевая вода	●	●	●	●	●
Винилацетат	▲	▲	▲	▲	▲
Вода	▲	■	●	▲	■
Водяной пар	▲	▲	●	▲	▲
Растворимое стекло	●	●	●	●	●
Водород	●	●	●	●	●
Перекись водорода 3%	■	■	●	●	●
Перекись водорода 90%	▲	▲	▲	▲	●
Винная кислота	●	●	●	●	●
Уайт-спирит	▲	■	▲	▲	●
Ксилол	▲	▲	▲	▲	●
Лимонная кислота	●	●	●	●	●
Сахар	●	●	●	●	●

- устойчив
- условно рекомендован
- ▲ не рекомендован
- нет данных

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАМЕТРА КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА



Литература:

1. СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий. Москва, 1997
2. СП 40-107-2003 "Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб"
3. СП 40-102-2000. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Москва, 2001.
4. СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно-технические системы. Москва, 2001.
5. EN 1451: Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polypropylene (PP), 1998
6. ТУ 2248-043-00284581-2000. Трубы и фасонные части из полипропилена и сополимеров пропилена, стойкие к высоким температурам. Москва, 2000.
7. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Москва, 1997.
8. Проектирование пластиковых трубопроводов. Справочные материалы. Издательство ВНИИМП, Москва, 2001.