

$h_{в-1}$ - длина первого расчетного участка (высота расположения здания относительно расчетной точки над уровнем поля);
 $h_{в2}$ - потеря напора во входе;
 $h_{в3}$ - потеря напора в водопрове;
 $Z h_c$ - сумма потерь напора по длине расчетных участков;

1,3 - коэффициент, учитывающий потери напора в местных сопротивлениях, которые для водопроводов с переменным расходом воды и переменными значениями берутся в размере 30% от потерь напора по длине;

H_f - рабочая нормативная напор у конкретного водоразборного устройства (для ванны со смесителем $H_f = 3м$);

Полученный расчетный напор сравнивают с заданным гарантийным напором $H_{гар}$ и делают вывод о необходимости в повысительной насосной установке.

При $H_{тр} < H_{гар}$ ишем наиболее простую и экономичную систему действующую под напором в наружном водопроводе.

Если потребный напор окажется немного больше гарантийного, следует потребовать на некоторых участках увеличить диаметр трубопровода с тем, чтобы уменьшить потерю напора. Такую операцию можно рекомендовать, если недостающий напор не превышает 50% от суммы напора по длине участков.

При значительной недостаче напора необходима повысительная насосная установка. Подбор насоса производится по расчетному расходу и недостающему напору. Характеристики насосов, примененных в системах внутреннего водопровода, представлены в прил. 5.

Контрольный работа № 3

Задача I

Провести гидравлический расчет дворовой канализационной сети, отводящей сточные воды от жилого здания в городскую сеть, согласно заданному варианту генплана.

Поверхность участка земли - горизонтальная.

Исходные данные	Номер варианта								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант генплана дворовой канализации	3	1	2	1	3	2	3	1	3
Число водоразборных приборов в здании	192	216	336	256	160	216	64	200	108
Число жителей U	144	146	286	160	124	178	51	176	96
Норма расхода туалетной и горючей воды в час наибольшего водопотребления U _{н.ч.}	14,3	15,6	20	15,6	15,6	15,6	12,5	15,6	14,3
Отметка поверхности земли	39	41	55	43	45	53	48	51	49
Отметка лотка дворовой канализационной сети	37,5	39,4	53,3	41,3	43,2	51,2	46,1	49	46,9
Отметка лотка городской канализации	36	38	51	39	42	50	45	48	46
Длина участков:									
$L_1, м$	18	20	12	24	22	9	23	25	21
$L_2, м$	14	9	12	12	15	9	13	8	16
$L_3, м$	-	12	10	14	-	9	-	13	-
$L_4, м$	-	-	14	-	-	11	-	-	-

Указания к решению задачи I

На рисунке (рис. 2) представлена дворовая канализационная сеть жилого здания. Сточная жидкость через впуск из здания септика поступает в дворовую сеть. Число впусков, в зависимости от заданного варианта теплоснабжения, от одного до трех. Каждый впуск заканчивается смотровым канализационным колодезем. Кроме того, на красной линии или на доходе до нее I-1,5м устанавливается контрольный канализационный колодезь (КК), в котором при необходимости устанавливается перепелд.

Для гидравлической канализационной сети применит трубу диаметром не менее 150мм.

Основным назначением гидравлического расчета сети дворовой канализации является выбор наименьшего уклона труб, при котором обеспечивается прохождение расчетного расхода сточной жидкости со скоростью не менее 0,7 м/с (скорость самоочищения). При скорости меньшей 0,7м/с, возможно отложение твердой взвеси и засорение канализационной линии.

Кроме того, чтобы дворовая сеть имела один и тот же уклон на всем протяжении. Наименьший уклон для труб диаметром 150мм - 0,008. Наибольший уклон труб канализационной сети не должен превышать 0,15. При этом наложение труб должно быть не менее 0,3 диаметра.

Гидравлический расчет канализационных трубопроводов следует производить по таблицам [5], выдержки из которых приводятся в прил. 6, назначая скорость движения жидкости v , м/с и наполнение α таким образом, чтобы на всех участках было выполнено условие

$$v \sqrt{\frac{h}{d}} \geq 0,6 \quad (17)$$

В тех случаях, когда выполнить условие (17) не представляется возможным из-за недостаточной величины расхода сточных вод,

участки считаются безрасчетными.

Максимальный секундный расход сточных вод $q_{\text{с}}^{\text{с}}$, л/с, на расчетном участке определяется по формуле

$$q_{\text{с}}^{\text{с}} = q_{\text{с}}^{\text{ср}} + q_{\text{с}}^{\text{п}} \quad (18)$$

где $q_{\text{с}}^{\text{ср}}$ - расчетный расход воды (общий, холодный и горячий вода) из сети водопровода через санитарные приборы, от которых отводит сточную жидкость по данному участку;

$q_{\text{с}}^{\text{п}}$ - определяет по формуле (8) при $q_{\text{с}}^{\text{ср}} = 0,2$ л/с, для варианта 7 и 0,3 л/с - для всех остальных вариантов;

$q_{\text{с}}^{\text{ср}} = 1,6$, наибольший расход стоков от прибора (сменной бачки унитаза), л/с.

Гидравлический расчет выполняется в табличной форме (табл.3), пользуясь прил. 6.

Таблица 3

Гидравлический расчет дворовой канализационной сети (КК)

Номер расчетного участка	Длина участка, м	Кол-во санитарных приборов на данном участке	Уклон α , м/с	Один расход холодной и горячей воды на расчетном участке $q_{\text{с}}^{\text{ср}}$, л/с	Расход сточной жидкости на расчетном участке $q_{\text{с}}^{\text{с}}$, л/с	Диаметр труб d , мм	Уклон труб, %	Скорость течения сточной жидкости, v , м/с	Назначение трубы	Отметка:											
										в начале участка	в конце участка	в трубе	в лотке								
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					

Задача 2

Самостечный канализационный трубопровод ($\alpha = 0,014$) диаметр

рон d должен пропускать расчетный расход Q при скорости движения сточной жидкости, не менее самоочищающей U_{min} .

Требуется определить:

1. Возможный минимальный угол трубопровода i_{min} обеспечивающий допустимую минимальную скорость движения сточной жидкости U_{min} .
2. Степень наполнения h трубопровода.
3. Допустимую максимальную пропускную способность данного трубопровода Q_{max} .
4. Скорость движения сточной жидкости U при максимальном допустимом расходе Q_{max} .

Исходные данные	Номер варианта								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d , мм	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Q , м ³ /с	17,7	57	88	90	220	300	350	500	800
U_{min} , м/с	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,15	1,15

Указания к решению задачи 2

Скорость движения сточной жидкости U и расход Q в сечении канализационного трубопровода определяются по формулам:

$$U = M W_n \sqrt{I}, \quad (19)$$

$$Q = M K_n \sqrt{I}, \quad (20)$$

где W_n и K_n - модули скорости и расхода при полном наполнении трубопровода ($h = d$);

$M = \frac{W}{W_n}$ и $M = \frac{K}{K_n}$ - безразмерные величины, характеризующие отношение модулей скорости W и расхода K при заданной глубине наполнения h к модулю скорости и расхода при полном наполнении трубопровода.

$$W = C \sqrt{R}, \quad (21)$$

$$K = \omega C \sqrt{R}, \quad (22)$$

где ω - площадь живого сечения потока;

$$R = \frac{\omega}{X} - гидравлический радиус;$$

X - длина смоченного периметра русла;

C - скоростной коэффициент.

Величину C можно определять по формуле Шаннига

$$C = \frac{1}{h} R^k, \quad (23)$$

где h - коэффициент шероховатости стенок русла (для условий данной задачи $h = 0,014$).

Расчеты показывают, что величины M и M не зависят от диаметра трубопровода, а являются функциями только степени его наполнения $M = f_1(h/d)$ и $M = f_2(h/d)$.

На рис. 3 представлены графические изображения этих функций, а также $M/W = f_3(h/d)$.

Значения величин K_n и W_n в зависимости от диаметра трубопровода для $h = 0,014$ приведены в прил. 7.

Площадь живого сечения

$$\omega = \frac{Q}{U} = \frac{M}{N} \frac{K_n}{W_n} = \frac{M}{N} B, \quad (24)$$

где $B = \frac{K_n}{W_n}$ - постоянная для данного диаметра величина, равная отношению модуля расхода к модулю скорости при полном наполнении трубопровода.

Отсюда находим отношение M/N , соответствующее наименьшей допустимой (самоочищающей) скорости движения сточной жидкости U_{min} :

$$\frac{M}{N} = \frac{\omega}{B} = \frac{Q}{U_{min} B}, \quad (25)$$

Далее по кривой $M/N = f(h/d)$, представленной на рис. 3, находим величину h/d . Величина h/d не должна быть более допустимой для данного диаметра (см. прил. 8). В случае превышения полученного значения h/d над допустимым

величину $l_{\text{мин}}$ определяем для допустимого максимального наполнения трубопровода.

По найденному значению h/d определяем величину M и N (рис. 3).

Далее находим искомое значение минимального угла

$$l_{\text{мин}} = \frac{Q^2}{M^2 K_n^2}, \quad (26)$$

После чего по формуле (19) определяем скорость движения сточной жидкости при минимально возможном угле.

Допустимая максимальная пропускная способность трубопровода при данном угле и соответствующая скорость движения сточной жидкости определяются максимально допустимой степенью наполнения трубопровода (см. прим. 8) и вычисляются по формулам (19) и (20).

В том случае, когда величина минимального угла вычислена по максимально допустимому наполнению, максимальная пропускная способность равна заданному расчетному расходу Q .

Эту же задачу предлагается решить с помощью таблиц [5], выдержки из которых приведены в прим. 6.

Рекомендуемая литература

1. Калинин В.И., Кедров В.С., Ласков Ю.М. Гидравлика, водоснабжение и канализация. 3-е изд., перераб. и доп. М., Стройиздат, 1980.
2. Кедров В.С., Пальгунов П.П., Сомов М.А. Водоснабжение и канализация. М.: Стройиздат, 1984. С. 204.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. Нормы проектирования.
3. Шевелёв Ф.А., Шевелёв А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справочное пособие. М.: Стройиздат, 1984.
4. Лукин А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дренеров по формуле акад. Н.Н.Павловского. 5-е изд. М.: Стройиздат, 1985.

Значение коэффициентов α ($\alpha_{P_{hw}}$) при $P(P_{hw}) \leq 0,1$ и любом числе N , а также при $P(P_{hw}) > 0,1$ и числе $N > 200$

MP или NP	MP или NP		MP или NP		MP или NP		MP или NP		MP или NP	
	$\alpha_{P_{hw}}$	$\alpha_{P_{hw}}$	$\alpha_{P_{hw}}$	$\alpha_{P_{hw}}$	$\alpha_{P_{hw}}$	$\alpha_{P_{hw}}$	$\alpha_{P_{hw}}$	$\alpha_{P_{hw}}$	$\alpha_{P_{hw}}$	$\alpha_{P_{hw}}$
1	0,015	0,200	0,090	0,331	0,54	0,704	1,85	1,372	7,3	3,307
2	0,015	0,202	0,094	0,336	0,58	0,730	1,90	1,394	7,4	3,338
3	0,016	0,205	0,098	0,341	0,62	0,765	1,95	1,416	7,5	3,369
4	0,018	0,210	0,100	0,343	0,66	0,799	2,00	1,437	7,6	3,400
5	0,020	0,215	0,110	0,355	0,70	0,803	2,1	1,479	7,6	3,462
6	0,022	0,219	0,120	0,367	0,74	0,826	2,2	1,521	7,9	3,493
7	0,024	0,224	0,130	0,378	0,78	0,849	2,3	1,563	8,1	3,555
8	0,026	0,228	0,140	0,386	0,82	0,872	2,4	1,604	8,2	3,585
9	0,028	0,233	0,150	0,399	0,86	0,894	2,5	1,644	8,3	3,616
10	0,030	0,237	0,160	0,410	0,90	0,916	2,6	1,684	8,4	3,646
11	0,032	0,241	0,170	0,420	0,94	0,937	2,7	1,724	8,5	3,677
12	0,034	0,245	0,180	0,430	0,98	0,958	2,8	1,763	8,6	3,707
13	0,036	0,249	0,190	0,439	1,00	0,969	2,9	1,802	8,7	3,738
14	0,038	0,252	0,20	0,449	1,05	0,995	3,0	1,840	8,8	3,768
15	0,040	0,256	0,22	0,467	1,10	1,021	3,2	1,917	8,9	3,798
16	0,042	0,259	0,24	0,485	1,15	1,046	3,4	1,991	9,0	3,828
17	0,044	0,263	0,26	0,502	1,20	1,071	3,8	2,138	9,5	3,978
18	0,046	0,266	0,28	0,518	1,25	1,096	4,2	2,281	9,6	4,008
19	0,048	0,270	0,30	0,534	1,30	1,120	4,4	2,352	10,2	4,185
20	0,050	0,273	0,32	0,550	1,35	1,144	4,5	2,366	10,4	4,244
21	0,054	0,280	0,34	0,565	1,40	1,168	4,9	2,524	10,6	4,302
22	0,058	0,286	0,36	0,580	1,45	1,191	5,0	2,566	10,8	4,361
23	0,062	0,292	0,38	0,595	1,50	1,215	5,1	2,592	11,0	4,419
24	0,066	0,298	0,40	0,610	1,55	1,238	5,2	2,626	11,2	4,477
25	0,070	0,304	0,42	0,624	1,60	1,261	5,3	2,660	14,8	5,492
26	0,074	0,309	0,44	0,638	1,65	1,283	5,4	2,693	15,0	5,547
27	0,078	0,315	0,46	0,652	1,70	1,306	6,1	2,691	17,4	6,201
28	0,082	0,320	0,48	0,665	1,75	1,328	6,1	2,924	17,6	6,254
29	0,086	0,326	0,50	0,678	1,80	1,350	6,2	2,956	18,6	6,522

Приложение 2

Значение коэффициентов α ($\alpha_{P_{hw}}$) при $P(P_{hw}) > 0,1$ и $N \leq 200$

N	P(P _{hw})				
	0,1	0,125	0,4	0,5	
105	4,20	4,92	11,61	13,93	
110	4,35	5,10	12,12	14,56	
125	4,60	5,64	13,65	16,45	
130	4,95	5,82	14,16	17,08	
140	5,25	6,18	15,18	18,24	
145	5,39	6,36	15,69	18,97	
155	5,67	6,72	16,71	20,23	
160	5,81	6,90	17,22	20,86	
165	5,95	7,07	17,73	21,49	
170	6,09	7,23	18,25	22,12	
175	6,23	7,39	18,75	22,75	
180	6,37	7,55	19,26	23,38	

D, мм	Диаметр трубы, мм		
	10	15	20
1,7	1,72	2,49,6	1,31
1,8	1,88	2,97,1	1,43
1,9	1,99	3,31,0	1,51
2,0	2,09	3,66,8	1,59
2,1	2,20	4,04,4	1,67
2,2	2,30	4,43,8	1,75
2,3	2,40	4,85,1	1,83
2,4	2,51	5,28,2	1,91
2,5	2,61	5,73,1	1,99
2,6	2,72	6,19,9	2,07
2,7	2,82	6,69,5	2,15
2,8	2,93	7,19,9	2,23

Таблица для гидравлического расчета стальных водопроводных труб (ГОСТ 3262-76)

D, мм	Диаметр трубы, мм					
	10	15	20	25	32	40
0,20	1,89	1,287	1,18	360,5	0,62	73,5
0,25	2,37	1,964	1,47	560,4	0,78	110,6
0,30	2,84	2,629	1,77	807,0	0,94	154,9
0,35	3,31	3,850	2,06	1098	1,09	206,4
0,40	3,76	4,635	2,35	1435	1,25	265,6
0,45	4,23	5,486	2,65	1816	1,40	336,1
0,50	4,70	6,403	2,95	2242	1,56	414,9
0,55	5,17	7,386	3,24	2712	1,72	502,1
0,60	5,64	8,435	3,54	3235	1,88	598,5
0,65	6,11	9,550	3,84	3811	2,03	706,2
0,70	6,58	10,731	4,13	4440	2,19	825,2
0,75	7,05	11,978	4,43	5121	2,34	955,6
0,80	7,52	13,291	4,72	5854	2,49	1097,4
0,85	7,99	14,661	5,02	6649	2,64	1251,6
0,90	8,46	16,088	5,31	7506	2,79	1419,1
0,95	8,93	17,572	5,61	8425	2,94	1599,9
1,00	9,40	19,113	5,90	9406	3,09	1794,1
1,1	10,32	21,711	6,50	1111,9	0,88	56,3
1,2	11,24	24,466	7,09	1302,0	0,95	66,1
1,3	12,16	27,378	7,68	1512,0	1,01	76,8
1,4	13,08	30,348	8,26	1741,1	1,11	88,2
1,5	14,00	33,376	8,85	2000,3	1,19	100,3
1,6	14,92	36,462	9,43	2290,7	1,27	113,7

Эксплуатационные параметры скоростных водометров

Условное прохождение	Диаметр водометра, мм	Параметры водометра		Порог чувствительности, мм/ч	Максимальный расход воды, л/с	Максимальный расход воды за течение суток, м³	Гидравлическое сопротивление водометра, мм рт.ст.
		Вид водометра	Материал				
15	0,03	1,2	3	0,015	45	14,39	
20	0,05	2	5	0,025	70	5,18	
25	0,07	2,8	7	0,035	100	2,64	
32	0,1	4	10	0,05	140	1,3	
50	0,16	6,4	16	0,08	230	0,51	
65	0,3	12	30	0,15	450	0,142	
80	1,5	17	70	0,6	610	0,082	
100	2	36	110	0,7	1300	0,0259	
150	3	65	160	1,2	2350	0,000755	
200	4	140	350	1,6	5100	0,00013	
300	6	210	600	3	7600	0,0000359	

Приложение 5

Основные технические данные насосов

Марка насоса	Поддача, м/с	Напор, м вод. ст.	Частота вращения, об/мин	Мощность двигателя, кВт	Мощность НДШ насоса, %
Насосы центробежные типа К и ИМ Ереванского насосного завода (горизонтальные, одноступенчатые, консольные с колесом одноступенчатого вала)					
1.5К-8/19	1,7-3,9	20,3-14	2900	1,5	44-53
1.5К-8/19а	1,4-3,8	16-11,2	"	"	38-50
1.5К-8/19б	1,2-3,6	12,8-9,8	"	1,1	35-45
2М-20/18а	2,8-5,8	16,8-13,2	"	1,5	54-63
2М-20/18б	2,8-5,6	13-10,3	"	"	51-62
2К-20/18	3,1-6,1	21-17,5	"	2,2	56-66
2М-20/30	2,6-3	34,5-24	"	4	50,6-63,5
2М-20/30а	2,6-3,3	28,5-20	"	3	54,5-64,1
2К-20/30б	2,8-5,9	24-16,4	"	2,2	54,9-64
Насосы центробежные типа ДНШ (горизонтальные, одноступенчатые, консольные для перекачки воды с температурой до 80°С)					
ДНШ-40	1,9-3,3	6-4	1360	0,6	"
	3,1-5,4	26-18	2880	4	"

Приложение 6

Данные для гидравлического расчета канализационных труб

Уклон, ‰	Степень напорности, %		Расход, Q, м³/с		Скорость движения сточной жидкости, м/с
	2	3	3	4	
0,008	0,45	5,34	d = 150мм		0,69
	0,50	6,41	5,49	6,41	0,72
0,009	0,45	4,59	5,67	6,57	0,69
	0,40	4,83	5,76	6,63	0,68
0,010	0,35	4,00	4,83	5,63	0,73
	0,30	3,95	4,76	5,56	0,65
0,011	0,35	3,84	4,76	5,47	0,71
	0,40	4,00	4,83	5,63	0,76
0,012	0,45	6,26	6,26	7,31	0,81
	0,30	3,03	3,03	3,03	0,69
	0,35	4,12	4,12	4,12	0,76

Продолжение прил. 6

I	2	3	4
	0,40	5,29	0,80
	0,45	6,54	0,85
0,013	0,30	3,20	0,72
	0,40	4,83	0,83
	0,45	5,67	0,88
0,014	0,30	3,32	0,74
	0,35	4,45	0,81
	0,40	5,71	0,86
0,015	0,25	2,40	0,69
	0,30	3,44	0,77
	0,35	4,61	0,83
0,016	0,40	5,92	0,90
	0,25	2,48	0,72
	0,30	3,58	0,80
	0,35	4,71	0,88
	0,40	6,11	0,92
0,017	0,20	1,64	0,65
	0,25	2,23	0,71
	0,30	3,77	0,84
	0,35	5,05	0,91
	0,40	6,30	0,95
0,018	0,20	1,69	0,67
	0,25	2,63	0,76
	0,30	4,63	0,84
	0,35	6,30	0,91
	0,40	8,45	0,98
0,019	0,20	1,74	0,69
	0,25	2,70	0,78
	0,30	5,15	0,86
	0,40	6,66	0,91
0,020	0,20	1,78	0,70
	0,25	2,77	0,80
	0,30	5,97	0,89
	0,35	8,32	0,96
	0,40	10,83	1,03
0,025	0,20	1,99	0,79
	0,25	3,10	0,90
	0,30	4,44	0,99
	0,35	5,94	1,06
0,030	0,20	2,18	0,86
	0,25	3,39	0,98
	0,30	4,97	1,09
	0,35	6,51	1,18

I	2	3	4
0,040	0,20 0,25 0,30	2,52 3,92 6,62	1,00 1,13 1,26
0,050	0,20 0,25 0,30	2,82 4,38 6,28	1,11 1,27 1,41
	$d = 300\text{мм}$		
0,0050	0,35 0,40	16,8 21,6	0,76 0,82
0,0055	0,35	17,7	0,80
	$d = 400\text{мм}$		
0,0025	0,50 0,55	48,8 57,2	0,78 0,81
	$d = 500\text{мм}$		
0,0025	0,45 0,50	73,9 88,7	0,86 0,90
0,0030	0,45 0,50	81,0 97,2	0,94 0,99
	$d = 600\text{мм}$		
0,0030	0,35 0,40	69,6 116,0	1,02 1,09
	$d = 700\text{мм}$		
0,0017	0,55 0,60	209,9 240,7	0,97 1,00
0,0018	0,55 0,60	216,0 247,7	1,00 1,03
	$d = 800\text{мм}$		
0,0015	0,55 0,60	281,2 322,5	1,00 1,03
0,0016	0,55 0,60	250,6 333,3	1,03 1,06
	$d = 900\text{мм}$		
0,0019	0,45 0,50	308,8 379,9	1,11 1,16
	$d = 1000\text{мм}$		
0,0015	0,50 0,55	424,2 508,6	1,11 1,15
0,0015	0,50 0,55	448,6 525,7	1,04 1,09
	$d = 1200\text{мм}$		
0,0011	0,55	711,0	1,12
0,0012	0,60 0,65 0,60	616,4 741,0 700	1,16 1,20 1,16

I	2	3	4
		$d = 1500\text{мм}$	
0,0014	0,40 0,45	937,0 1036	1,27 1,34
0,0015	0,35 0,40	674,4 866,1	1,22 1,31
0,0016	0,35 0,40	697,0 895,2	1,26 1,36

Приложение 7

Значения модулей скорости W_n и расхода K_n при полном наполнении труб ($\rho = 0,014$)

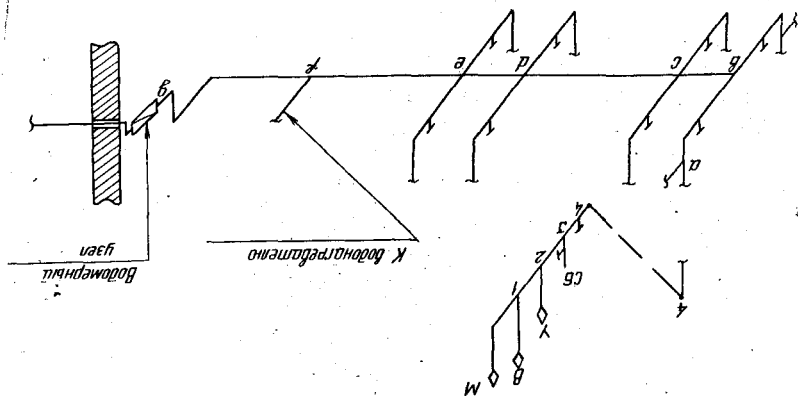
$d, \text{м}$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	I	1,2	1,4	1,5
$W_n, \text{м/с}$	12,65	15,55	18,06	20,39	22,60	24,68	28,57	32,33	35,79	37,58
$K_n, \text{л/с}$	908	1954	3546	5765	8998	12405	22439	36565	55094	66410

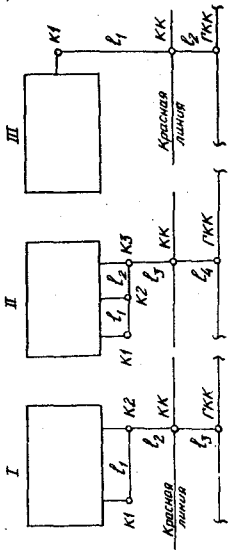
Приложение 8

Допустимое наполнение трубопроводов в зависимости от диаметра труб:

- 150-300 мм не более 0,6 диаметра трубы
- 350-450 мм не более 0,7 диаметра трубы
- 500-900 мм не более 0,75 диаметра трубы
- Свыше 900 мм не более 0,8 диаметра трубы.

Рис. I





Уличная магистраль

K1, K2, K3 - Двухэтажные канализационные колодези;
 KK - Контрольный канализационный колодезь;
 ГКК - Городской канализационный колодезь

Рис. 2

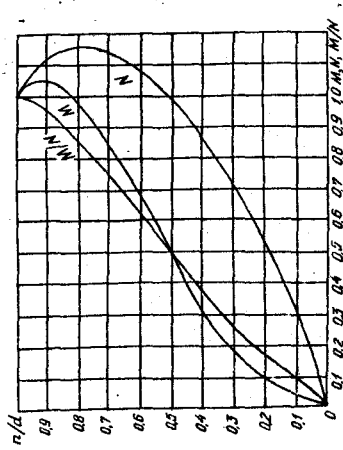


Рис. 3.

32

Канд. техн. наук, доц. В. Т. КАДЫКОВ

ГИДРАВЛИКА, ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ

Задания на контрольные работы № 2 и 3

Тема, редактор Н. Н. Соловьева
 Корректор В. И. Чучева

Тираж 4000.
 Бесприлично.
 Подписано в печать, 18.10.1988.
 Изд. зак. 588. Ротапринт.
 Печ. л. 2. Уч.-изд. л. 2.25. Корректор В. И. Чучева

Редационно-изд. отдел, типография ВЗНИИТс,
 125808, Москва, ГСП-47, ул. Часовая, 29/2