Министерство
жилищно-коммунального хозяйства
РСФСР

Инструкция

по расчету и проектированию полураздельной системы канализации

Москва 1981

gost.e-ecolog.ru

**Министерство
жилищно-коммунального хозяйства
РСФСР**

Ленинградский научно-исследовательский институт
ордена Трудового Красного Знамени Академии
коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова

Инструкция

по расчету и проектированию полураздельной системы канализации

*Утверждена приказом Министерства
жилищно-коммунального хозяйства
РСФСР от 14 июня 1978 г. № 273*

Москва Стройиздат 1981

УДК 628.218 (083.96)

Разработана Ленинградским научно-исследовательским институтом ордена Трудового Красного Знамени Академии коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова (М.В.Молоков, В.Н.Шифрин)

Инструкция по расчету и проектированию полураздельной системы канализации. Утв. М-вом жил.-коммун. хоз-ва РСФСР от 14 июня 1978 г./Ленингр. НИИ Акад. коммун. хоз-ва им. К.Д.Памфилова. – М.: Стройиздат, 1981. – 20 с.

Дан расчет общесплавных коллекторов полураздельной канализации. Приведены особенности проектирования очистных сооружений и насосных станций в системах такой канализации. Рассмотрен вопрос о регулировании расхода дождевых вод путем сброса их в дождевые резервуары.

Предназначена для инженерно-технических работников, занятых проектированием систем канализации.

И $\frac{30213-373}{047(01)-81}$ Инструкт.-нормат. – 1 вып. – 129-80. 3206000000

© Стройиздат, 1981

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящей Инструкцией следует руководствоваться при проектировании вновь строящихся и реконструируемых канализаций для населенных мест в случае их устройства по полураздельной системе.

1.2. При проектировании полураздельной системы канализации наряду с настоящей Инструкцией должны соблюдаться требования Строительных норм и правил, Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами, а также других нормативных документов, утвержденных или согласованных Госстроем СССР.

1.3. Проектная документация на строительство полураздельной системы канализации подлежит обязательному согласованию на стадии технического или технорабочего проекта с органами регулирования использования и охраны вод, санитарно-эпидемиологической службы и охраны рыбных запасов.

1.4. Полураздельной следует называть такую систему канализации, при которой устраивают, как и при раздельной системе, две канализационные сети: одна для отведения бытовых и производственных сточных вод, другая для отведения поверхностного стока (дождевых, талых и поливочно-моечных вод). При этом главные коллекторы, отводящие сточные воды на очистные сооружения, устраивают общесплавными: все сточные воды подаются на общие сооружения для совместной очистки. Присоединение канализационной сети, собирающей поверхностные стоки к общесплавным коллекторам, производится через разделительные камеры, которые при сильных дождях, превышающих по интенсивности выбранный по п.2.3 настоящей Инструкции "предельный дождь", для разгрузки общесплавного коллектора сбрасывают часть дождевого стока непосредственно в водоем.

1.5. Полураздельная система канализации состоит из следующих основных элементов:

бытовой канализационной сети, собирающей и отводящей к общесплавным коллекторам бытовые сточные воды и подлежащие совместному с ними отведению производственные сточные воды;

дождевой канализационной сети, собирающей и отводящей к главным общесплавным коллекторам дождевые, талые и поливочно-моечные стоки;

коллекторов общесплавного типа, отводящих все виды сточных вод (бытовые, производственные, дождевые, талые и поливочно-моечные) на общие очистные сооружения;

разделительных камер, предназначенных для присоединения дождевой канализационной сети к общесплавному коллектору и сбрасывающих часть дождевого стока при превышении расхода от предельного дождя непосредственно в водоем; насосных станций для перекачки бытовых, производственных сточных вод и поверхностного стока;

сооружений для совместной очистки всех видов сточных вод, включая поверхностный сток.

1.6. Канализационные сети полураздельной канализации до присоединения к главным общесплавным коллекторам с расположенными на них насосными станциями не отличаются от бытовых и дождевых сетей полной раздельной системы канализации, и проектирование их в настоящей Инструкции не рассматривается.

2. РАСЧЕТ ОБЩЕСПЛАВНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ПОЛУРАЗДЕЛЬНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

2.1. Общесплавные коллекторы полураздельной канализации следует рассчитывать на сумму расходов сточных вод в сухую погоду и дождевых вод, образующихся при выпадении предельного дождя:

$$Q_{\text{РАСЧ}} = Q_{\text{СУХ}} + \Sigma Q_{\text{ПРЕД}} , \qquad (1)$$

где $\Sigma Q_{\text{ПРЕД}}$ – сумма расходов дождевых вод, подаваемых в общесплавный коллектор через разделительные камеры, расположенные до рассчитываемого участка; $Q_{\text{СУХ}}$ – расход сточных вод в сухую погоду (бытовых и производственных).

2.2. Расчетные расходы сточных вод в сухую погоду (бытовых и производственных) следует принимать с соответствующими коэффициентами неравномерности согласно пп. 3.1. – 3.6. СНиП П-32-74.

2.3. Период однократного превышения интенсивности предельного дождя $p_{\text{ПРЕД}}$ следует принимать в пределах от 0,1 до 0,05 года по согласованию с органами регулирования, использования и охраны вод, санитарно-эпидемиологической службы и охраны рыбных запасов.

2.4. Расход дождевого стока $Q_{\text{ПРЕД}}$, поступающего в общесплавные коллекторы из дождевой сети через разделительные камеры, следует определять умножением расчетного расхода дождевых вод у разделительной камеры Q_0 на коэффициент K_1, учитывающий уменьшение интенсивности дождя при $p_{\text{ПРЕД}}$ соответствующее снижение коэффициента стока и увеличение времени протока за счет уменьшения скоростей течения

$$Q_{\text{ПРЕД}} = K_1 Q_0 . \qquad (2)$$

Если расход Q_0 определен в результате расчета дождевой канализационной сети при периоде однократного превышения p, равном 1 году, то коэффициент K_1 следует принимать непосредственно по табл. 1. Если расход Q_0 определен при периоде однократного превышения, отличном от p, равном 1 году, то указанные в табл. 1 величины K_1 должны умножаться на поправочные коэффициенты по табл. 2. Коэффициенты K_1 могут определяться также по номограмме (см. прил. 1).

2.5. Допускается расход дождевого стока $Q_{\text{ПРЕД}}$, поступающего в общесплавные коллекторы из дождевой сети, определять расчетом стока дождевых вод по запроектированной в соответствии со СНиП П-32-74 дождевой канализационной сети при предельном, не сбрасываемом в водоем дожде.

При таком расчете вместо величины A в формулах, приведенных СНиП П-32-74 (п.3.7), следует подставлять $A_{\text{ПРЕД}}$:

$$A_{\text{ПРЕД}} = 20^n q_{20} \frac{\sqrt[3]{q_{\text{ПРЕД}}} - \tau}{1 - \tau} = 20^n q_{20} K_{\text{И}} , \qquad (3)$$

где q_{20} – интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при p, равном 1 г.; n – параметр формулы интенсивности дождей; τ – климатический показатель, равный 0,2 при $C = 0{,}85$; 0,24 при $C = 1$; 0,27 при $C = 1{,}2$; $K_{\text{И}}$ – коэффициент пересчета величины q_{20} на интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при $p_{\text{ПРЕД}}$ (см. табл. 1).

Коэффициент свободного объема сети γ при подобном расчете во всех случаях следует принимать равным 1,2.

2.6. Для общесплавных коллекторов полураздельной канализации следует принимать полное расчетное наполнение.

Таблица 1

$P_{пред}$	Частота выпадения дождей m_0, год	Климатический параметр C в формуле интенсивности								
		0,85			1			1,2		
		$K_и$	K_1		$K_и$	K_1		$K_и$	K_1	
			$\tau \geqslant 2$	$\tau < 2$		$\tau \geqslant 2$	$\tau < 2$		$\tau \geqslant 2$	$\tau < 2$
0,2	5	0,48	0,41	0,39	0,45	0,38	0,35	0,43	0,36	0,33
0,15	6,7	0,41	0,34	0,31	0,38	0,31	0,27	0,36	0,29	0,25
0,1	10	0,33	0,26	0,23	0,29	0,23	0,19	0,27	0,21	0,17
0,09	11	0,31	0,25	0,21	0,27	0,21	0,17	0,25	0,19	0,15
0,08	12,5	0,29	0,23	0,19	0,25	0,19	0,15	0,22	0,16	0,12
0,07	14	0,27	0,21	0,16	0,23	0,17	0,13	0,19	0,14	0,1
0,06	16	0,24	0,18	0,14	0,2	0,14	0,11	0,16	0,11	0,08
0,05	20	0,21	0,15	0,12	0,17	0,12	0,09	0,13	0,09	0,06
0,04	25	0,18	0,13	0,09	0,13	0,09	0,06	0,1	0,06	0,04
0,03	33	0,14	0,1	0,07	0,09	0,06	0,03	0,05	0,03	0,02

Таблица 2

p	C		
	0,85	1	1,2
0,33	2,12	2,56	3,38
0,5	1,51	1,67	1,9
1	1	1	1
2	0,71	0,69	0,65
3	0,61	0,57	0,53
5	0,52	0,47	0,41

2.7. Участки общесплавных коллекторов, где расход сточных вод в сухую погоду превышает 10 л/с, следует проверять на условия пропуска этого расхода, при этом минимальные скорости течения и наполнения труб следует принимать по табл. 13 СНиП II-32-74.

3. РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ КАМЕРЫ

3.1. Разделительные камеры, устраиваемые в местах присоединения дождевой канализационной сети к главному общесплавному коллектору, должны беспрепятственно пропускать в общесплавный коллектор поверхностный сток, если его расход не превышает максимальный расход дождевого стока при предельном дожде, и сбрасывать в водоем часть дождевого стока при больших расходах.

3.2. В конструкцию разделительной камеры входят разделительное устройство, ливнеотвод и устройство для перепуска поверхностного стока в общесплавный коллектор.

3.3. Разделительное устройство камеры следует выполнять в виде донного слива или водослива с порогом (прямолинейного, криволинейного, зигзагообразного, с напорным ответвлением и др.), а также в виде ливнесброса циклонного типа с тангенциональным подводом воды. Ребро водослива должно иметь плавное очертание.

Допускается применение регулируемых и сифонных устройств для перепуска поверхностного стока в общесплавный коллектор.

Примечание. При соответствующем технико-экономическом обосновании разделение дождевого стока может осуществляться перекачкой насосами.

3.4. Расчет разделительных устройств следует проводить по разработанным гидравлическим формулам или по рекомендациям научно-исследовательских организаций.

3.5. Места расположения выпусков дождевых вод от разделительных камер в водоемы должны согласовываться с органами регулирования использования и охраны вод, санитарно-эпидемиологической службы и охраны рыбных запасов.

3.6. Трубопроводы, предназначенные для сброса дождевых вод в водоем (ливнеотводы), должны отвечать требованиям СНиП II-32-74, пп. 4.49, 4.50 и 4.51 и рассчитываться на пропуск расхода

$$Q_{сб} = 1,3 (Q_{0} - Q_{пред}) , \qquad (4)$$

где Q_0 – расчетный расход дождевых вод перед разделительной камерой; $Q_{пред}$ – расход дождевых вод от предельного дождя, направляемых в общесплавный коллектор; 1,3 – коэффициент запаса на возможное превышение расчетного расхода дождевых вод.

3.7. В разделительной камере сброс воды из дождевой канализационной сети в общесплавный коллектор должен проводиться с перепадом не

менее 1 м, который определяется как разность отметок порога водослива и верха трубы общесплавного коллектора.

При применении водослива донного типа перепад следует определять от дна ливнеотвода до верха общесплавного коллектора.

3.8. Конструкция разделительной камеры должна отвечать требованиям СНиП Д-32-74, пп. 4.17, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23, 4.25.

3.9. Среднегодовая продолжительность сброса дождевой воды через разделительную камеру в водоем $T_{год}$, мин, и среднегодовой объем сброса дождевых вод в водоем $W_{год}$, м^3, следует определять по формулам:

$$T_{год} = K' t_0 \quad ; \tag{5}$$

$$W_{год} = K'' K_1 Q_0 t_0 \quad , \tag{6}$$

где t_0 – расчетное время стока со всего бассейна (расчетная продолжительность дождя) до разделительной камеры, мин; Q_0 – расчетный расход дождевых вод у разделительной камеры, л/с; K' и K'' – коэффициенты, зависящие от частоты сбросов дождевой воды в течение года ($m_0 = 1/p_{пред}$), которые следует принимать по табл. 3; K_1 – коэффициент разделения по п.2.4.

Таблица 3

m_0	При значениях τ					
	0,2		0,24		0,27	
	K'	K''	K'	K''	K'	K''
1	0,8	0,016	0,8	0,017	0,8	0,018
2	1,7	0,036	1,8	0,04	1,8	0,043
3	2,6	0,06	2,7	0,066	2,8	0,073
4	3,6	0,085	3,8	0,098	3,9	0,11
5	4,7	0,117	5	0,136	5,1	0,153
7	7	0,187	7,4	0,222	7,8	0,256
10	10,8	0,315	11,6	0,386	12,5	0,46
15	18,2	0,585	20,2	0,749	22	0,949
20	27,1	0,919	31,2	1,25	36,9	1,7
25	37,4	1,31	45,3	1,91	58,7	2,88
30	49,3	1,79	64	2,79	95	4,83
35	63	2,34	89	4	168	8,48
40	79,5	2,99	126	5,75	–	–
45	101	3,77	190	8,29	–	–
50	127	4,68	302	12,3	–	–

3.10. Отношение Э объема подаваемого на очистку дождевого стока к общему объему выпадающих жидких атмосферных осадков следует определять по формуле, %:

$$Э = 100\left(1 - \frac{W_{год}}{W_0}\right) \quad , \tag{7}$$

где $W_{год}$ – средний годовой объем сброса дождевых вод в водоем, определяемый по формуле (6), м^3; W_0 – средний годовой объем выпадающих жидких атмосферных осадков, м^3.

Величину W_0 следует определять по формуле

$$W_0 = 10 H_m \psi_0 F \quad , \tag{8}$$

где H_m – средний годовой слой атмосферных осадков за теплый период года, мм; ψ_0 – средний коэффициент общего стока, принимаемый в пределах от 0,3 до 0,4; F – площадь бассейна стока, га.

4. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ ПОЛУРАЗДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

4.1. В насосных станциях, перекачивающих сток общесплавных коллекторов, следует устанавливать насосы на суммарную подачу, равную расчетному притоку по коллектору (п.2.1). При этом одна группа насосов должна обеспечить перекачку максимального расхода в сухую погоду, другая – во время дождя; последняя должна быть рассчитана на расход дождевых вод при предельном дожде. Для дождевых вод резервные насосы предусматривать не следует.

Примечание. При небольшом расходе $Q_{пред}$ по сравнению с $Q_{сух}$ и соответствующем технико-экономическом обосновании допускается устанавливать одну группу насосов, рассчитанную на перекачку суммарного стока ($Q_{пред} + Q_{сух}$).

4.2. Приемные резервуары насосных станций, перекачивающих сток общесплавных коллекторов, допускается устраивать следующим образом: один общий для стока в сухую погоду и при дождях; один разделенный на два отделения с переливным устройством между ними: одно отделение для стока в сухую погоду, другое – во время дождя; два самостоятельных: один для стока в сухую погоду, другой – во время дождя.

Примечание. Два самостоятельных резервуара и два отделения одного резервуара следует соединять между собой по дну для удобства смыва осадка. Это соединение при нормальной работе должно закрываться шибером.

4.3. Объем приемного резервуара или его отделения для притока расхода в сухую погоду следует определять так же, как объем резервуара насосных станций бытовой канализации.

Объем приемного резервуара или его отделения для притока дополнительного расхода во время дождя следует определять исходя из времени запуска наибольшего по производительности насоса.

4.4. Диаметры напорных трубопроводов от насосных станций, перекачивающих сток общесплавного коллектора полураздельной канализации, следует определять из условия обеспечения ими пропуска следующих расходов (при аварии на одном из них):

при наличии аварийного выпуска – стока в сухую погоду;

при отсутствии аварийного выпуска – всего расчетного расхода ($Q_{сух} + Q_{пред}$).

4.5. При глубоком заложении дождевой канализации и невозможности самотечного сброса в водоем через разделительные камеры дождевых вод, превышающих расход от предельного дождя (постоянно или при подъемах уровня воды в водоеме), и соответствующем экономическом обосновании допускается устройство насосных станций на ливнеотводах. На таких станциях следует устанавливать минимальное число шнековых или центробежных насосов.

Для снижения расчетной подачи насосной станции на ливнеотводе допускается устройство регулирующей емкости открытого или закрытого типа.

5. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПОЛУРАЗДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

5.1. Расчет и проектирование очистных сооружений полураздельной системы канализации следует проводить в соответствии с разд. 7 СНиП II-32-74 (исключая пп. 7.241-7.244) и настоящим разделом Инструкции.

5.2. Расходы сточных вод, поступающих на очистные сооружения во время дождя, следует определять:

секундные – по расчетному расходу общесплавных коллекторов;

максимальные часовые – по расчетному расходу общесплавных коллекторов, считая, что сток от предельного дождя поступает равномерно в течение часа.

При поступлении сточных вод на очистные сооружения по напорным трубопроводам от насосных станций секундные и часовые расходы следует определять по подаче насосов.

Суточное количество сточных вод, поступающих на очистные сооружения в день, когда выпадают осадки, следует определять как сумму среднего количества стока в сухую погоду и часового расхода дождевых вод, умноженного на среднюю продолжительность дождя для данной местности ($Q_{пред}\ T_д$).

Средний расход дождевых вод q_t за период времени, превышающий среднюю продолжительность дождя, следует определять по формуле, м3/ч:

$$q_t = \frac{Q_{пред}\ T_д}{t}, \qquad (9)$$

где $Q_{пред}$ – расход дождевого стока от предельного дождя, м3/ч; $T_д$ – средняя продолжительность дождя в данной местности, ч; t – период времени (меньше суток), за который определяется средний расход, ч.

Примечания: 1. Среднюю продолжительность дождя $T_д$ следует принимать по данным метеорологических наблюдений. Такие данные (обработанные в Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова) по многим пунктам СССР приведены в монографии А.Н.Лебедева "Продолжительность дождей на территории СССР" (Л., Гидрометиздат, 1964) и в сокращенном виде даны в прил. 2.

2. При предварительных расчетах следует учитывать, что средняя продолжительность дождей $T_д$ в средней полосе европейской территории СССР и Западной Сибири колеблется в пределах 6–8 ч и снижается до 4–5 ч на Украине. В северных областях и на Дальнем Востоке она увеличивается до 9–10 ч, а в центральных районах Средней Азии снижается до 3–4 ч.

5.3. Концентрации загрязнений, содержащихся в поверхностных сточных водах, следует принимать, как правило, по осредненным данным анализов дождевого и талого стока, образующегося на характерных бассейнах канализуемого объекта, с учетом совершенствования благоустройства на перспективу, а также по данным научно-исследовательских организаций.

При отсутствии таких данных концентрации загрязнений дождевых вод следует определять на перспективу в зависимости от характеристики водосборного бассейна по табл. 4, а загрязненность талых вод: по взвешенным веществам 2–4 г/л, по $БПК_{полн}$ 70–150 мг/л, по нефтепродуктам 20–25 мг/л.

Примечание. В осветленном поверхностном стоке $БПК_{полн}$ следует принимать равной 50% $БПК_{полн}$ в неосветленном стоке.

5.4. В составе очистных станций полураздельной системы канализации кроме основных производственных сооружений и устройств, предусмотренных в п.7.18 СНиП II-32-74, следует проектировать регулирующие

Таблица 4

Характеристика водосборного бассейна	Средняя загрязненность дождевого стока		
	взвешенные вещества, г/л	$БПК_{полн}$, мг/л	нефтепродукты, мг/л
Участки селитебной территории с высоким уровнем благоустройства (центральная часть города с административными зданиями)	0,4	40	8
Современная жилая застройка	0,65	60	12
Магистральные улицы с интенсивным движением транспорта	1	80	20
Территории, прилегающие к промышленным предприятиям	2	90	18

резервуары для аккумуляции части сточных вод, поступающих на очистные сооружения во время дождей.

Регулирующие резервуары в схеме очистных сооружений следует располагать после песколовок.

5.5. Проектирование регулирующих резервуаров следует проводить в соответствии с указаниями разд. 6 настоящей Инструкции, при этом выбор коэффициента регулирования α следует осуществлять с учетом допустимого увеличения расхода смеси сточных вод, подаваемых на очистные сооружения в период дождевого стока, в соответствии с п.5.6 настоящей Инструкции.

5.6. Расход сточных вод, поступающих на очистку после регулирования, следует определять из условия нормальной работы сооружений биологической очистки с учетом снижения $БПК_{полн}$ в смеси поверхностных и хозяйственно-бытовых сточных вод.

Предварительное определение расчетного расхода смеси сточных вод, направляемого на очистные сооружения во время поступления поверхностного стока, $Q_{см}$, м^3/ч, допускается проводить по формулам:

при очистке в аэротенках

$$Q_{см}=\sqrt{\frac{L_a - L_t}{L_a^g - L_t}}\, Q_{сух}^{аэр} \quad ; \tag{10}$$

при очистке в аэрофильтрах

$$Q_{см}=\left[\frac{\alpha F}{\alpha F(\lg L_a - \lg L_a^g)}\right]^{2,5} Q_{сух}^{ср} \quad , \tag{11}$$

где L_a – $БПК_{полн}$ исходной воды в сухую погоду, мг/л; L_t – $БПК_{полн}$ очищенной воды, мг/л; L_a^g – $БПК_{полн}$ смеси сточных вод во время поступления поверхностного стока, мг/л; α и F – по формуле (54) прил. 3 СНиП II-32-74.

5.7. На очистных станциях полураздельной системы канализации следует предусматривать такие же сооружения и методы очистки, как и для бытовых сточных вод.

Не рекомендуется применять сооружения, эффект очистки в которых может резко снижаться при увеличении расхода сточных вод, например биокоагуляторы, осветлители, осветлители-перегниватели и др.

5.8. При расчетах отдельных сооружений полураздельной канализации необходимо учитывать следующие особенности, связанные с нерегулярным поступлением дождевых вод:

решетки и песколовки следует рассчитывать на суммарный приток сточных вод во время дождя, при этом количество песка, задерживаемого в песколовках, надо принимать по расчету на приток в сухую погоду и во время дождя, учитывая, что содержание песка в поверхностном стоке в 2 раза больше, чем в бытовых сточных водах;

первичные отстойники следует рассчитывать на приток в сухую погоду; во время дождей, при поступлении расхода, равного $q_{см}$, продолжительность отстаивания должна быть не менее 1 ч; количество осадка, образующегося в первичных отстойниках и регулирующих резервуарах при суммарном притоке сточных вод, следует определять по фактической эффективности отстаивания;

биологические фильтры и аэротенки следует рассчитывать на приток сточных вод в сухую погоду и проверять на эффект очистки во время дождя с учетом изменения БПК суммарного притока сточных вод;

вторичные отстойники следует рассчитывать на приток сточных вод в сухую погоду, при этом максимальная скорость протекания при поступлении расхода, равного $q_{см}$, не должна превышать величин, рекомендованных в табл. 31 СНиП II-32-74;

контактные резервуары, смесители с хлором, хлораторные и выпуски сточных вод следует рассчитывать на приток сточных вод во время дождя с учетом регулирования;

сооружения для обработки осадка следует рассчитывать по количеству осадка, образующегося при суммарном притоке сточных вод во время дождя; при отсутствии данных о загрязнении смеси бытовых и дождевых сточных вод и эффективности работы сооружений при суммарном притоке допускается принимать объем сооружений для обработки осадка на 20% больше по сравнению с рассчитанным на приток в сухую погоду;

каналы, лотки и трубопроводы на очистной станции следует рассчитывать на расход сточных вод, поступающих на сооружения в дождь, с коэффициентом 1,4.

6. РЕГУЛИРУЮЩИЕ РЕЗЕРВУАРЫ

6.1. Подачу сточных вод в регулирующие резервуары следует осуществлять через разделительные камеры, устраиваемые после песколовок. Конструкции разделительных камер должны предусматривать регулирование подачи сточных вод в резервуары.

На очистных станциях следует проектировать не менее двух дождевых регулирующих резервуаров, заполняющихся последовательно.

Примечание. При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается проектирование очистных сооружений без регулирующих резервуаров.

6.2. Регулирующие дождевые резервуары должны быть оборудованы устройствами для сгребания и выгрузки образующегося в них осадка. Осадок из регулирующих резервуаров следует направлять на обработку вместе с осадком из первичных отстойников.

Допускается в качестве регулирующих дождевых резервуаров применять радиальные или горизонтальные отстойники при дооборудовании их плавающими водосборными устройствами для опорожнения.

В регулирующих резервуарах следует предусматривать переливные устройства для аварийного сброса воды в случае катастрофических ливней.

6.3. Регулирующие резервуары должны опорожняться, как правило, в течение суток.

Опорожнение дождевых резервуаров может производиться насосами или самотеком, как правило, через рукава с плавающими водосборными устройствами.

Примечание. При регулярной выгрузке осадков из регулирующих резервуаров время опорожнения допускается увеличивать.

6.4. Для расчета регулирования стока на очистных сооружениях полураздельной системы канализации следует определять расход дождевых вод, который может быть подан на очистку, минуя регулирующие резервуары, $Q_{оч}$, л/с:

$$Q_{оч} = Q_{см} - Q_{сух} \quad , \tag{12}$$

где $Q_{см}$ – расход сточных вод, поступающих на очистку по п.5.8 настоящей Инструкции, л/с; $Q_{сух}$ – максимальный расход сточных вод в сухую погоду, л/с.

6.5. Объем регулирующих резервуаров W следует определять по формуле, м^3:

$$\begin{aligned} W &= (K_{р.0} - K_{р.в})(Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + \ldots + Q_n t_n) = \\ &= (K_{р.0} - K_{р.в}) \sum Q_i t_i \quad , \end{aligned} \tag{13}$$

где $K_{р.0}$ – коэффициент, зависящий от коэффициента регулирования $\alpha_{оч}$, принятого для подачи на основные очистные сооружения и равного:

$$\alpha_{оч} = \frac{Q_{оч}}{Q_{пред}} \quad K_1 \quad ,$$

где $K_{р.в}$ – коэффициент, зависящий от коэффициента регулирования $\alpha_в$, принятого для сброса в водоем через разделительные камеры и равного $\alpha_в = K_1$; Q_1, Q_2, Q_i – расчетные расходы дождевых вод на подходе к разделительным камерам, присоединенным к общесплавному коллектору, подающему стоки к очистным сооружениям, м^3; t_1, t_2, t_i – расчетное время стока с бассейна (расчетные продолжительности дождей), по которому соответственно определены расходы Q_1, Q_2, Q_i, с.

Значения коэффициентов $K_{р.0}$ и $K_{р.в}$ зависят от формы и продолжительности гидрографа стока, характерной для данной местности и данного бассейна.

6.6. Коэффициенты $K_{р.0}$ и $K_{р.в}$ в общем случае следует принимать равными суммам:

$$K_{р.0} = K'_{р.0} + K''_{р.0} \quad ; \tag{14}$$

$$K_{р.в} = K'_{р.в} + K''_{р.в} \quad , \tag{15}$$

где $K'_{р.0}$ и $K'_{р.в}$ – величины, зависящие от показателя n в формуле интенсивности дождей (определяющего форму гидрографа стока) и коэффициентов регулирования стока $\alpha_{оч}$ и $\alpha_в = K_1$; $K''_{р.0}$ и $K''_{р.в}$ – величины, зависящие от продолжительности гидрографа, характерного для данной местности и бассейна, и коэффициентов регулирования $\alpha_{оч}$ и $\alpha_в = K_1$.

Для определения этих величин необходимо найти значение коэффициента регулирования α_0, отвечающего расчетной продолжительности стока для данного бассейна и характерной продолжительности дождей данной местности. Значения α_0 в зависимости от параметра n формулы интенсивности и отношения средней продолжительности дождей $T_д$ к расчетной продолжительности стока дождевых вод до разделительной камеры t_0 указаны в табл. 5. Если дождевые воды поступают в общесплавный коллектор от нескольких разделительных камер, то t_0 следует принимать средним из расчетных продолжительностей стока до каждой разделительной камеры.

Среднюю продолжительность дождей следует принимать в соответствии с примеч. к п.5.2.

Если коэффициенты $\alpha_{оч}$ и $\alpha_в$ оказываются больше α_0, то значения $K'_{р.0}$ и $K'_{р.в}$ находятся по табл. 6 в соответствии с этими коэффициентами регулирования, а значения $K''_{р.0}$ и $K''_{р.в}$ следует принимать равными нулю.

Таблица 5

$\frac{T_A}{t_0}$	Значения коэффициента α_0 при показателях степени n					
	0,5	0,55	0,6	0,67	0,7	0,75
2	0,41	0,37	0,32	0,26	0,23	0,19
3	0,32	0,27	0,23	0,18	0,16	0,13
4	0,26	0,23	0,19	0,14	0,13	0,09
5	0,23	0,2	0,16	0,12	0,1	0,08
6	0,21	0,18	0,15	0,11	0,09	0,07
8	0,19	0,15	0,12	0,09	0,07	0,06
10	0,17	0,13	0,11	0,08	0,06	0,05
12	0,15	0,12	0,09	0,06	0,06	0,04
15	0,13	0,1	0,08	0,05	0,05	0,03
20	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03

Если коэффициенты $\alpha_{0т}$ и $\alpha_в$ оказываются меньше α_0, то значения $K'_{р.0}$ и $K'_{р.в}$ должны приниматься по табл. 6 соответствующими α_0, а величины $K''_{р.0}$ и $K''_{р.в}$ определяться по формулам:

$$K''_{р.0}=\left(\frac{T_A}{t_0}+0{,}25\right)\left(\alpha_0-\alpha_{0т}\right)\ ; \tag{16}$$

$$K''_{р.в}=\left(\frac{T_A}{t_0}+0{,}25\right)\left(\alpha_0-\alpha_в\right)\ . \tag{17}$$

Таблица 6

α	Значение коэффициентов $K'_{р.0}$ и $K'_{р.в}$ при показателе степени n					
	0,5	0,55	0,6	0,67	0,7	0,75
0,8	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
0,7	0,1	0,09	0,11	0,12	0,12	0,13
0,6	0,18	0,18	0,18	0,19	0,2	0,21
0,5	0,29	0,28	0,28	0,28	0,29	0,31
0,4	0,45	0,42	0,4	0,4	0,41	0,42
0,3	0,69	0,62	0,58	0,54	0,53	0,54
0,25	0,9	0,77	0,69	0,64	0,63	0,63
0,2	1,16	0,96	0,85	0,77	0,73	0,7
0,15	1,55	1,27	1,08	0,93	0,86	0,81
0,12	2	1,59	1,27	1,06	0,98	0,9
0,1	–	1,84	1,46	1,17	1,07	0,97
0,09	–	1,99	1,58	1,24	1,12	1,01
0,08	–	–	1,71	1,31	1,19	1,06
0,07	–	–	1,89	1,41	1,27	1,11
0,06	–	–	–	1,54	1,36	1,18
0,05	–	–	–	1,69	1,48	1,26
0,04	–	–	–	–	1,64	1,36
0,03	–	–	–	–	–	1,51

7. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУРАЗДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ КАНАЛИЗАЦИЙ

7.1. При реконструкции существующих канализаций, не отвечающих современным требованиям, следует наряду с другими вариантами рассматривать вариант перехода на полураздельную систему канализования на территории всего города или отдельных районов.

При проектировании реконструкции необходимо учитывать условия выпуска поверхностного стока с городских территорий в водоем. Одновременно следует решить вопрос об организации очистки этого стока в настоящее время и на перспективу.

7.2. При реконструкции канализационных систем следует максимально использовать существующие сооружения, по своему техническому состоянию пригодные для дальнейшей эксплуатации.

7.3. Применение полураздельной системы канализации при реконструкции существующей полной раздельной канализации, не предусматривающей очистку поверхностного стока, требует:

устройства разделительных камер на выпусках дождевой канализационной сети;

увеличения пропускной способности коллектора бытовой канализации, отводящего сточные воды на очистные сооружения;

приспособления сооружений для очистки поверхностного стока;

увеличения подачи сточных вод насосной станцией на очистные сооружения.

7.4. Увеличение пропускной способности коллекторов бытовой канализации для дождевых вод при предельном дожде может осуществляться:

заменой существующих труб на трубы бóльшего диаметра;

прокладкой дополнительного разгрузочного коллектора.

Совместную работу существующего коллектора бытовой канализации и дополнительного разгрузочного коллектора допускается осуществлять в двух вариантах.

1. В дополнительный разгрузочный коллектор направляются лишь те поверхностные воды, которые не могут быть пропущены по существующему коллектору бытовой канализации.

2. Производственно-бытовые и поверхностные сточные воды распределяются пропорционально пропускной способности каждого трубопровода; как в сухую погоду, так и при дождях работают оба коллектора.

Выбор варианта совместной работы коллекторов должен проводиться с учетом местных условий. Предпочтительнее первый вариант, позволяющий направлять в регулирующие резервуары, расположенные на очистных сооружениях, лишь поверхностный сток, а не смесь его с бытовыми сточными водами.

7.5. Применение полураздельной системы канализования при реконструкции существующей общесплавной канализации требует:

приспособления существующей общесплавной сети к отводу лишь поверхностных вод;

прокладки новой бытовой канализационной сети;

сооружения разделительных камер, если существующие ливнеспуски устроены на главном коллекторе, и переустройства ливнеспусков, если они устроены на притоках;

прокладки дополнительного разгрузочного коллектора параллельно существующему главному коллектору, если отводоспособность последнего не будет отвечать новым условиям;

реконструкции очистных сооружений с устройством дождевых резервуаров;

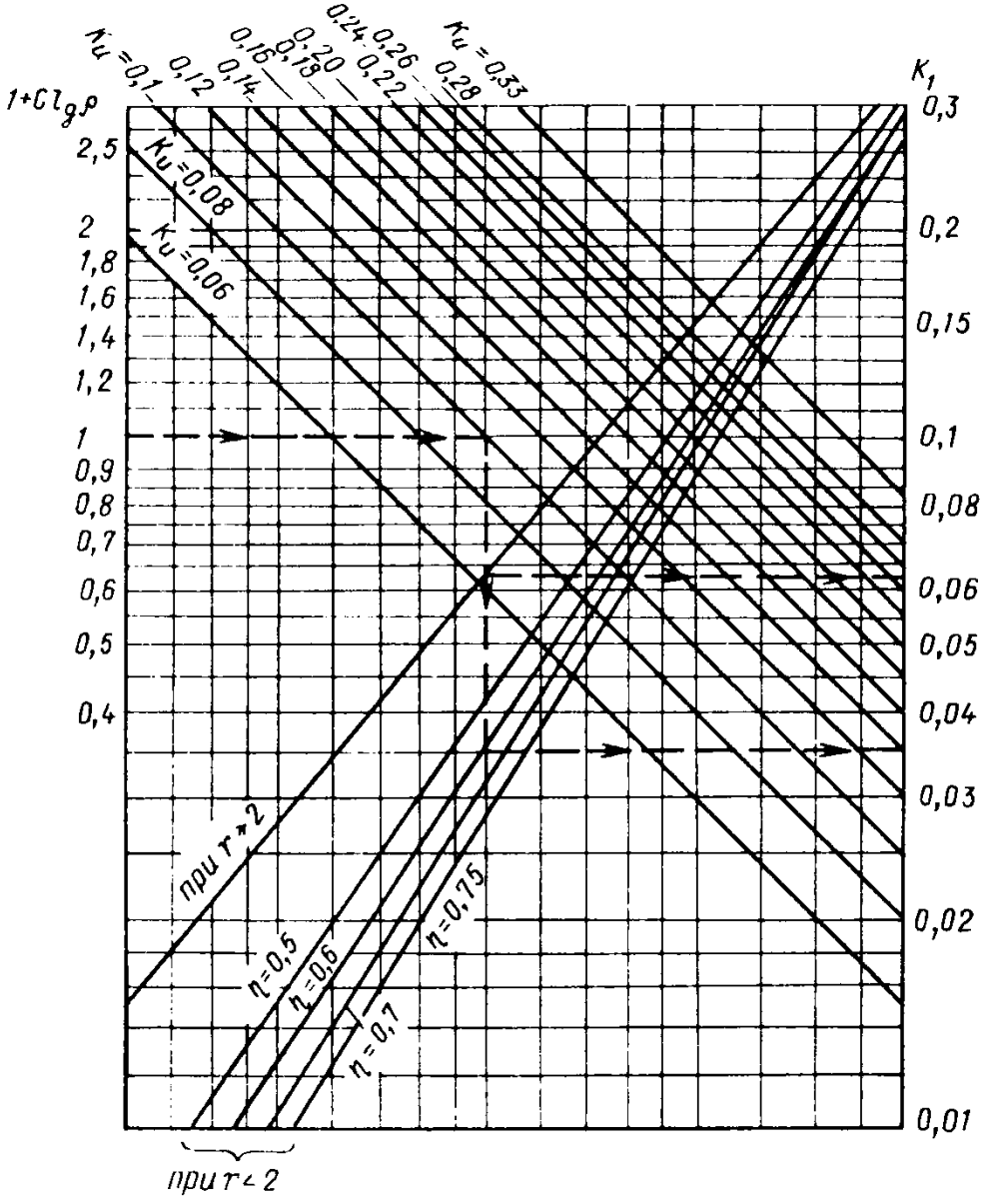
реконструкции при необходимости насосных станций.

7.6. Целесообразность перехода к полураздельной системе при реконструкции существующих канализаций следует устанавливать технико-экономическим сравнением вариантов. При этом следует учитывать:

надежность системы канализования в отношении охраны водоемов от загрязнения как производственно-бытовыми, так и поверхностными сточными водами;

размеры капиталовложений на реконструкцию и расходы по эксплуатации реконструированных сооружений при равном водоохранном эффекте вариантов.

ПОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА РАЗДЕЛЕНИЯ K_1



СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ДОЖДЯ В ДЕНЬ, КОГДА ВЫПАДАЮТ ОСАДКИ (ИЗ КНИГИ А.И.ЛЕБЕДЕВА "ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ДОЖДЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ СССР". Л., ГИДРОМЕТИЗДАТ, 1964)

Пункт	Продолжительность, ч	Пункт	Продолжительность, ч
Европейская территория СССР			
Малые Кармакулы	8	Витебск	6
Кола	8	Бугульма	8
Хибины	9	Минск	5
Нарьян-Мар	8	Брянск	6
Кемь	6	Куйбышев	6
Архангельск	9	Тамбов	6
Сыктывкар	10	Оренбург	6
Котлас	10	Курск	6
Ленинград	6	Чернигов	6
Таллин	6	Львов	7
Киров	8	Волгоград	5
Пермь	9	Ужгород	5
Псков	6	Днепропетровск	5
Рига	6	Донецк	5
Свердловск	8	Кривой Рог	5
Вильнюс	6	Ростов-на-Дону	4
Калининград	6	Кишинев	5
Москва	6	Одесса	5
Ржев	6	Астрахань	4
Златоуст	10	Симферополь	4
Бисер	8	Ялта	4
Кавказ			
Сочи	7	Батуми	9
Адлер	7	Закаталы	9
Грозный	8	Ленинакан	4
Гагра	8	Мацтаги	5
Орджоникидзе	8	Ленкорань	9
Тбилиси	8		
Средняя Азия и Казахстан			
Кокчетав	6	Ташкент	4
Кустанай	6	Андижан	6
Целиноград	6	Ош	6
Караганда	7	Фергана	5
Балхаш	3	Ленинабад	5
Аральское море	4	Красноводск	4
Алма-Ата	6	Душанбе	5
Фрунзе	6	Ашхабад	4
Нукус	3	Термез	3
Западная Сибирь			
Салехард	9	Омск	6
Александровское	9	Барнаул	6

Продолжение прил. 2

Пункт	Продол-житель-ность, ч	Пункт	Продол-житель-ность, ч
Тюмень	7	Чемал	5
Томск	8	Усть-Улаган	4
Новосибирск	7		
	Восточная Сибирь		
Таймыр, оз.	7	Томмот	6
Тикси, бухта	7	Алдан	9
		Братск	6
Красноармейский Прииск	13	Красноярск	7
Дудинка	10	Нижнеангарск	6
Шмидта, мыс	10	Баунт	5
Оленек	8	Сковородино	6
Среднеколымск	9	Могоча	6
Верхоянск	6	Зима	5
Уэлен	7	Минусинск	4
Туруханск	13	Баргузин	6
Анадырь	8	Чита	5
Якутск	4	Улан-Удэ	5
Ербогачен	6	Нерчинский завод	4
	Дальний Восток		
Гижига	9	Благовещенск	6
Магадан	9	Биробиджан	9
Охотск	10	Южно-Сахалинск	8
Усть-Хайрюзово	10	Бикин	6
Усть-Камчатск	11	Улунга	6
Пикан	6	Курильск	10
Николаевск-на-Амуре	10	Владивосток	8
Петропавловск-Камчатский	9	Сантахеза	5
Усть-Большерецк	9	Уссурийск	8
		Сихоте-Алинь	6

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

1. Общие положения 3
2. Расчет общесплавных коллекторов полураздельной канализации 4
3. Разделительные камеры 6
4. Особенности проектирования насосных станций полураздельной системы канализации 8
5. Особенности проектирования очистных сооружений полураздельной системы канализации 9
6. Регулирующие резервуары 11
7. Применение полураздельной системы при реконструкции существующих канализаций 14

Приложение 1. Номограмма для определения коэффициента разделения K_1 16

Приложение 2. Средняя продолжительность дождя в день, когда выпадают осадки 17

Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР

Ленинградский научно-исследовательский институт ордена Трудового Красного Знамени Академии коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова

ИНСТРУКЦИЯ

по расчету и проектированию полураздельной системы канализации

Редакция литературы по жилищно-коммунальному хозяйству
Зав. редакцией М.К.Склярова
Редактор Н.Л. Хафизулина
Мл.редактор Г.А.Морозова
Технический редактор И.В.Берина
Корректор И.А.Беляева

Подписано в печать 09.04.80 Формат 84x108 1/32
Бумага офсетная 80 г/м^2 Набор машинописный
Печать офсетная Усл.печ.л. 1,05 Уч.-изд.л. 1,36
Тираж 10000 экз. Изд. № ХП-8903
Заказ № 34 Цена 5 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

Ротапринт ВНИИСиМ
141800, г. Дмитров, Московская обл., 2-я Левонабережная, 12

gost.e-ecolog.ru