

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

КАНАЛИЗАЦИЯ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ

Дата введения 1986-01-01

РАЗРАБОТАНЫ Союзводоканалпроектом (Г.М.Мирончик - руководитель темы; Д.А.Бердичевский, А.Е.Высота, Л.В.Ярославский) с участием ВНИИВОДГЕО, Донецкого ПромстройНИИпроекта и НИИОСП им. Н.М.Герсеванова Госстроя СССР, НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды Академии коммунального хозяйства им. К.Д.Панфилова и Гипрокоммунводоканала Минжилкомхоза РСФСР, ЦНИИЭП инженерного оборудования Госгражданстроя, МосводоканалНИИпроекта и Мосинжпроекта Мосгорисполкома, Научно-исследовательского и конструкторско-технологического института городского хозяйства и УкркоммунНИИпроекта Минжилкомхоза УССР, Института механики и сейсмостойкости сооружений им. М.Т.Уразбаева Академии наук УзССР, Московского инженерно-строительного института им. В.В.Куйбышева Минвуза СССР, Ленинградского инженерно-строительного института Минвуза РСФСР.

ВНЕСЕНЫ Союзводоканалпроектом Госстроя СССР.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главтехнормированием Госстроя СССР (Б.В. Тамбовцев).

УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 21 мая 1985 года № 71.

СОГЛАСОВАНЫ Минздравом СССР (письмо от 24.10.83 № 121-12/1502-14), Минводхозом СССР (письмо от 15.04.85 № 13-3-05/366), Минрыбхозом СССР (письмо от 26.04.85 № 30-11-9).

С введением в действие СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения" утрачивает силу СНиП II-32-74 "Канализация. Наружные сети и сооружения".

В СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения" внесено Изменение № 1, утвержденное постановлением Госстроя СССР от 28 мая 1986 г. № 70 и введенное в действие с 1 июля 1986 г. Пункты, таблицы, в которые внесены изменения, отмечены в настоящих Строительных нормах и правилах знаком (К).

Изменения внесены юридическим бюро "Кодекс" по официальному изданию Минстроя России - М.: ГУП ЦПП, 1996 г.

Настоящие нормы и правила должны соблюдаться при проектировании вновь строящихся и реконструируемых систем наружной канализации постоянного назначения для населенных пунктов и объектов народного хозяйства.

При разработке проектов канализации надлежит руководствоваться "Основами водного законодательства Союза ССР и союзных республик", соблюдать "Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" и "Правила санитарной охраны прибрежных вод морей" Минводхоза СССР, Минрыбхоза СССР и Минздрава СССР, требования "Положения о водоохраных и прибрежных полосах малых рек страны" и "Инструкции о порядке согласования и выдачи разрешений на специальное водопользование" Минводхоза СССР, а также указания других нормативных документов, утвержденных или согласованных Госстроем СССР.

1. Общие указания

1.1. Канализацию объектов надлежит проектировать на основе утвержденных схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и промышленности, схем развития и размещения производительных сил по экономическим районам и союзным республикам, генеральных, бассейновых и территориальных схем комплексного использования и охраны вод, схем и проектов районной планировки и застройки городов и других населенных пунктов, генеральных планов промышленных узлов.

от очистных сооружений и насосных станций производственной канализации, не расположенных на территории промышленных предприятий, как при самостоятельной очистке и перекачке производственных сточных вод, так и при совместной их очистке с бытовыми - в соответствии с СН 245-71 такими же, как для производств, от которых поступают сточные воды, но не менее указанных в табл. 1.

Таблица 1

Сооружения	Санитарно-защитная зона, м, при расчетной производительности сооружений, тыс.м ³ /сут			
	до 0,2	св. 0,2 до 5	св. 5 до 50	св. 50 до 280
Сооружения механической и биологической очистки с иловыми площадками для сброженных осадков, а также отдельно расположенные иловые площадки	150	200	400	500
Сооружения механической и биологической очистки с термомеханической обработкой осадков в закрытых помещениях	100	150	300	400
Поля фильтрации	200	300	500	-
Земледельческие поля орошения	150	200	400	-
Биологические пруды	200	200	300	300
Сооружения с циркуляционными окислительными каналами	150	-	-	-
Насосные станции	15	20	20	30
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Санитарно-защитные зоны канализационных сооружений производительностью свыше 280 тыс.м³/сут, а также при отступлении от принятой технологии очистки сточных вод и обработки осадка устанавливаются по согласованию с главными санитарно-эпидемиологическими управлениями министерств здравоохранения союзных республик. 2. Санитарно-защитные зоны, указанные в табл. 1, допускается увеличивать, но не более чем в 2 раза в случае расположения жилой застройки с подветренной стороны по отношению к очистным сооружениям или уменьшать не более чем на 25% при наличии благоприятной розы ветров. 3. При отсутствии иловых площадок на территории очистных сооружений производительностью свыше 0,2 тыс.м³/сут размер зоны следует сокращать на 30%. 4. Санитарно-защитную зону от полей фильтрации площадью до 0,5 га и от сооружений механической и биологической очистки на биофильтрах производительностью до 50 м³/сут следует принимать 100 м. 5. Санитарно-защитную зону от полей подземной фильтрации производительностью менее 15 м³/сут следует принимать 15 м. 6. Санитарно-защитную зону от фильтрующих траншей и песчано-гравийных фильтров следует принимать 25 м, от септиков и фильтрующих колодцев - соответственно 5 и 8 м, от аэрационных установок на полное окисление с аэробной стабилизацией ила при производительности до 700 м³/сут - 50 м. 7. Санитарно-защитную зону от сливных станций следует принимать 300 м. 				

Минимальный $K_{gen,min}$	0,38	0,45	0,5	0,55	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71
------------------------------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------

Примечания: 1. Общие коэффициенты неравномерности притока сточных вод, приведенные в табл. 2, допускается принимать при количестве производственных сточных вод, не превышающем 45% общего расхода. При количестве производственных сточных вод свыше 45% общие коэффициенты неравномерности следует определять с учетом неравномерности отведения бытовых и производственных сточных вод по часам суток согласно данным фактического притока сточных вод и эксплуатации аналогичных объектов.

2. При средних расходах сточных вод менее 5 л/с расчетные расходы надлежит определять согласно СНиП 2.04.01-85.

3. При промежуточных значениях среднего расхода сточных вод общие коэффициенты неравномерности следует определять интерполяцией.

2.8. Расчетные расходы производственных сточных вод промышленных предприятий следует принимать:

для наружных коллекторов предприятия, принимающих сточные воды от цехов, - по максимальным часовым расходам;

для общезаводских и внеплощадочных коллекторов предприятия - по совмещенному часовому графику;

для внеплощадочного коллектора группы предприятий - по совмещенному часовому графику с учетом времени протекания сточных вод по коллектору.

2.9. При разработке схем, перечисленных в п. 1.1, удельное среднесуточное (за год) водоотведение допускается принимать по табл. 3.

Объем сточных вод от промышленных и сельскохозяйственных предприятий должен определяться на основании укрупненных норм или имеющихся проектов-аналогов.

Таблица 3

Объекты канализования	Удельное среднесуточное (за год) водоотведение на одного жителя в населенных пунктах, л/сут	
	до 1990 года	до 2000 года
Города	500	550
Сельские населенные пункты	125	150

Примечания: 1. Удельное среднесуточное водоотведение допускается изменять на 10-20% в зависимости от климатических и других местных условий и степени благоустройства.

2. При отсутствии данных о развитии промышленности за пределами 1990 года допускается принимать дополнительный расход сточных вод от предприятий в размере 25% расхода, определенного по табл. 3.

2.10. Самотечные линии, коллекторы и каналы, а также напорные трубопроводы бытовых и производственных сточных вод следует проверять на пропуск суммарного расчетного максимального расхода по пп. 2.7 и 2.8 и дополнительного притока поверхностных и грунтовых вод в периоды дождей и снеготаяния, неорганизованно поступающего в сети канализации через неплотности люков колодцев и за счет инфильтрации грунтовых вод.

Величину дополнительного притока Q_{ad} , л/с, следует определять на основе специальных изысканий или данных эксплуатации аналогичных объектов, а при их отсутствии - по формуле

определяемая по черт. 1;

Чертеж 1. Значения величин интенсивности дождя Q_{20}

n - показатель степени, определяемый по табл. 4;

m_r - среднее количество дождей за год, принимаемое по табл. 4;

P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, принимаемый по п. 2.13;

γ - показатель степени, принимаемый по табл. 4.

Таблица 4

Район	Значение n при		m_r	γ
	$P \geq 1$	$P < 1$		
Побережья Белого и Баренцева морей	0,4	0,35	130	1,33
Север европейской части СССР и Западной Сибири	0,62	0,48	120	1,33
Равнинные области запада и центра европейской части СССР	0,71	0,59	150	1,54
Равнинные области Украины	0,71	0,64	110	1,54
Возвышенности европейской части СССР, западный склон Урала	0,71	0,59	150	1,54
Восток Украины, низовье Волги и Дона, Южный Крым	0,67	0,57	60	1,82
Нижнее Поволжье	0,66	0,66	50	2
Наветренные склоны возвышенностей европейской части СССР и Северное Предкавказье	0,7	0,66	70	1,54
Ставропольская возвышенность, северные предгорья Большого Кавказа, северный склон Большого Кавказа	0,63	0,56	100	1,82
Южная часть Западной Сибири, среднее течение р. Или, район оз. Але-Куль	0,72	0,58	80	1,54
Центральный и Северо-Восточный Казахстан, предгорья Алтая	0,74	0,66	80	1,82
Северные склоны Западных Саян, Заилийского Алатау	0,57	0,57	80	1,33
Джунгарский Алатау, Кузнецкий Алатау, Алтай	0,61	0,48	140	1,33
Северный склон Западных Саян	0,49	0,33	100	1,54
Средняя Сибирь	0,69	0,47	130	1,54
Хребет Хамар-Дабан	0,48	0,35	130	1,82
Восточная Сибирь	0,6	0,52	90	1,54
Бассейны Шилки и Аргуни, долина Среднего Амура	0,65	0,54	100	1,54
Бассейны Колымы и рек Охотского моря, северная часть Нижнеамурской низменности	0,36	0,48	100	1,54
Побережье Охотского моря, бассейны рек Берингова моря, центр и запад Камчатки	0,35	0,31	80	1,54
Восточное побережье Камчатки южнее 56° с. ш.	0,28	0,26	110	1,54
Побережье Татарского пролива	0,35	0,28	110	1,54
Район оз. Ханка	0,65	0,57	90	1,54
Бассейны рек Японского моря, о. Сахалин, Курильские о-ва	0,45	0,44	110	1,54
Юг Казахстана, равнина Средней Азии и склоны гор до 1500 м, бассейн оз. Иссык-Куль до 2500 м	0,44	0,4	40	1,82
Склоны гор Средней Азии на высоте 1500-3000 м	0,41	0,37	40	1,54
Юго-Западная Туркмения	0,49	0,32	20	1,54
Черноморское побережье и западный склон Большого Кавказа до Сухуми	0,62	0,58	90	1,54
Побережье Каспийского моря и равнина от Махачкалы до Баку	0,51	0,43	60	1,82
Восточный склон Большого Кавказа, Кура-Араксинская низменность до 500 м	0,58	0,47	70	1,82
Южный склон Большого Кавказа выше 1500 м, южный	0,57	0,52	100	1,54

коллектор проходит по тальвегу с крутыми склонами при среднем уклоне склонов свыше 0,02.

4. Особо неблагоприятные условия расположения коллекторов: коллектор отводит воду из замкнутого пониженного места (котловины).

Таблица 6

Результат кратковременного переполнения сети	Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя P , годы, для территории промышленных предприятий при значениях q_{20}		
	до 70	св.70 до 100	св.100
Технологические процессы предприятия: не нарушаются	0,33-0,5	0,5-1	2
нарушаются	0,5-1	1-2	3-5

Примечание. Для предприятий, расположенных в замкнутой котловине, период однократного превышения расчетной интенсивности дождя следует определять расчетом или принимать равным не менее чем 5 годам.

Таблица 7

Характер бассейна, обслуживаемого коллектором	Значение предельного периода превышения интенсивности дождя P , годы, в зависимости от условий расположения коллектора			
	благоприятных	средних	неблагоприятных	особо неблагоприятных
Территории кварталов и проезды местного значения	10	10	25	50
Магистральные улицы	10	25	50	100

2.14. Расчетную площадь стока для рассчитываемого участка сети необходимо принимать равной всей площади стока или части ее, дающей максимальный расход стока.

В тех случаях, когда площадь стока коллектора составляет 500 га и более, в формулы (2) и (3) следует вводить поправочный коэффициент K , учитывающий неравномерность выпадения дождя по площади и принимаемый по табл. 8.

Таблица 8

Площадь стока, га	500	1000	2000	4000	6000	8000	10000
Значение коэффициента K	0,95	0,90	0,85	0,8	0,7	0,6	0,55

Расчетные расходы дождевых вод с незастроенных площадей водосборов свыше 1000 га, не входящих в территорию населенного пункта, следует определять по соответствующим нормам стока для расчета искусственных сооружений автомобильных дорог согласно ВСН 63-76 Минтрансстроя.

2.15. Расчетную продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам t_r , мин, следует принимать по формуле

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p, \quad (5)$$

где t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка или при наличии дождеприемников в

Таблица 10

Параметр А	Коэффициент Z для водонепроницаемых поверхностей
300	0,32
400	0,30
500	0,29
600	0,28
700	0,27
800	0,26
1000	0,25
1200	0,24
1500	0,23

2.18. При расчете стока с бассейнов площадью свыше 50 га с разным характером застройки или с резко различными уклонами поверхности земли следует производить проверочные определения расходов дождевых вод с разных частей бассейна и наибольший из полученных расходов принимать за расчетный. При этом, если расчетный расход дождевых вод с данной части бассейна окажется меньше расхода, по которому рассчитан коллектор на вышележащем участке, следует расчетный расход для данного участка коллектора принимать равным расходу на вышележащем участке.

Территории садов и парков, не оборудованные дождевой закрытой или открытой канализацией, в расчетной величине площади стока и при определении коэффициента Z не учитываются. Если территория имеет уклон поверхности 0,008-0,01 и более в сторону уличных проездов, то в расчетную площадь стока необходимо включать прилегающую к проезду полосу шириной 50-100 м.

Озелененные площади внутри кварталов (полосы бульваров, газоны и т. п.) следует включать в расчетную величину площади стока и учитывать при определении коэффициента поверхности бассейна стока Z .

2.19. Значения коэффициента β следует определять по табл. 11.

Таблица 11

Показатель степени n	$\leq 0,4$	0,5	0,6	$\geq 0,7$
Значение коэффициента β	0,8	0,75	0,7	0,65

Примечания: 1. При уклонах местности 0,01-0,03 указанные значения коэффициента β следует увеличивать на 10-15% и при уклонах местности свыше 0,03 принимать равными единице.

2. Если общее число участков на дождевом коллекторе или на притоке менее 10, то значение β при всех уклонах допускается уменьшать на 10% при числе участков 4-10 и на 15% при числе участков менее 4.

Расчетные расходы сточных вод полураздельной системы канализации

2.20. Расчетный расход смеси сточных вод q_{mix} , л/с, в общесплавных коллекторах полураздельной системы канализации следует определять по формуле

$$q_{mix} = q_{cit} + \sum q_{lim}, \quad (8)$$

следует вводить поправочный коэффициент, определяемый по табл.13 в зависимости от продолжительности протока до разделительной камеры и разности показателей степени n .

Таблица 13

Разность показателей степени $n - n_{lim}$	Значение поправочного коэффициента к коэффициенту разделения K_{div} при продолжительности протока t_p , мин				
	10	30	60	90	120
0,03 и менее	1	1	1	1,1	1,1
0,07	0,9	1	1,1	1,2	1,2
0,15	0,9	1,1	1,2	1,3	1,3
0,2	0,8	1,1	1,4	1,6	1,7
0,3	0,8	1,2	1,6	1,9	2,1

2.23. Расчетный расход смеси сточных вод на участках общесплавной канализационной сети до первого ливнепуска следует определять как сумму расходов производственно-бытовых сточных вод q_{cit} с учетом коэффициента неравномерности и дождевых вод от дождя расчетной интенсивности.

2.24. Расчетный расход смеси сточных вод на участках общесплавной канализационной сети после первого и каждого последующего ливнепуска следует определять как сумму расходов производственно-бытовых сточных вод с учетом коэффициента неравномерности и дождевых вод от дождя расчетной интенсивности q_{gen} , л/с, по формуле

$$q_{gen} = q_{cit} + \sum q_{lim} + q_r, \quad (10)$$

где q_{cit} - расход производственных и бытовых сточных вод, л/с;

q_r - расход дождевых вод с бассейна стока между последним ливнепуском и расчетным сечением, л/с.

2.25. Общесплавные коллекторы полураздельной системы канализации следует рассчитывать на пропуск расходов при полном их заполнении.

Участки общесплавных коллекторов полураздельной системы канализации, где расход производственно-бытовых сточных вод q_{cit} превышает 10 л/с, следует проверять на условия пропуск этого расхода, при этом наименьшие скорости следует принимать по табл. 14 при наполнении, равном 0,3.

Таблица 14

Глубина слоя воды в трубопроводах общесплавной сети при расчетных расходах в сухую погоду, см	Наименьшая скорость течения сточных вод, м/с
31-40	1
41-60	1,1
61-100	1,2
101-150	1,3
Св.150	1,4

Регулирование стока дождевых вод

2.26. Регулирование стока дождевых вод следует предусматривать с целью уменьшения и выравнивания

λ - коэффициент сопротивления трению по длине, который следует определять по формуле, учитывающей различную степень турбулентности потока:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left(\frac{\Delta}{13,68R} + \frac{a_2}{Re} \right), \quad (14)$$

здесь Δ - эквивалентная шероховатость, см;

R - гидравлический радиус, см;

a_2 - коэффициент, учитывающий характер шероховатости труб и каналов;

Re - число Рейнольдса.

Значения Δ и a_2 следует принимать по табл.15.

Таблица 15

Трубы и каналы	Δ , см	a_2
Трубы:		
бетонные и железобетонные	0,2	100
керамические	0,135	90
чугунные	0,1	83
стальные	0,08	79
асбестоцементные	0,06	73
Каналы:		
из бута, тесаного камня	0,635	150
кирпичные	0,315	110
бетонные и железобетонные монолитные	0,3	120
то же, сборные (заводского изготовления)	0,08	50

2.30. Гидравлический расчет канализационных напорных трубопроводов надлежит производить согласно СНиП 2.04.02-84.

2.31. Гидравлический расчет напорных илопроводов, транспортирующих сырые и сброженные осадки, а также активный ил, следует производить с учетом режима движения, физических свойств и особенностей состава осадков.

При влажности 99% и более осадок подчиняется законам движения сточной жидкости.

2.32. Гидравлический уклон i при расчете напорных илопроводов следует определять по формуле

$$i = \frac{1360(100 - p_{mud})^2}{D^{2,25}} + \frac{\lambda v^2}{2gD}, \quad (15)$$

где p_{mud} - влажность осадка, %;

λ - коэффициент сопротивления трению по длине, определяемый по формуле

$$\lambda = 0,214 p_{mud} - 0,191; \quad (16)$$

v - скорость движения ила, м/с;

D - диаметр трубопровода, см.

2.35. Минимальную расчетную скорость движения осветленных или биологически очищенных сточных вод в лотках и трубах допускается принимать 0,4 м/с.

2.36. Наибольшую расчетную скорость движения сточных вод следует принимать, м/с: для металлических труб - 8, для неметаллических - 4, для дождевой канализации - соответственно 10 и 7.

2.37. Расчетную скорость движения неосветленных сточных вод в дюкерах необходимо принимать не менее 1 м/с, при этом в местах подхода сточных вод к дюкеру скорости должны быть не более скоростей в дюкере.

2.38. Наименьшие расчетные скорости движения сырых и сброженных осадков, а также уплотненного активного ила в напорных илопроводах следует принимать по табл. 17.

2.39. Наибольшие скорости движения дождевых и допускаемых к спуску в водоемы производственных сточных вод в каналах следует принимать по табл. 18.

Таблица 17

Влажность осадка, %	V_{min} , м/с, при	
	$D = 150-200$ мм	$D = 250-400$ мм
98	0,8	0,9
97	0,9	1,0
96	1,0	1,1
95	1,1	1,2
94	1,2	1,3
93	1,3	1,4
92	1,4	1,5
91	1,7	1,8
90	1,9	2,1

Таблица 18

Грунт или тип крепления	Наибольшая скорость движения в каналах, м/с, при глубине потока от 0,4 до 1 м
Крепление бетонными плитами	4
Известняки, песчаники средние	4
Одерновка:	
плашмя	1
в стенку	1,6
Мощение:	
одинарное	2
двойное	3-3,5
Примечание. При глубине потока менее 0,4 м значения скоростей движения сточных вод следует принимать с коэффициентом 0,85, при глубине свыше 1 м - с коэффициентом 1,25.	

2.40. Расчетное наполнение трубопроводов и каналов с поперечным сечением любой формы надлежит принимать не более 0,7 высоты.

Расчетное наполнение каналов прямоугольного поперечного сечения допускается принимать не более 0,75 высоты.

Для трубопроводов дождевой и общесплавной систем водоотведения следует принимать полное расчетное наполнение.

системе.

3.4. Для малых населенных пунктов следует предусматривать, как правило, централизованные схемы канализации для одного или нескольких населенных пунктов, отдельных групп зданий и производственных зон.

Централизованные схемы канализации следует проектировать объединенными для жилых и производственных зон, исключая навозосодержащие сточные воды, при этом объединение производственных сточных вод с бытовыми должно производиться с учетом п. 3.18.

Устройство централизованных схем отдельно для жилой и производственной зон допускается при технико-экономическом обосновании.

3.5. Децентрализованные схемы канализации допускается предусматривать:

при отсутствии опасности загрязнения используемых для водоснабжения водоносных горизонтов;

при отсутствии централизованной канализации в существующих или реконструируемых населенных пунктах для объектов, которые должны быть канализованы в первую очередь (больниц, школ, детских садов и яслей, административно-хозяйственных зданий, отдельных жилых домов, промышленных предприятий и т. п.), а также для первой стадии строительства населенных пунктов при расположении объектов канализования на расстоянии не менее 500 м;

при необходимости канализования групп или отдельных зданий.

3.6. Для очистки сточных вод при централизованной схеме канализации следует применять сооружения:

естественной биологической очистки (поля фильтрации, биологические пруды);

искусственной биологической очистки (аэротенки и биофильтры различных типов, циркуляционные окислительные каналы);

физико-химической очистки для вахтовых поселков с временным пребыванием персонала и для других объектов с периодическим пребыванием людей.

3.7. Для очистки сточных вод при децентрализованной схеме канализации следует применять фильтрующие колодцы, поля подземной фильтрации, песчано-гравийные фильтры, фильтрующие траншеи, аэротенки на полное окисление, сооружения физико-химической очистки для объектов периодического функционирования (пионерских лагерей, туристских баз и т. п.).

3.8. Для очистки сточных вод малых населенных пунктов целесообразно применение установок заводского изготовления по ГОСТ 25298-82.

3.9. Для отдельно стоящих зданий при расходе бытовых сточных вод до $1 \text{ м}^3/\text{сут}$ допускается устройство люфт-клозетов или выгребов.

3.10. Обработку сточных вод прачечных, загрязненных синтетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ), допускается производить совместно с бытовыми сточными водами при отношении их количеств 1:9. Для банно-прачечных сточных вод это отношение следует принимать 1:4, для банных - 1:1. При обосновании допускается применение регулирующих резервуаров.

При большом количестве банно-прачечных сточных вод следует предусматривать их обработку для обеспечения допустимой концентрации СПАВ.

3.11. По подаче сточных вод на очистные сооружения насосами расчет очистных сооружений малых населенных пунктов следует производить на расход, равный производительности насосных установок.

Схемы и системы канализации промышленных предприятий

3.12. Система водного хозяйства промышленных предприятий должна быть с максимальным повторным

содержать горючие примеси и растворенные вещества, способные образовывать взрывоопасные и токсичные газы в канализационных сетях и сооружениях;

содержать вредные вещества в концентрациях, нарушающих работу очистных сооружений или препятствующих использованию их в системах технического водоснабжения или сбросу в водные объекты (с учетом эффекта очистки).

Производственные сточные воды, не отвечающие указанным требованиям, должны подвергаться предварительной очистке. Степень их предварительной очистки должна быть согласована с организациями, проектирующими очистные сооружения населенного пункта или другого водопользователя.

3.19. Сточные воды, не загрязненные в процессе производства, должны быть использованы в системах производственного водоснабжения предприятия или переданы другому потребителю, в том числе на орошение.

3.20. Количество сточных вод промышленных предприятий необходимо определять по технологическим данным с анализом водохозяйственного баланса в части возможного увеличения водооборота и повторного использования сточных вод, при отсутствии данных - по укрупненным нормам расхода воды на единицу продукции или сырья, по данным аналогичных предприятий. Из общего количества сточных вод промышленных предприятий следует выделять количество, принимаемое в канализацию населенного пункта или другого водопользователя.

Схема канализования поверхностных сточных вод с территорий населенных пунктов и промышленных предприятий

3.21. При отдельной системе канализации очистку поверхностных сточных вод с территории города следует осуществлять на локальных или централизованных очистных сооружениях поверхностного стока. При этом в зависимости от предъявляемых требований следует, как правило, применять сооружения механической очистки (решетки, песколовки, отстойники, фильтры). В некоторых случаях возможна совместная очистка поверхностных, бытовых и производственных сточных вод на общих очистных сооружениях, при этом поверхностные сточные воды следует аккумулировать в накопителях и подавать в систему канализации в часы минимального притока городских сточных вод.

3.22. При полураздельной системе канализации очистку смеси поверхностных вод с бытовыми и производственными сточными водами следует осуществлять по полной схеме очистки, принятой для городских сточных вод.

Для снижения гидравлической нагрузки на очистные сооружения допускается использование регулирующих емкостей.

3.23. Поверхностные сточные воды с территорий промышленных предприятий следует подвергать очистке.

Разработка мероприятий по очистке поверхностных сточных вод на предприятиях должна основываться на натурных данных об источниках загрязнения территории и воздуха, характеристике водосборного бассейна, сведениях об атмосферных осадках, выпадающих в данном районе, режимах полива и мойки территории.

Если территория предприятия по составу и количеству накапливающихся на поверхности примесей мало отличается от селитебной, поверхностные сточные воды могут быть направлены в дождевую канализацию населенного пункта.

3.24. Выбор схемы отведения поверхностных сточных вод на очистку должен осуществляться на основе оценки технической возможности и экономической целесообразности:

использования, как правило, поверхностных сточных вод в системах производственного водоснабжения;

самостоятельной очистки поверхностных сточных вод.

3.25. При разработке схемы отведения и очистки поверхностных сточных вод в зависимости от конкретных условий (источников загрязнения, размеров, расположения и рельефа водосборного бассейна и др.) следует учитывать необходимость локализации отдельных участков производственной территории, на которые могут попадать вредные вещества, с отводом стока в производственную канализацию или после предварительной

4.7. Соединения трубопроводов разных диаметров следует предусматривать в колодцах по шельгам труб. При обосновании допускается соединение труб по расчетному уровню воды.

4.8. Наименьшую глубину заложения канализационных трубопроводов необходимо принимать на основании опыта эксплуатации сетей в данном районе. При отсутствии данных по эксплуатации минимальную глубину заложения лотка трубопровода допускается принимать: для труб диаметром до 500 мм - на 0,3 м; для труб большего диаметра - на 0,5 м менее большей глубины проникания в грунт нулевой температуры, не менее 0,7 м до верха трубы, считая от отметок поверхности земли или планировки. Наименьшую глубину заложения коллекторов с постоянным (малоколеблющимся) расходом сточных вод необходимо определять теплотехническим и статическим расчетами.

Минимальную глубину заложения коллекторов, прокладываемых щитовой проходкой, необходимо принимать не менее 3 м от отметок поверхности земли или планировки до верха щита.

Трубопроводы, укладываемые на глубину 0,7 м и менее, считая от верха трубы, должны быть предохранены от промерзания и повреждения наземным транспортом.

Максимальную глубину заложения труб, а также коллекторов, прокладываемых щитовой проходкой или горным способом, надлежит определять расчетом в зависимости от материала труб, грунтовых условий, метода производства работ.

Трубы, упоры, арматура и основания под трубы

4.9. Для канализационных трубопроводов следует применять:

самотечных - безнапорные железобетонные, бетонные, керамические, чугунные, асбестоцементные, пластмассовые трубы и железобетонные детали;

напорных - напорные железобетонные, асбестоцементные, чугунные, стальные и пластмассовые трубы.

Примечания: 1. Применение чугунных труб для самотечной и стальных для напорной сетей допускается при прокладке в труднодоступных пунктах строительства, в вечномерзлых, просадочных грунтах, на подрабатываемых территориях, в местах переходов через водные преграды, под железными и автомобильными дорогами, в местах пересечения с сетями хозяйственно-питьевого водопровода, при прокладке трубопроводов по опорам эстакад, в местах, где возможны механические повреждения труб.

2. При укладке трубопроводов в агрессивных средах следует применять трубы, стойкие к коррозии.

3. Стальные трубопроводы должны быть покрыты снаружи антикоррозионной изоляцией. На участках возможной электрокоррозии надлежит предусматривать катодную защиту трубопроводов.

4.10. Тип основания под трубы необходимо принимать в зависимости от несущей способности грунтов и нагрузок.

Во всех грунтах, за исключением скальных, пльвунных, болотистых и просадочных I типа, необходимо предусматривать укладку труб непосредственно на выровненное и утрамбованное дно траншеи.

В скальных грунтах необходимо предусматривать укладку труб на подушку толщиной не менее 10 см из местного песчаного или гравелистого грунта, в илистых, торфянистых и других слабых грунтах - на искусственное основание.

4.11. На напорных трубопроводах в необходимых случаях надлежит предусматривать установку задвижек, вантузов, выпусков и компенсаторов в колодцах.

4.12. Уклон напорных трубопроводов по направлению к выпуску следует принимать не менее 0,001.

Диаметр выпусков следует назначать из условия опорожнения участка трубопроводов в течение не более 3 ч.

Отвод сточной воды, выпускаемой из опорожняемого участка, надлежит предусматривать без сброса в водный

предусматриваются.

Полки лотков колодцев должны быть предусмотрены только на трубопроводах диаметром до 900 мм включ. на уровне половины диаметра наибольшей трубы.

4.20. Горловины колодцев на сетях канализации всех систем надлежит принимать диаметром 700 мм; размеры горловины и рабочей части колодцев на поворотах, а также на прямых участках трубопроводов диаметром 600 мм и более на расстояниях через 300-500 м следует предусматривать достаточными для опускания приспособлений для прочистки сети.

4.21. Установку люков необходимо предусматривать: в одном уровне с поверхностью проезжей части дорог при усовершенствованном покрытии; на 50-70 мм выше поверхности земли в зеленой зоне и на 200 мм выше поверхности земли на незастроенной территории. В случае необходимости надлежит предусматривать люки с запорными устройствами.

4.22. При наличии грунтовых вод с расчетным уровнем выше дна колодца необходимо предусматривать гидроизоляцию дна и стен колодца на 0,5 м выше уровня грунтовых вод.

4.23. На коллекторах, прокладываемых щитовой проходкой или горным способом, необходимо предусматривать устройство смотровых шахтных стволов или скважин диаметром не менее 0,9 м. Расстояние между смотровыми шахтными стволами или скважинами не должно превышать 500 м.

4.24. Оборудование шахтных стволов должно соответствовать требованиям правил безопасности при строительстве подземных гидротехнических сооружений и правил безопасности для угольных, сланцевых или рудных шахт.

В смотровых скважинах необходимо предусматривать площадки с люком, расстояние между которыми по высоте должно быть не более 6 м, а также устройство металлических лестниц или скоб. Люк в плане должен быть размером не менее 600 x 700 мм или диаметром не менее 700 мм.

Перепадные колодцы

4.25. Перепадные колодцы следует предусматривать:

для уменьшения глубины заложения трубопроводов;

во избежание превышения максимально допустимой скорости движения сточной воды или резкого изменения этой скорости;

при пересечении с подземными сооружениями;

при затопленных выпусках в последнем перед водоемом колодце.

Примечание. На трубопроводах диаметром до 600 мм перепады высотой до 0,5 м допускается осуществлять без устройства перепадного колодца - путем слива в смотровом колодце.

4.26. Перепады высотой до 3 м на трубопроводах диаметром 600 мм и более надлежит принимать в виде водосливов практического профиля.

Перепады высотой до 6 м на трубопроводах диаметром до 500 мм включ. следует осуществлять в колодцах в виде стояка сечением не менее сечения подводящего трубопровода.

В колодцах над стояком необходимо предусматривать приемную воронку, под стояком - водобойный приямок с металлической плитой в основании.

Для стояков диаметром до 300 мм допускается установка направляющего колена взамен водобойного приямка.

4.27. На коллекторах дождевой канализации при высоте перепадов до 1 м допускается предусматривать перепадные колодцы водосливного типа, при высоте перепада 1-3 м - водобойного типа с одной решеткой из водобойных балок (плит), при высоте перепада 3-4 м - с двумя водобойными решетками.

4.37. Дюкеры при пересечении водоемов и водотоков необходимо принимать не менее чем в две рабочие линии из стальных труб с усиленной антикоррозионной изоляцией, защищенной от механических повреждений. Каждая линия дюкера должна проверяться на пропуск расчетного расхода с учетом допустимого подпора.

При расходах сточных вод, не обеспечивающих расчетных скоростей (см. п. 2.34), одну из двух линий надлежит принимать резервной (нерабочей).

Проекты дюкеров через водные объекты, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения и рыбохозяйственных целей, должны быть согласованы с органами санитарно-эпидемиологической службы и охраны рыбных запасов, через судоходные водотоки - с органами управления речным флотом союзных республик.

При пересечении оврагов и суходолов допускается предусматривать дюкеры в одну линию.

4.38. При проектировании дюкеров необходимо принимать:

глубину заложения подводной части трубопровода от проектных отметок или возможного размыва дна водотока до верха трубы - не менее 0,5 м, в пределах фарватера на судоходных водных объектах - не менее 1 м;

угол наклона восходящей части дюкеров - не более 20 ° к горизонту;

расстояние между нитками дюкера в свету - не менее 0,7-1,5 м в зависимости от давления.

4.39. Во входной и выводной камерах дюкера надлежит предусматривать затворы.

4.40. Отметку планировки у камер дюкера при расположении их в пойменной части водного объекта следует принимать на 0,5 м выше горизонта высоких вод с обеспеченностью 3%.

Переходы через дороги

4.41. Переходы трубопроводов через железные и автомобильные дороги следует проектировать согласно СНиП 2.04.02-84.

Выпуски, ливнеотводы и ливнеспуски

4.42. Выпуски в водные объекты надлежит размещать в местах с повышенной турбулентностью потока (сужениях, протоках, порогах и пр.).

В зависимости от условий сброса очищенных сточных вод в водотоки следует принимать береговые, русловые или рассеивающие выпуски. При сбросе очищенных сточных вод в моря и водохранилища необходимо предусматривать, как правило, глубоководные выпуски.

4.43. Трубопроводы русловых и глубоководных выпусков необходимо принимать из стальных с усиленной изоляцией или пластмассовых труб с прокладкой их в траншеях. Оголовки русловых, береговых и глубоководных выпусков надлежит предусматривать преимущественно бетонными.

Конструкцию выпусков необходимо принимать с учетом требований судоходства, режимов уровней, волновых воздействий, а также геологических условий и русловых деформаций.

4.44. Ливнеотводы следует предусматривать в виде:

выпусков с оголовками в форме стенки с открылками - при неукрепленных берегах;

отверстия в подпорной стенке - при наличии набережных.

Во избежание подтопления территории в случае периодических подъемов уровня воды в водном объекте в зависимости от местных условий необходимо предусматривать специальные затворы.

перепадных колодцах при высоте перепада свыше 1 м и расходе сточной воды свыше 50 л/с.

4.58. В отдельных случаях при соответствующем обосновании допускается проектировать искусственную вытяжную вентиляцию сетей.

4.59. Для естественной вытяжной вентиляции наружных сетей, отводящих сточные воды, содержащие летучие токсичные и взрывоопасные вещества, на каждом выпуске из здания следует предусматривать вытяжные стояки диаметром не менее 200 мм, размещаемые в отапливаемой части здания, при этом они должны иметь сообщение с наружной камерой гидравлического затвора и должны быть выведены выше конька крыши не менее чем на 0,7 м.

На участках сети, к которым выпуски не присоединяются, вытяжные стояки необходимо предусматривать не менее чем через 250 м. При отсутствии зданий следует предусматривать стояки диаметром 300 мм и высотой не менее 5 м.

4.60. Вентиляцию канализационных коллекторов, прокладываемых щитовым или горным способом, следует предусматривать через вентиляционные киоски, устанавливаемые, как правило, над шахтными стволами.

Допускается устройство вентиляционных киосков над смотровыми скважинами.

Сливные станции

4.61. Прием сточных вод от неканализованных районов надлежит осуществлять через сливные станции.

4.62. Сливные станции следует размещать вблизи канализационного коллектора диаметром не менее 400 мм, при этом количество сточных вод, поступающих от сливной станции, не должно превышать 20% общего расчетного расхода по коллектору.

4.63. Сточная вода, поступающая от сливной станции, не должна содержать крупных механических примесей, песка и $BPK_{полн}$ свыше 1000 мг/л.

4.64. Отношение количества добавляемой воды к количеству жидких отходов надлежит принимать 1:1. Следует предусматривать: 30% общего расхода - на мойку транспортных средств брандспойтами, 25% - на разбавление отходов в канале у приемных воронок и 45% - в отделении решеток и на создание водяной завесы.

Вода должна подаваться от водопроводной сети с разрывом струи.

5. Насосные и воздуходувные станции

Общие указания

5.1. Насосные и воздуходувные станции по надежности действия подразделяются на три категории, указанные в табл. 20.

Таблица 20

Категория надежности действия	Характеристика режима работы насосных станций
Первая	Не допускающие перерыва или снижения подачи сточных вод
Вторая	Допускающие перерыв подачи сточных вод не более 6 ч.; воздуходувные станции
Третья	Допускающие перерыв подачи сточных вод не более суток

5.5. Насосные станции для перекачки бытовых и поверхностных сточных вод следует располагать в отдельно стоящих зданиях.

Насосные станции для перекачки производственных сточных вод допускается располагать в блоке с производственными зданиями или в производственных помещениях. В общем машинном зале насосных станций допускается предусматривать установку насосов, предназначенных для перекачки сточных вод различных категорий, кроме содержащих горючие, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и летучие токсичные вещества.

Допускается установка насосов для перекачки бытовых сточных вод в производственных помещениях станций очистки сточных вод.

5.6. На подводящем коллекторе насосной станции следует предусматривать запорное устройство с приводом, управляемым с поверхности земли.

5.7. К каждому насосу, как правило, надлежит предусматривать самостоятельный всасывающий трубопровод.

5.8. Число напорных трубопроводов от насосных станций первой категории необходимо принимать не менее двух с устройством в случае необходимости между ними переключений, расстояния между которыми следует определять из условия обеспечения при аварии на одном из них пропускания 100%-ного расчетного расхода, при этом следует предусматривать использование резервных насосов.

Для насосных станций второй и третьей категорий допускается предусматривать один напорный трубопровод.

5.9. Насосы, как правило, необходимо устанавливать под заливом. В случае расположения корпуса насоса выше расчетного уровня сточных вод в резервуаре следует предусматривать мероприятия для обеспечения запуска насоса. Установку насосов для перекачки шламов и илов надлежит предусматривать только под заливом.

5.10. Скорости движения сточных вод или осадков во всасывающих и напорных трубопроводах должны исключать осаждение взвесей. Для бытовых сточных вод наименьшие скорости следует принимать согласно требованиям п. 2.34.

5.11. В насосных станциях для шламов или илов необходимо предусматривать возможность промывки всасывающих и напорных трубопроводов.

В отдельных случаях допускается предусматривать механические средства прочистки шламопроводов.

5.12. При необходимости защиты насосов от засорения в приемных резервуарах насосных станций следует предусматривать решетки с механизированными граблями или решетки-дробилки.

При количестве отбросов менее $0,1 \text{ м}^3/\text{сут}$ допускается принимать решетки с ручной очисткой. Ширину прозоров решеток необходимо принимать на 10-20 мм менее диаметров проходных сечений устанавливаемых насосов.

При установке решеток с механизированными граблями или решеток-дробилок число резервных решеток необходимо принимать по табл. 22.

Таблица 22

Тип решетки	Число решеток	
	рабочих	резервных
С механизированными граблями и с прозорами шириной, мм:		
св.20	1 и более	1
16-20	До 3	1
	Св. 3	2
Решетки-дробилки, устанавливаемые:		
на трубопроводах	До 3	1

Приемные резервуары иловых насосных станций допускается принимать с учетом возможности использования их как емкостей для воды при промывке илопроводов.

5.20. В приемных резервуарах надлежит предусматривать устройства для взмучивания осадка и обмыва резервуара. Уклон дна резервуара к приямку следует принимать не менее 0,1.

5.21. В резервуарах для приема сточных вод, смешение которых может вызвать образование вредных газов, осаждающихся веществ, или при необходимости сохранения потоков сточных вод с различными загрязнениями следует предусматривать самостоятельные секции для каждого потока сточных вод.

5.22. Резервуары производственных сточных вод, содержащих горючие, легковоспламеняющиеся и взрывоопасные или летучие токсичные вещества, должны быть отдельно стоящими. Расстояния от наружной стены этих резервуаров должны быть, м, не менее: 10 - до зданий насосных станций, 20 - до других производственных зданий, 100 - до общественных зданий.

5.23. Резервуары производственных агрессивных сточных вод должны быть, как правило, отдельно стоящими. Допускается их размещение в машинном зале. Число резервуаров должно быть не менее двух при непрерывном поступлении сточных вод. При периодических сбросах допускается предусматривать один резервуар, при этом периодичность сбросов должна обеспечивать возможность проведения ремонтных работ.

5.24. Укладку всасывающих трубопроводов между резервуарами и зданиями насосных станций для агрессивных производственных сточных вод следует предусматривать в каналах или тоннелях.

5.25. В насосных станциях перекачки сточных вод необходимо предусматривать укладку трубопроводов и арматуры, как правило, над поверхностью пола.

Не допускается укладка в каналах трубопроводов, транспортирующих агрессивные сточные воды. Количество запорной арматуры надлежит принимать минимальным.

5.26. В насосных станциях, как правило, надлежит предусматривать бытовые помещения (уборные с умывальниками, душевые, гардеробные) согласно СНиП II-92-76 в зависимости от численности обслуживающего персонала и группы производственных процессов, а также вспомогательные помещения по табл. 24.

Таблица 24

Производительность, $\text{м}^3/\text{сут}$	Площадь помещений, м^2		
	служебных	мастерских	кладовых
До 5000	-	-	-
От 5000 до 15000	8	10	6
От 15000 до 100000	12	15	6
Св. 100000	20	25	10

Примечания: 1. Состав бытовых и вспомогательных помещений в насосных станциях, располагаемых на площадках предприятий и очистных сооружений, следует определять в зависимости от наличия аналогичных помещений в близлежащих зданиях. Санитарный узел надлежит предусматривать в случае расположения насосной станции на расстоянии свыше 50 м от производственных зданий, имеющих санитарно-бытовые помещения.

2. В насосных станциях с управлением без постоянного обслуживающего персонала служебные помещения допускается не предусматривать.

Воздуходувные станции

5.27. Воздуходувные станции для аэрирования сточных вод следует размещать на территории очистных сооружений в непосредственной близости от места потребления сжатого воздуха и электрораспределительных устройств.

5.28. Воздуходувное оборудование должно выбираться на основании технологического расчета аэрационных сооружений с учетом прочих потребностей площадки в сжатом воздухе.

Степень смешения и разбавления сточных вод с водой водного объекта следует определять согласно "Методическим указаниям по применению правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами".

6.2. Допустимые концентрации основных загрязняющих веществ в смеси бытовых и производственных сточных вод при поступлении на сооружения биологической очистки (в среднесуточной пробе), а также степень их удаления в процессе очистки следует принимать согласно "Правилам приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов", утвержденным Минжилкомхозом РСФСР и согласованным ГСЭУ Минздрава СССР, Минрыбхозом СССР, Минводхозом СССР и Госстроем СССР.

Примечания: 1. При невозможности обеспечить предельно допустимую концентрацию (ПДК) загрязняющих веществ в воде водного объекта с учетом эффекта очистки и степени разбавления их водой водного объекта концентрацию этих веществ, поступающих на очистные сооружения, надлежит снижать за счет устройства локальных очистных сооружений.

2. Содержание биогенных элементов не должно быть менее 5 мг/л азота N и 1 мг/л фосфора P на каждые 100 мг/л $BPK_{полн}$.

6.3. Среднюю скорость окисления многокомпонентных смесей следует принимать по экспериментальным данным; при отсутствии их допускается принимать скорость окисления как средневзвешенную величину скоростей окисления веществ, входящих в многокомпонентную смесь.

6.4. Количество загрязняющих воду веществ на одного жителя для определения их концентрации в бытовых сточных водах необходимо принимать по табл. 25. Концентрацию загрязняющих веществ надлежит определять исходя из удельного водоотведения на одного жителя.

Таблица 25

Показатель	Количество загрязняющих веществ на одного жителя, г/сут
Взвешенные вещества	65
$BPK_{полн}$ неосветленной жидкости	75
$BPK_{полн}$ осветленной жидкости	40
Азот аммонийных солей N	8
Фосфаты P_2O_5	3,3
В том числе от моющих веществ	1,6
Хлориды Cl	9
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	2,5
<p>Примечания: 1. Количество загрязняющих веществ от населения, проживающего в неканализованных районах, надлежит учитывать в размере 33% от указанных в табл. 25.</p> <p>2. При сбросе бытовых сточных вод промышленных предприятий в канализацию населенного пункта количество загрязняющих веществ от эксплуатационного персонала дополнительно не учитывается.</p>	

6.5. В составе и концентрации загрязняющих веществ в сточных водах необходимо учитывать их содержание в исходной водопроводной воде, а также загрязняющие вещества от сооружений по обработке осадков сточных вод, от промывных вод сооружений глубокой очистки и т. п.

6.6. Расчет сооружений для очистки производственных сточных вод и обработки их осадков следует выполнять на основании настоящих норм, норм строительного проектирования предприятий, зданий и сооружений соответствующих отраслей промышленности, данных научно-исследовательских институтов и опыта эксплуатации действующих сооружений.

6.7. Расчетные расходы сточных вод необходимо определять по суммарному графику притока как при подаче

Бактериологическая лаборатория	-	20	22	33 (две комнаты 18 и 15)	35 (две комнаты 20 и 15)
Весовая	-	6	8	10	12
Моечная и автоклавная Помещения для хранения посуды и реактивов	-	10	12	15	15
Кабинет заведующего лабораторией	6	6	12	15	20
Помещение для пробоотборников	-	10	12	15	20
Местный диспетчерский пункт	-	-	6	8	8
Назначается в зависимости от системы диспетчеризации и автоматизации					
Кабинет начальника станции	10	15	15	25	25
Помещение для технического персонала	10	15	20	25 (две комнаты 10 и 15)	30 (две комнаты по 15)
Комната дежурного персонала	8	15	20	25	25
Мастерская текущего ремонта мелкого оборудования	10	15	20	25	25
Мастерская приборов	15	15	15	20	20
Библиотека и архив	-	-	10	20	30
Помещение для хозяйственного инвентаря	-	-	6	8	8
<p>Примечания: 1. Вспомогательные помещения надлежит размещать в одном здании.</p> <p>2. Размещение лаборатории в здании насосной и воздуходувной станций допускается при условии принятия мер, исключающих передачу вибрации от оборудования на стены здания.</p> <p>3. Для станций производительностью менее 1,4 тыс.м³/сут состав и площадь помещений устанавливаются в зависимости от местных условий.</p>					

Сооружения для механической очистки сточных вод

Решетки

6.16. В составе очистных сооружений следует предусматривать решетки с прозорами не более 16 мм, со стержнями прямоугольной формы или решетки-дробилки.

Примечание. Решетки допускается не предусматривать в случае подачи сточных вод на очистные сооружения насосами при установке перед насосами решеток с прозорами не более 16 мм или решеток-дробилок, при этом:

длина напорного трубопровода не должна превышать 500 м;

в насосных станциях предусматривается вывоз задержанных на решетках отбросов.

6.17. Число решеток и решеток-дробилок, скорости протекания жидкости в прозорах, нормы съема отбросов, расстояние между устанавливаемым оборудованием и т. д. следует определять согласно пп. 5.12-5.16.

6.18. Механизированная очистка решеток от отбросов и транспортирование их к дробилкам должны быть

мм	u_0 , мм/с				
		горизонтальные	аэрируемые		
			$B:H = 1$	$B:H = 1,25$	$B:H = 1,5$
0,15	13,2	-	2,62	2,50	2,39
0,20	18,7	1,7	2,43	2,25	2,08
0,25	24,2	1,3	-	-	-

Таблица 28

Песколовка	Гидравлическая крупность песка u_0 , мм/с	Скорость движения сточных вод V_s , м/с, при притоке		Глубина Н, м	Количество задерживаемого песка, л/чел.-сут	Влажность песка, %	Содержание песка в осадке, %
		минимальном	максимальном				
Горизонтальная	18,7-24,2	0,15	0,3	0,5-2	0,02	60	55-60
Аэрируемая	13,2-18,7	-	0,08-0,12	0,7-3,5	0,03	-	90-95
Тангенциальная	18,7-24,2	-	-	0,5	0,02	60	70-75

6.28. При проектировании песколовков следует принимать общие расчетные параметры для песколовков различных типов по табл. 28:

а) для горизонтальных песколовков - продолжительность протекания сточных вод при максимальном притоке не менее 30 с;

б) для аэрируемых песколовков:

установку аэраторов из дырчатых труб - на глубину $0,7H_s$ вдоль одной из продольных стен над лотком для сбора песка;

интенсивность аэрации - $3-5 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{ч})$;

поперечный уклон дна к песковому лотку - 0,2-0,4;

впуск воды - совпадающий с направлением вращения воды в песколовке, выпуск - затопленный;

отношение ширины к глубине отделения - $B:H = 1:1,5$;

в) для тангенциальных песколовков:

нагрузку - $110 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ при максимальном притоке;

впуск воды - по касательной на всей расчетной глубине;

глубину - равную половине диаметра;

диаметр - не более 6 м.

6.29. Удаление задержанного песка из песколовков всех типов следует предусматривать:

вручную - при объеме его до $0,1 \text{ м}^3 / \text{сут}$;

механическим или гидромеханическим способом с транспортированием песка к приямку и последующим отводом за пределы песколовков гидроэлеваторами, песковыми насосами и другими способами - при объеме его свыше $0,1 \text{ м}^3 / \text{сут}$.

6.30. Расход производственной воды q_h , л/с, при гидромеханическом удалении песка (гидросмывом с

6.41. Объем усреднителя W_z , м³, при залповом сбросе следует рассчитывать по формулам:

$$W_z = \frac{1,3q_w t_z}{\ln \frac{K_{av}}{K_{av} - 1}} \text{ при } K_{av} \text{ до } 5; \quad (19)$$

$$W_z = 1,3q_w t_z K_{av} \text{ при } K_{av} = 5 \text{ и более,} \quad (20)$$

где q_w - расход сточных вод, м³/ч;

t_z - длительность залпового сброса, ч;

K_{av} - требуемый коэффициент усреднения, равный:

$$K_{av} = \frac{C_{max} - C_{mid}}{C_{adm} - C_{mid}}, \quad (21)$$

здесь C_{max} - концентрация загрязнений в залповом сбросе;

C_{mid} - средняя концентрация загрязнений в сточных водах;

C_{adm} - концентрация, допустимая по условиям работы последующих сооружений.

6.42. Объем усреднителя W_{cir} , м³, при циклических колебаниях надлежит рассчитывать по формулам:

$$W_{cir} = 0,21q_w t_{cir} \sqrt{K_{av}^2 - 1} \text{ при } K_{av} \text{ до } 5; \quad (22)$$

$$W_{cir} = 1,3q_w t_{cir} K_{av} \text{ при } K_{av} = 5 \text{ и более,} \quad (23)$$

где t_{cir} - период цикла колебаний, ч;

K_{av} - коэффициент усреднения, определяемый по формуле (21).

6.43. При произвольных колебаниях объем усреднителя W_{es} , м³, следует определять пошаговым расчетом (методом последовательного приближения) по формуле

$$W_{es} = \frac{q_w (C_{en} - C_{ex}) \Delta t_{st}}{\Delta C_{ex}}, \quad (24)$$

где Δt_{st} - временной шаг расчета, принимаемый не более 1 ч;

ΔC_{ex} - приращение концентрации на выходе усреднителя за текущий шаг расчета (может быть как положительным, так и отрицательным), г/м³.

Расчет следует начинать с неблагоприятных участков графика почасовых колебаний.

6.53. Конструкцию регулирующих резервуаров следует принимать аналогичной первичным отстойникам с соответствующими устройствами для удаления осадка и перекачкой осветленной воды на последующие сооружения для ее очистки в часы минимального притока.

6.54. Оптимальную величину зарегулированного расчетного расхода следует определять технико-экономическим расчетом, подбирая последовательно ряд значений коэффициентов неравномерности после регулирования K_{reg} , объемов регулирующего резервуара и объемов сооружений для очистки сточных вод и вспомогательных сооружений (воздуходувной и насосных станций и т. д.).

6.55. Подбор значений коэффициентов неравномерности после регулирования K_{reg} , объемов регулирующего резервуара W_{reg} следует выполнять по соотношениям:

$$\gamma_{reg} = \frac{K_{reg}}{K_{gen}}; \quad (26)$$

$$\tau_{reg} = \frac{W_{reg}}{q_{mid}}, \quad (27)$$

где K_{gen} - общий коэффициент неравномерности поступления сточных вод;

q_{mid} - среднечасовой расход сточных вод.

Зависимость между γ_{reg} и τ_{reg} допускается принимать по табл. 29.

Таблица 29

γ_{reg}	1	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	0,67	0,65
τ_{reg}	0	0,24	0,5	0,9	1,5	2,15	3,3	4,4

6.56. При необходимости усреднения расхода и концентрации сточных вод объем усреднителя и концентрацию загрязняющих веществ необходимо определять пошаговым расчетом.

Приращения объема водной массы ΔW , м³, и концентрации ΔC , г/м, на текущем шаге расчета следует определять по формулам:

$$\Delta W = (q_{en} - q_{ex})\Delta t; \quad (28)$$

$$\Delta C = \frac{q_{en}(C_{en} - C_{ex})\Delta t}{W_{av}}, \quad (29)$$

где $q_{en}, q_{ex}, C_{en}, C_{ex}$ - расходы сточных вод и концентрации загрязняющих веществ на предыдущем шаге расчета;

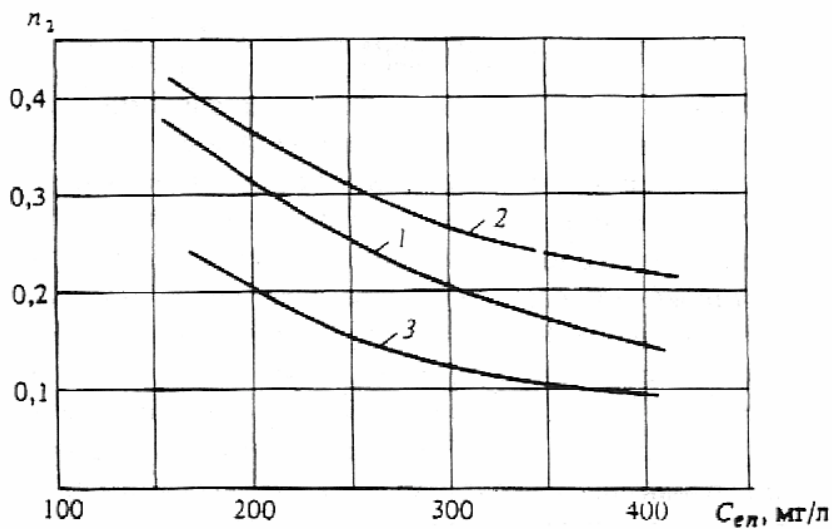
W_{av} - объем усреднителя в момент расчета, м³.

где μ_{lab}, μ_{pr} - вязкость воды при соответствующих температурах в лабораторных и производственных условиях;

u_0 - гидравлическая крупность частиц, полученная по формуле (30), мм/с.

Таблица 30

Эффект осветления, %	Продолжительность отстаивания		
	t_{set} , с, в слое		
	$h_1 = 500$ мм при концентрации взвешенных веществ, мг/л		
	200	300	400
20	600	540	480
30	960	900	840
40	1440	1200	1080
50	2160	1800	1500
60	7200	3600	2700
70	-	-	7200



Черт. 2. Зависимость показателя степени n_2 от исходной концентрации взвешенных веществ в городских сточных водах при эффекте отстаивания

1 – Э = 50%; 2 – Э = 60%; 3 – Э = 70%

6.61. Основные расчетные параметры отстойников надлежит определять по табл. 31.

Таблица 31

Отстойник	Коэффициент использования	Рабочая глубина	Ширина B_{set} , м	Скорость рабочего	Уклон днища к
-----------	---------------------------	-----------------	----------------------	-------------------	---------------

д) то же, при противоточной схеме

$$q_{set} = 3,6K_{set}H_{bl}B_{bl}V_w, \quad (36)$$

где K_{set} - коэффициент использования объема, принимаемый по табл. 31;

L_{set} - длина секции, отделения, м;

L_{bl} - длина тонкослойного блока (модуля), м;

B_{set} - ширина секции, отделения, м;

B_{bl} - ширина тонкослойного блока, м;

D_{set} - диаметр отстойника, м;

d_{en} - диаметр впускного устройства, м;

u_0 - гидравлическая крупность задерживаемых частиц, мм/с, определяемая по формуле (30);

V_{tb} - турбулентная составляющая, мм/с, принимаемая по табл. 32 в зависимости от скорости потока в отстойнике V_w , мм/с;

H_{bl} - высота тонкослойного блока, м;

h_{ti} - высота яруса тонкослойного блока (модуля), м;

K_{dis} - коэффициент сноса выделенных частиц, принимаемый при плоских пластинах равным 1,2, при рифленых пластинах - 1.

6.63. Основные конструктивные параметры следует принимать:

а) для горизонтальных и радиальных отстойников:

впуск исходной воды и сбор осветленной - равномерными по ширине (периметру) впускного и сборного устройств отстойника;

высоту нейтрального слоя для первичных отстойников - на 0,3 м выше днища (на выходе из отстойника), для вторичных - 0,3 м и глубину слоя ила 0,3-0,5 м;

угол наклона стенок илового приямка - 50-55°;

б) для вертикальных отстойников:

длину центральной трубы - равной глубине зоны отстаивания;

скорость движения рабочего потока в центральной трубе - не более 30 мм/с;

диаметр раструба - 1,35 диаметра трубы;

диаметр отражательного щита - 1,3 диаметра раструба;

угол конусности отражательного щита - 146°;

скорость рабочего потока между раструбом и отражательным щитом - не более 20 мм/с для первичных отстойников и не более 15 мм/с для вторичных;

аэротенков.

Для вторичных отстойников рекомендуется предусматривать возможность изменения высоты гидростатического напора.

Диаметр труб для удаления осадка необходимо принимать не менее 200 мм.

6.69. Для удержания всплывших загрязняющих веществ перед водосборным устройством следует предусматривать полупогруженные перегородки и удаление накопленных на поверхности воды веществ.

Глубина погружения перегородки под уровень воды должна быть не менее 0,3 м.

Высоту борта отстойника над поверхностью воды надлежит принимать 0,3 м.

6.70. Водоприемные лотки должны быть оборудованы водосливами с тонкой стенкой. Крепление водослива к лотку должно обеспечивать возможность его регулирования по высоте. Водосливная кромка может быть прямой или с треугольными вырезами. Нагрузка на 1 м водослива не должна превышать 10 л/с.

Двухъярусные отстойники и осветлители-перегниватели

6.71. Двухъярусные отстойники надлежит предусматривать одинарные или спаренные. В спаренных отстойниках следует обеспечивать возможность изменения направления движения сточных вод в осадочных желобах.

6.72. Двухъярусные отстойники надлежит проектировать согласно пп. 6.57-6.59, 6.65-6.70. При этом следует принимать:

свободную поверхность водного зеркала для всплывания осадка - не менее 20% площади отстойника в плане;

расстояние между стенками соседних осадочных желобов - не менее 0,5 м;

наклон стенок осадочного желоба к горизонту - не менее 50°; стенки должны перекрывать одна другую не менее чем на 0,15 м;

глубину осадочного желоба - 1,2-2,5 м, ширину щели осадочного желоба - 0,15 м;

высоту нейтрального слоя от щели желоба до уровня осадка в септической камере - 0,5 м;

уклон конического днища септической камеры - не менее 30°;

влажность удаляемого осадка - 90%;

распад беззольного вещества осадка - 40%;

эффективность задержания взвешенных веществ - 40-50%.

6.73. Вместимость септической камеры двухъярусных отстойников надлежит определять по табл.33.

Таблица 33

Среднезимняя температура сточных вод, °С	6	7	8,5	10	12	15	20
Вместимость септической камеры, л/чел.-год	110	95	80	65	50	30	15
Примечания: 1. Вместимость септической камеры двухъярусных отстойников должна быть увеличена на 70% при подаче в нее ила из аэротенков на полную очистку и высоконагружаемых биофильтров и на							

загрузки осадка, %							
<p>Примечания: 1. Суточная доза загрузки указана для осадка влажностью 95%. При влажности p_{mud}, отличающейся от 95%, суточная доза загрузки уточняется умножением табличного значения на отношение</p> $\frac{5}{100 - p_{mud}}$ <p>2. Суточные дозы загрузки осадка производственных сточных вод устанавливаются экспериментально.</p>							

Септики

6.78. Септики надлежит применять для механической очистки сточных вод, поступающих на поля подземной фильтрации, в песчано-гравийные фильтры, фильтрующие траншеи и фильтрующие колодцы.

6.79. Полный расчетный объем септика надлежит принимать: при расходе сточных вод до $5 \text{ м}^3/\text{сут}$ - не менее 3-кратного суточного притока, при расходе свыше $5 \text{ м}^3/\text{сут}$ - не менее 2,5-кратного.

Указанные расчетные объемы септиков следует принимать исходя из условия очистки их не менее одного раза в год.

При среднезимней температуре сточных вод выше $10 \text{ }^\circ\text{C}$ или при норме водоотведения свыше 150 л/сут на одного жителя полный расчетный объем септика допускается уменьшать на 15-20%.

6.80. В зависимости от расхода сточных вод следует принимать: однокамерные септики - при расходе сточных вод до $1 \text{ м}^3/\text{сут}$, двухкамерные - до 10 и трехкамерные - свыше $10 \text{ м}^3/\text{сут}$.

6.81. Объем первой камеры следует принимать: в двухкамерных септиках - 0,75, в трехкамерных - 0,5 расчетного объема. При этом объем второй и третьей камер надлежит принимать по 0,25 расчетного объема.

В септиках, выполняемых из бетонных колец, все камеры следует принимать равного объема. В таких септиках при производительности свыше $5 \text{ м}^3/\text{сут}$ камеры надлежит предусматривать без отделений.

6.82. При необходимости обеззараживания сточных вод, выходящих из септика, следует предусматривать контактную камеру, размер которой в плане надлежит принимать не менее $0,75 \times 1 \text{ м}$.

6.83. Лоток подводящей трубы должен быть расположен не менее чем на $0,05 \text{ м}$ выше расчетного уровня жидкости в септике. Необходимо предусматривать устройства для задержания плавающих веществ и естественную вентиляцию.

6.84. Выпуски из зданий должны присоединяться к септикам через смотровые колодцы.

Гидроциклоны

6.85. Для механической очистки сточных вод от взвешенных веществ допускается применять открытые и напорные гидроциклоны.

6.86. Открытые гидроциклоны необходимо применять для выделения всплывающих и оседающих грубодисперсных примесей гидравлической крупностью свыше $0,2 \text{ мм/с}$ и скоагулированной взвеси.

Напорные гидроциклоны следует применять для выделения из сточных вод грубодисперсных примесей

6.90. Расчет напорных гидроциклонов надлежит производить исходя из крупности задерживаемых частиц δ и их плотности.

Диаметр гидроциклона D'_{hc} следует определять по табл. 35.

Таблица 35

D'_{hc} , мм	25	40	60	80	100	125	160	200	250	320	400	500
δ , мм	8-25	10-30	15-35	18-40	20-50	25-60	30-70	35-85	40-110	45-150	50-170	55-200

6.91. Основные размеры напорного гидроциклона следует подбирать по данным заводов-изготовителей.

Давление на входе в напорный гидроциклон надлежит принимать:

0,15-0,4 МПа ($1,5-4 \text{ кгс/см}^2$) - при одноступенчатых схемах осветления и сгущения осадков и многоступенчатых установках, работающих с разрывом струи;

0,35-0,6 МПа ($3,5-6 \text{ кгс/см}^2$) - при многоступенчатых схемах, работающих без разрыва струи.

Число резервных аппаратов следует принимать:

при очистке сточных вод и уплотнении осадков, твердая фаза которых не обладает абразивными свойствами, - один при числе рабочих аппаратов до 10, два - при числе до 15 и по одному на каждые десять при числе рабочих аппаратов свыше 15;

при очистке сточных вод и осадков с абразивной твердой фазой - 25% числа рабочих аппаратов.

6.92. Производительность напорного гидроциклона Q'_{hc} , м³/ч, назначенных размеров следует рассчитывать по формуле

$$Q'_{hc} = 9,58 \cdot 10^3 d_{en} d_{ex} \sqrt{g \Delta P}, \quad (42)$$

где g - ускорение силы тяжести, м/с²;

ΔP - потери давления в гидроциклоне, МПа;

d_{en}, d_{ex} - диаметры питающего и сливного патрубков, мм.

6.93. В зависимости от требуемой эффективности очистки сточных вод и степени сгущения осадков обработка в напорных гидроциклонах может осуществляться в одну, две или три ступени путем последовательного соединения аппаратов с разрывом и без разрыва струи.

Для сокращения потерь воды с удаляемым осадком шламовый патрубок гидроциклона первой ступени следует герметично присоединять к шламовому резервуару.

На первой ступени следует использовать гидроциклоны больших размеров для задержания основной массы взвешенных веществ и крупных частиц взвеси, которые могут засорить гидроциклоны малых размеров, используемые на последующих ступенях установки.

Центрифуги

6.101. Для повышения степени задержания взвешенных веществ допускается использовать коагулянты и флокулянты. Вид реагента и его доза зависят от физико-химических свойств обрабатываемой воды и требований к качеству очистки.

6.102. Влажность и объем пены (шлама) зависят от исходной концентрации взвешенных и других загрязняющих веществ и от продолжительности накопления ее на поверхности (периодический или непрерывный сьем). Периодический сьем следует применять в напорных, безнапорных и электрофлотационных установках. Расчетную влажность пены следует принимать, %: при непрерывном сьеме -96-98; при периодическом сьеме с помощью скребков транспортеров или вращающихся скребков -94-95; при сьеме шнеками и скребковыми тележками - 92-93. В осадок выпадает от 7 до 10% задержанных веществ при влажности 95-98%. Объем пены (шлама) W_{mud} при влажности 94-95% может быть определен по формуле (% к объему обрабатываемой воды)

$$W_{mud} = 1,5C_{en}, \quad (44)$$

где C_{en} - исходная концентрация нерастворенных примесей, г/л.

6.103. При проектировании установок импеллерных, пневматических и с диспергированием воздуха через пористые материалы необходимо принимать:

продолжительность флотации - 20-30 мин;

расход воздуха при работе в режиме флотации - $0,1-0,5 \text{ м}^3 / \text{м}^3$;

расход воздуха при работе в режиме пенной сепарации - $3-4 \text{ м}^3 / \text{м}^3$ (50-200 л на 1 г извлекаемых ПАВ) или $30-50 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{ч})$;

глубину воды в камере флотации - 1,5-3 м;

окружную скорость импеллера - 10-15 м/с;

камеру для импеллерной флотации - квадратную со стороной, равной $6D$ (D - диаметр импеллера 200-750 мм);

скорость выхода воздуха из сопел при пневматической флотации - 100-200 м/с;

диаметр сопел - 1-1,2 мм;

диаметр отверстий пористых пластин - 4-20 мкм;

давление воздуха под пластинами - $0,1-0,2 \text{ МПа}$ ($1-2 \text{ кгс/см}^2$).

6.104. При проектировании напорных флотационных установок следует принимать:

продолжительность флотации - 20-30 мин;

количество подаваемого воздуха, л на 1 кг извлекаемых загрязняющих веществ: 40 - при исходной их концентрации $C_{en} < 200 \text{ мг/л}$, 28 - при $C_{en} = 500$, 20 - при $C_{en} = 1000 \text{ мг/л}$, 15 - при $C_{en} = 3-4 \text{ г/л}$;

схему флотации - с рабочей жидкостью, если прямая флотация не обеспечивает подачу воздуха в нужном количестве;

флотокамеры с горизонтальным движением воды при производительности до $100 \text{ м}^3 / \text{ч}$, с вертикальным - до 200, с радиальным - до $100 \text{ м}^3 / \text{ч}$;

для снижения содержания загрязняющих веществ в отстоенных сточных водах сверх обеспечиваемого первичными отстойниками;

для извлечения (за счет сорбции) ионов тяжелых металлов и других загрязняющих веществ, неблагоприятно влияющих на процесс биологической очистки.

6.114. Преаэраторы надлежит предусматривать перед первичными отстойниками в виде отдельных пристроенных или встроенных сооружений, биокоагуляторы - в виде сооружений, совмещенных с вертикальными отстойниками.

6.115. Преаэраторы следует применять на станциях очистки с аэротенками, биокоагуляторы - на станциях очистки как с аэротенками, так и с биологическими фильтрами.

6.116. При проектировании преаэраторов и биокоагуляторов необходимо принимать:

число секций отдельно стоящих преаэраторов - не менее двух, причем все рабочие;

продолжительность аэрации сточной воды с избыточным активным илом - 20 мин;

количество подаваемого ила - 50-100% избыточного, биологической пленки - 100%;

удельный расход воздуха - 5 м^3 на 1 м^3 сточных вод;

увеличение эффективности задержания загрязняющих веществ (по *БПК*полн и взвешенным веществам) в первичных отстойниках - на 20-25%;

гидравлическую нагрузку на зону отстаивания биокоагуляторов - не более $3 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{ч})$.

Примечания: 1. В преаэратор надлежит подавать ил после регенераторов. При отсутствии регенераторов необходимо предусматривать возможность регенерации активного ила в преаэраторах; вместимость отделений для регенерации следует принимать равной 0,25-0,3 их общего объема.

2. Для биологической пленки, подаваемой в биокоагуляторы, надлежит предусматривать специальные регенераторы с продолжительностью аэрации 24 ч.

Биологические фильтры

Общие указания

6.117. Биологические фильтры (капельные и высоконагружаемые) надлежит применять для биологической очистки сточных вод.

6.118. Биологические фильтры для очистки производственных сточных вод допускается применять как основные сооружения при одноступенчатой схеме очистки или в качестве сооружений первой или второй ступени при двухступенчатой схеме биологической очистки.

6.119. Биологические фильтры следует проектировать в виде резервуаров со сплошными стенками и двойным дном: нижним - сплошным, а верхним - решетчатым (колосниковая решетка) для поддержания загрузки. При этом необходимо принимать: высоту междудонного пространства - не менее 0,6 м; уклон нижнего днища к сборным лоткам - не менее 0,01; продольный уклон сборных лотков - по конструктивным соображениям, но не менее 0,005.

6.120. Капельные биофильтры следует устраивать с естественной аэрацией, высоконагружаемые - как с естественной, так и с искусственной аэрацией (аэрофильтры).

Естественную аэрацию биофильтров надлежит предусматривать через окна, располагаемые равномерно по их периметру в пределах междудонного пространства и оборудуемые устройствами, позволяющими закрывать их наглухо. Площадь окон должна составлять 1-5% площади биофильтра.

напор у оросителя - по расчету, но не менее 0,5 м;

расположение распределительных труб - выше поверхности загрузочного материала на 0,2 м.

6.124. Число секций или биофильтров должно быть не менее двух и не более восьми, причем все они должны быть рабочими.

6.125. Расчет распределительной и отводящей сетей биофильтров должен производиться по максимальному расходу воды с учетом рециркуляционного расхода, определяемого согласно п. 6.132.

6.126. В конструкции оборудования фильтров должны быть предусмотрены устройства для опорожнения на случай кратковременного прекращения подачи сточной воды зимой, а также устройства для промывки днища биофильтров.

6.127. В зависимости от климатических условий района строительства, производительности очистных сооружений, режима притока сточных вод, их температуры биофильтры надлежит размещать либо в помещениях (отапливаемых или неотапливаемых), либо на открытом воздухе.

Возможность размещения биофильтров вне помещения или в неотапливаемом помещении должна быть обоснована теплотехническим расчетом, при этом необходимо учитывать опыт эксплуатации сооружений, работающих в аналогичных условиях.

Капельные биологические фильтры

6.128. При $BPK_{полн}$ сточных вод $L_{en} > 220$ мг/л, подаваемых на капельные биофильтры, надлежит предусматривать рециркуляцию очищенных сточных вод; при $BPK_{полн}$ 220 мг/л и менее необходимость рециркуляции устанавливается расчетом.

6.129. Для капельных биофильтров надлежит принимать:

рабочую высоту $H_{bf} = 1,5-2$ м;

гидравлическую нагрузку $q_{bf} = 1-3 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{сут})$;

$BPK_{полн}$ очищенной воды $L_{ex} = 15$ мг/л.

6.130. При расчете капельных биофильтров величину q_{bf} при заданных L_{en} и L_{ex} , мг/л, температуре воды T_w следует определять по табл. 37, где $K_{bf} = \frac{L_{en}}{L_{ex}}$.

Таблица 37

Гидравлическая нагрузка q_{bf} , куб.м/(кв.м·сут)	Коэффициент K_{bf} при температурах T_w , °С, и высоте H_{bf} , м							
	$T_w = 8$		$T_w = 10$		$T_w = 12$		$T_w = 14$	
	$H_{bf} = 1,5$	$H_{bf} = 2$	$H_{bf} = 1,5$	$H_{bf} = 2$	$H_{bf} = 1,5$	$H_{bf} = 2$	$H_{bf} = 1,5$	$H_{bf} = 2$
1	8	11,6	9,8	12,6	10,7	13,8	11,4	15,1
1,5	5,9	10,2	7	10,9	8,2	11,7	10	12,8
2	4,9	8,2	5,7	10	6,6	10,7	8	11,5
2,5	4,3	6,9	4,9	8,3	5,6	10,1	6,7	10,7
3	3,8	6	4,4	7,1	6	8,6	5,9	10,2

q_a , м ³ / м ³	H_{af} м	Коэффициент K_{af} при T_w , °С, H_{af} , м, и q_{af} , м ³ /(м ² · сут)								
		$T_w = 8$			$T_w = 10$			$T_w = 12$		
		$q_{af} = 10$	$q_{af} = 20$	$q_{af} = 30$	$q_{af} = 10$	$q_{af} = 20$	$q_{af} = 30$	$q_{af} = 10$	$q_{af} = 20$	$q_{af} = 30$
8	2	3,02	2,32	2,04	3,38	2,5	2,18	3,76	2,74	2,36
	3	5,25	3,53	2,89	6,2	3,96	3,22	7,32	4,64	3,62
	4	9,05	5,37	4,14	10,4	6,25	4,73	11,2	7,54	5,56
10	2	3,69	2,89	2,58	4,08	3,11	2,76	4,5	3,36	2,93
	3	6,1	4,24	3,56	7,08	4,74	3,94	8,23	5,31	4,36
	4	10,1	6,23	4,9	12,3	7,18	5,68	15,1	8,45	6,88
12	2	4,32	3,88	3,01	4,76	3,72	3,28	5,31	3,98	3,44
	3	7,25	5,01	4,18	8,35	5,55	4,78	9,9	6,35	5,14
	4	12	7,35	5,83	14,8	8,5	6,2	18,4	10,4	7,69

Примечание. Для промежуточных значений q_a , H_{af} и T_w допускается величину K_{af} определять интерполяцией.

6.135. Количество избыточной биологической пленки, выносимой из высоконагружаемых биофильтров, надлежит принимать 28 г/(чел. · сут) по сухому веществу, влажность - 96%.

6.136. Расчет биофильтров для очистки производственных сточных вод допускается выполнять по табл. 37 и 38 или по окислительной мощности, определяемой экспериментально.

Биофильтры с пластмассовой загрузкой

6.137. БПКполн сточных вод, подаваемых на биофильтры с пластмассовой загрузкой, допускается принимать не более 250 мг/л.

6.138. Для биофильтров с пластмассовой загрузкой надлежит принимать:

рабочую высоту H_{pf} = 3-4 м;

в качестве загрузки - блоки из поливинилхлорида, полистирола, полиэтилена, полипропилена, полиамида, гладких или перфорированных пластмассовых труб диаметром 50-100 мм или засыпные элементы в виде обрезков труб длиной 50-150 мм, диаметром 30-75 мм с перфорированными, гофрированными и гладкими стенками;

пористость загрузочного материала - 93-96%, удельную поверхность - 90-110 м²/м³;

естественную аэрацию.

В случае возможного прекращения притока сточных вод на биофильтр необходимо предусматривать рециркуляцию сточных вод во избежание высыхания биопленки на поверхности загрузки.

6.139. При расчете биофильтров с пластмассовой загрузкой надлежит определять:

гидравлическую нагрузку q_{pf} , м³/(м³ · сут) - в соответствии с необходимым эффектом очистки Э, %, температурой сточных вод T_w , °С, и принятой высотой H_{pf} , м, по табл. 39;

объем загрузки и площадь биофильтров - по гидравлической нагрузке и расходу сточных вод.

$$\rho = \rho_{max} \frac{L_{ex} C_O}{L_{ex} C_O + K_l C_O + K_O L_{ex}} \cdot \frac{1}{1 + \phi a_i}, \quad (49)$$

здесь ρ_{max} - максимальная скорость окисления, мг/(г · ч), принимаемая по табл. 40;

C_O - концентрация растворенного кислорода, мг/л;

K_l - константа, характеризующая свойства органических загрязняющих веществ, мг БПК_{полн}/л, и принимаемая по табл. 40;

K_O - константа, характеризующая влияние кислорода, мг O_2 /л, и принимаемая по табл. 40;

ϕ - коэффициент ингибирования продуктами распада активного ила, л/г, принимаемый по табл. 40.

Примечания: 1. Формулы (48) и (49) справедливы при среднегодовой температуре сточных вод 15 °С. При иной среднегодовой температуре сточных вод T_w продолжительность аэрации, вычисленная по формуле (48), должна быть умножена на отношение $15/T_w$.

2. Продолжительность аэрации во всех случаях не должна быть менее 2 ч.

Таблица 40

Сточные воды	ρ_{max} , мг БПК _{полн} /(г · ч)	K_l , мг БПК _{полн} /л	K_O , мг O_2 /л	ϕ , л/г	s
Городские	85	33	0,625	0,07	0,3
Производственные:					
а) нефтепере- рабатывающих заводов:					
I система	33	3	1,81	0,17	-
II "	59	24	1,66	0,158	-
б) азотной промышленности	140	6	2,4	1,11	-
в) заводов синтетического каучука	80	30	0,6	0,06	0,15
г) целлюлозно- бумажной промышленности:					
сульфатно- целлюлозное производство	650	100	1,5	2	0,16
сульфитно- целлюлозное производство	700	90	1,6	2	0,17
д) заводов искусственного волокна (вискозы)	90	35	0,7	0,27	-
е) фабрик первичной обработки шерсти:					
I ступень	32	156	-	0,23	-
II "	6	33	-	0,2	-
ж) дрожжевых заводов	232	90	1,66	0,16	0,35
з) заводов органического синтеза	83	200	1,7	0,27	-
и) микробиологической					

допускается определять величину J_i по табл. 41.

Таблица 41

Сточные воды	Иловый индекс J_i , см ³ /г, при нагрузке на ил q_i , мг/(г·сут.)					
	100	200	300	400	500	600
Городские Производственные:	130	100	70	80	95	130
а) нефтеперерабатывающих заводов	-	120	70	80	120	160
б) заводов синтетического каучука	-	100	40	70	100	130
в) комбинатов искусственного волокна	-	300	200	250	280	400
г) целлюлозно-бумажных комбинатов	-	220	150	170	200	220
д) химкомбинатов азотной промышленности	-	90	60	75	90	120

Примечание. Для окситенков величина J_i должна быть снижена в 1,3-1,5 раза.

Нагрузку на ил q_i , мг БПК_{полн} на 1 г беззольного вещества ила в сутки, надлежит рассчитывать по формуле

$$q_i = \frac{24(L_{en} - L_{ex})}{a_i(1-s)t_{at}}, \quad (53)$$

где t_{at} - период аэрации, ч.

6.147. При проектировании аэротенков с регенераторами продолжительность окисления органических загрязняющих веществ ,

t_o ч, надлежит определять по формуле

$$t_o = \frac{L_{en} - L_{ex}}{R_i a_r (1-s) \rho}, \quad (54)$$

где R_i - следует определять по формуле (52);

a_r - доза ила в регенераторе, г/л, определяемая по формуле

$$a_r = a_i \left(\frac{1}{2R_i} + 1 \right), \quad (55)$$

ρ - удельная скорость окисления для аэротенков-смесителей и вытеснителей, определяемая по формуле

6.153. Заглубление аэраторов следует принимать в соответствии с давлением воздухоподводящего оборудования и с учетом потерь в разводящих коммуникациях и аэраторах (см. п. 5.34).

6.154. В аэротенках необходимо предусматривать возможность опорожнения и устройства для выпуска воды из аэраторов.

6.155. При необходимости в аэротенках надлежит предусматривать мероприятия по локализации пены - орошение водой через брызгала или применение химических антивспенивателей.

Интенсивность разбрызгивания при орошении следует принимать по экспериментальным данным.

Применение химических антивспенивателей должно быть согласовано с органами санитарно-эпидемиологической службы и охраны рыбных запасов.

6.156. Рециркуляцию активного ила следует осуществлять эрлифтами или насосами.

6.157. Удельный расход воздуха q_{air} , м³/м³ очищаемой воды, при пневматической системе аэрации надлежит определять по формуле

$$q_{air} = \frac{q_O(L_{en} - L_{ex})}{K_1 K_2 K_T K_3 (C_a - C_O)}, \quad (61)$$

где q_O - удельный расход кислорода воздуха, мг на 1 мг снятой $BПК_{полн}$, принимаемый при очистке до $BПК_{полн}$ 15-20 мг/л - 1,1, при очистке до $BПК_{полн}$ свыше 20 мг/л - 0,9;

K_1 - коэффициент, учитывающий тип аэратора и принимаемый для мелкопузырчатой аэрации в зависимости от соотношения площадей аэрируемой зоны и аэротенка f_{az}/f_{at} по табл. 42; для среднепузырчатой и низконапорной $K_1 = 0,75$;

K_2 - коэффициент, зависящий от глубины погружения аэраторов h_a и принимаемый по табл. 43;

K_T - коэффициент, учитывающий температуру сточных вод, который следует определять по формуле

$$K_T = 1 + 0,02(T_w - 20), \quad (62)$$

здесь T_w - среднемесячная температура воды за летний период, °С;

K_3 - коэффициент качества воды, принимаемый для городских сточных вод 0,85; при наличии СПАВ принимается в зависимости от величины f_{az}/f_{at} по табл. 44, для производственных сточных вод - по опытным данным, при их отсутствии допускается принимать $K_3 = 0,7$;

C_a - растворимость кислорода воздуха в воде, мг/л, определяемая по формуле

$$C_a = \left(1 + \frac{h_a}{20,6}\right) C_T, \quad (63)$$

здесь C_T - растворимость кислорода в воде в зависимости от температуры и атмосферного давления, принимаемая по справочным данным;

K_3 и дефицитом кислорода $(C_a - C_O) / C_a$ и определяемых по п. 6.157.

Число аэраторов N_{ma} для аэротенков и биологических прудов следует определять по формуле

$$N_{ma} = \frac{q_O(L_{en} - L_{ex})W_{at}}{1000K_T K_3 \left(\frac{C_a - C_O}{C_a} \right) t_{at} Q_{ma}}, \quad (65)$$

где W_{at} - объем сооружения, м³;

Q_{ma} - производительность аэратора по кислороду, кг/ч, принимаемая по паспортным данным;

t_{at} - продолжительность пребывания жидкости в сооружении, ч; значения остальных параметров следует принимать по формуле (61).

Примечание. При определенном числе механических аэраторов необходимо проверять их перемешивающую способность по поддержанию активного ила в взвешенном состоянии. Зону действия аэратора следует определять расчетом; ориентировочно она составляет 5-6 диаметров рабочего колеса.

6.159. Окситенки рекомендуется применять при условии подачи технического кислорода от кислородных установок промышленных предприятий. Допускается применение их и при строительстве кислородной станции в составе очистных сооружений.

Окситенки должны быть оборудованы механическими аэраторами, легким герметичным перекрытием, системой автоматической подпитки кислорода и продувки газовой фазы, что должно обеспечивать эффективность использования кислорода 90%.

Для очистки производственных сточных вод и их смеси с городскими сточными водами следует применять окситенки, совмещенные с илоотделителем. Объем зоны аэрации окситенка надлежит рассчитывать по формулам (48) и (49). Концентрацию кислорода в иловой смеси окситенка следует принимать в пределах 6-12 мг/л, дозу ила - 6-10 г/л.

Вторичные отстойники. Илоотделители

6.160. Нагрузку на поверхность вторичных отстойников q_{ssb} , м³/(м² · ч), после биофильтров всех типов следует рассчитывать по формуле

$$q_{ssb} = 3,6K_{set}u_0, \quad (66)$$

где u_0 - гидравлическая крупность биопленки; при полной биологической очистке $u_0 = 1,4$ мм/с; значения коэффициента K_{set} , следует принимать по п. 6.61.

При определении площади отстойников необходимо учитывать рециркуляционный расход.

6.161. Вторичные отстойники всех типов после аэротенков надлежит рассчитывать по гидравлической нагрузке q_{ssa} ,

м³/(м² · ч), с учетом концентрации активного ила в аэротенке a_i , г/л, его индекса J_i , см³/г, и концентрации ила в осветленной воде a_i , мг/л, по формуле

ρ - среднюю скорость окисления по $BPK_{\text{полн}}$ - 6 мг/(г · ч);

a_i - дозу ила - 3-4 г/л;

S - зольность ила - 0,35.

Удельный расход воздуха следует определять по формуле (61), при этом надлежит принимать:

q_O - удельный расход кислорода, мг/мг снятой $BPK_{\text{полн}}$, - 1,25;

K_1, K_2, K_T, K_3, C_a - по данным, приведенным в п. 6.157.

6.168. Продолжительность пребывания сточных вод в зоне отстаивания при максимальном притоке должна составлять не менее 1,5 ч.

6.169. Количество избыточного активного ила следует принимать 0,35 кг на 1 кг $BPK_{\text{полн}}$. Удаление избыточного ила допускается предусматривать как из отстойника, так и из аэротенка при достижении дозы ила 5-6 г/л.

Влажность ила, удаляемого из отстойника, равна 98%, из аэротенка - 99,4%.

6.170. Нагрузку на иловые площадки следует принимать как для осадков, сброженных в мезофильных условиях.

Циркуляционные окислительные каналы

6.171. Циркуляционные окислительные каналы (ЦОК) следует предусматривать для биологической очистки сточных вод в районах с расчетной зимней температурой наиболее холодного периода не ниже минус 25 °С.

6.172. Продолжительность аэрации надлежит определять по формуле (48), при этом следует принимать ρ - среднюю скорость окисления по $BPK_{\text{полн}}$ 6 мг/(г · ч).

6.173. Для циркуляционных окислительных каналов следует принимать:

форму канала в плане О-образной;

глубину - около 1 м;

количество избыточного активного ила - 0,4 кг на 1 кг $BPK_{\text{полн}}$;

удельный расход кислорода - 1,25 мг на 1 мг снятой $BPK_{\text{полн}}$.

6.174. Аэрацию сточных вод в окислительных каналах следует предусматривать механическими аэраторами, устанавливаемыми в начале прямого участка канала.

Размеры аэраторов и параметры их работы надлежит принимать по паспортным данным в зависимости от производительности по кислороду и скорости воды в канале.

6.175. Скорость течения воды в канале v_{cc} , м/с, создаваемую аэратором, надлежит определять по формуле

$$v_{cc} = \sqrt{\frac{J_{air} l_{air}}{\omega_{cc} \left(\frac{n_1^2}{R^{3/4}} l_{cc} + 0,05 \sum \xi \right)}}, \quad (68)$$

Грунты	Среднегодовая температура воздуха, °С	Нагрузка сточных вод, м ³ / (га · сут), при залегании грунтовых вод на глубине, м		
		1,5	2	3
Легкие суглинки	От 0 до 3,5	-	55	60
	Св. 3,5 до 6	-	70	75
	" 6 " 11	-	75	85
	Св. 11	-	85	100
Супеси	От 0 до 3,5	80	85	100
	Св. 3,5 до 6	90	100	120
	" 6 " 11	100	110	130
	Св. 11	120	130	150
Пески	От 0 до 3,5	120	140	180
	Св. 3,5 до 6	150	175	225
	" 6 " 11	160	190	235
	Св. 11	180	210	250

Примечания: 1. Нагрузка указана для районов со среднегодовым количеством атмосферных осадков от 300 до 500 мм.

2. Нагрузку необходимо уменьшать для районов со среднегодовым количеством атмосферных осадков: 500-700 мм - на 15-25%; свыше 700 мм, а также для I климатического района и IIIA климатического подрайона - на 25-30%, при этом больший процент снижения нагрузки надлежит принимать при легких суглинистых, а меньший - при песчаных грунтах.

6.182. Площадь полей фильтрации в необходимых случаях надлежит проверять на намораживание сточных вод. Продолжительность намораживания следует принимать равной числу дней со среднесуточной температурой воздуха ниже минус 10 °С.

Величину фильтрации сточных вод в период их намораживания необходимо определять с уменьшением на величину коэффициента, приведенного в табл. 48.

Таблица 48

Грунты	Коэффициент снижения величины фильтрации в период намораживания
Легкие суглинки	0,3
Супеси	0,45
Пески	0,55

6.183. Необходимо предусматривать резервные карты, площадь которых должна быть обоснована в каждом отдельном случае и не должна превышать полезной площади полей фильтрации, %:

в III и IV климатических районах - 10;

во II климатическом районе - 20;

в I " " - 25.

6.184. Дополнительную площадь для устройства сетей, дорог, оградительных валиков, древесных насаждений допускается принимать в размере до 25% при площади полей фильтрации свыше 1000 га и до 35% при площади их 1000 га и менее.

6.185. Размеры карт полей фильтрации надлежит определять в зависимости от рельефа местности, общей рабочей площади полей, способа обработки почвы. При обработке тракторами площадь одной карты должна быть не менее 1,5 га.

Отношение ширины карты к длине следует принимать от 1:2 до 1:4; при обосновании допускается увеличение длины карты.

Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи

6.192. Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи при количестве сточных вод не более $15 \text{ м}^3/\text{сут}$ следует проектировать в водонепроницаемых и слабофильтрующих грунтах при наивысшем уровне грунтовых вод на 1 м ниже лотка отводящей дрены.

Перед сооружениями необходимо предусматривать установку септиков.

Очищенную воду следует или собирать в накопители (с целью использования ее на орошение), или сбрасывать в водные объекты с соблюдением "Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" и "Правил санитарной охраны прибрежных вод морей".

Расчетную длину фильтрующих траншей следует принимать в зависимости от расхода сточных вод и нагрузки на оросительные трубы, но не более 30 м, ширину траншеи понизу - не менее 0,5 м.

6.193. Песчано-гравийные фильтры надлежит проектировать в одну или две ступени. В качестве загрузочного материала одноступенчатых фильтров следует принимать крупно- и среднезернистый песок и другие материалы.

Загрузочным материалом в первой ступени двухступенчатого фильтра могут быть гравий, щебень, котельный шлак и другие материалы крупностью, принимаемой согласно п. 6.122, во второй ступени - аналогично одноступенчатому фильтру.

В фильтрующих траншеях в качестве загрузочного материала следует принимать крупно- и среднезернистый песок и другие материалы.

6.194. Нагрузку на оросительные трубы песчано-гравийных фильтров и фильтрующих траншей, а также толщину слоя загрузки следует принимать по табл. 50.

Таблица 50

Сооружение	Высота слоя загрузки, м	Нагрузка на оросительные трубы, л/(м · сут)
Одноступенчатый песчано-гравийный фильтр или вторая ступень двухступенчатого фильтра	1-1,5	80-100
Первая ступень двухступенчатого фильтра	1-1,5	150-200
Фильтрующая траншея	0,8-1	50-70
<p>Примечания: 1. Меньшие нагрузки соответствуют меньшей высоте.</p> <p>2. Нагрузки указаны для районов со среднегодовой температурой воздуха от 3 до 6 °С.</p> <p>3. Для районов со среднегодовой температурой воздуха выше 6 °С нагрузку следует увеличивать на 20-30%, ниже 3 °С - уменьшать на 20-30%.</p> <p>4. При удельном водоотведении свыше 150 л/(чел · сут) нагрузку следует увеличивать на 20-30%.</p>		

Фильтрующие колодцы

6.195. Фильтрующие колодцы надлежит устраивать только в песчаных и супесчаных грунтах при количестве сточных вод не более $1 \text{ м}^3/\text{сут}$. Основание колодца должно быть выше уровня грунтовых вод не менее чем на 1 м.

господствующего направления ветра в теплое время года. Направление движения воды в пруде должно быть перпендикулярным этому направлению ветра.

6.205. Биологические пруды следует проектировать не менее чем из двух параллельных секций с 3-5 последовательными ступенями в каждой, с возможностью отключения любой секции пруда для чистки или профилактического ремонта без нарушения работы остальных.

6.206. Отношение длины к ширине пруда с естественной аэрацией должно быть не менее 20. При меньших отношениях надлежит предусматривать конструкции впускных и выпускных устройств, обеспечивающие движение воды по всему живому сечению пруда.

6.207. В прудах с искусственной аэрацией отношение сторон секций может быть любым, при этом аэрирующие устройства должны обеспечивать движение воды в любой точке пруда со скоростью не менее 0,05 м/с. Форма прудов в плане зависит от типа аэраторов: для пневматических или механических пруды могут быть прямоугольными, для самодвижущихся механических - круглыми.

6.208. Отметка лотка перепускной трубы из одной ступени в другую должна быть выше дна на 0,3-0,5 м.

Выпуск очищенной воды следует осуществлять через сборное устройство, расположенное ниже уровня воды на 0,15-0,2 глубины пруда.

6.209. Хлорировать воду следует, как правило, после прудов. В отдельных случаях (при длине прокладки трубопровода хлорной воды свыше 500 м или необходимости строительства отдельной хлораторной и т. п.) допускается хлорирование перед прудами.

Концентрация остаточного хлора в воде после контакта не должна превышать $0,25-0,5 \text{ г/м}^3$.

6.210. Рабочий объем пруда надлежит определять по времени пребывания в нем среднесуточного расхода сточных вод.

6.211. Время пребывания воды в пруде с естественной аэрацией t_{lag} , сут, следует определять по формуле

$$t_{lag} = \frac{1}{K_{lag} \kappa} \sum_1^{N-1} \lg \frac{L_{en}}{L_{ex}} + \frac{1}{K'_{lag} \kappa'} \lg \frac{L'_{en} - L_{fin}}{L'_{ex} - L_{fin}}, \quad (69)$$

где N - число последовательных ступеней пруда;

K_{lag} - коэффициент объемного использования каждой ступени пруда;

K'_{lag} - то же, последней ступени;

K_{lag} и K'_{lag} принимаются для искусственных прудов с отношением длины секций к ширине 20:1 и более - 0,8-0,9, при отношении 1:1 - 3:1 или для прудов, построенных на основе естественных местных водоемов (озер, запруд и т. п.), - 0,35, для промежуточных случаев определяются интерполяцией;

L_{en} - БПК_{полн} воды, поступающей в данную ступень пруда;

L'_{en} - то же, для последней ступени;

L_{ex} - БПК_{полн} воды, выходящей из данной ступени пруда;

L'_{ex} - то же, для последней ступени;

L_{fin} - остаточная БПК_{полн}, обусловленная внутриводоемными процессами и принимаемая летом 2-3 мг/л

Рабочая глубина пруда не должна превышать, м:

при L_{en} свыше 100 мг/л - 0,5, при L_{en} до 100 мг/л - 1; для прудов глубокой очистки с L_{en} от 20 до 40 мг/л - 2, с L_{en} до 20 мг/л - 3. При возможности замерзания пруда зимой H должна быть увеличена на 0,5 м.

6.214. Время пребывания воды t'_{log} сут, глубокой очистки в пруде с искусственной аэрацией надлежит определять по формуле,

$$t'_{log} = \frac{N}{2,3k_d} \left(\sqrt[N]{\frac{L_{en}}{L_{en} - L_{fin}}} - 1 \right), \quad (74)$$

где k_d - динамическая константа скорости потребления кислорода, равная:

$$k_d = \beta_1 k, \quad (75)$$

здесь β_1 - коэффициент, зависящий от скорости v_{lag} , м/с, движения воды в пруде, создаваемой аэрирующими устройствами или перемещением воды по коридорам лабиринтного типа; величина β_1 определяется по формуле

$$\beta_1 = 1 + 120v_{lag}. \quad (76)$$

Если $v_{lag} > 0,05$ м/с, то $\beta_1 = 7$.

6.215. Для повышения глубины очистки воды до $BPK_{полн}$ 3 мг/л и снижения содержания в ней биогенных элементов (азота и фосфора) рекомендуется применение в пруде высшей водной растительности - камыша, рогоза, тростника и др. Высшая водная растительность должна быть размещена в последней секции пруда.

Площадь, занимаемую высшей водной растительностью, допускается определять по нагрузке, составляющей $10\,000 \text{ м}^3/\text{сут}$ на 1 га при плотности посадки 150-200 растений на 1 м^2 .

Сооружения для насыщения очищенных сточных вод кислородом

6.216. При необходимости дополнительного насыщения очищенных сточных вод кислородом перед спуском их в водный объект следует предусматривать специальные устройства: при наличии свободного перепада уровней между площадкой очистных сооружений и горизонтом воды в водном объекте - многоступенчатые водосливы-аэраторы, быстроток и др., в остальных случаях - барботажные сооружения.

6.217. При проектировании водосливов-аэраторов следует принимать:

водосливные отверстия - в виде тонкой зубчатой стенки с зубчатым щитом над ней (зубья стенки и щита обращены один к другому остриями);

высоту зубьев - 50 мм, угол при вершине - 90° ;

высоту отверстия между остриями зубьев - 50 мм;

длину колодца нижнего бьефа - 4 м, глубину - 0,8 м;

$$q_b = \frac{N_b}{K_1 K_2 K_3 K_T} \left[\left(\frac{C_a - C_{ex}}{C_a - C_s} \right)^{1/N_b} - 1 \right], \quad (79)$$

где N_b - число ступеней аэрации;

C_a, K_1 - следует принимать по п. 6.157;

$K_2, K_3, K_T, C_{ex}, C_s$ - следует принимать по п. 6.218.

Обеззараживание сточных вод

6.221. Обеззараживание бытовых сточных вод и их смеси с производственными следует производить после их очистки.

При совместной биологической очистке бытовых и производственных сточных вод, но отдельной их механической очистке допускается при обосновании предусматривать обеззараживание только бытовых вод после их механической очистки с дехлорированием их перед подачей на сооружения биологической очистки.

6.222. Обеззараживание сточных вод следует производить хлором, гидрохлоритом натрия, получаемым на месте в электролизерах, или прямым электролизом сточных вод.

6.223. Расчетную дозу активного хлора следует принимать, г/м³ :

после механической очистки - 10;

после механохимической очистки при эффективности отстаивания свыше 70% и неполной биологической очистки - 5;

после полной биологической, физико-химической и глубокой очистки - 3.

Примечания: 1. Дозу активного хлора надлежит уточнять в процессе эксплуатации, при этом количество остаточного хлора в обеззараженной воде после контакта должно быть не менее 1,5 г/м³.

2. Хлорное хозяйство очистных сооружений должно обеспечивать возможность увеличения расчетной дозы хлора в 1,5 раза без изменения вместимости складов для реагентов.

6.224. Хлорное хозяйство и электролизные установки на очистных сооружениях следует проектировать согласно СНиП 2.04.02-84.

6.225. Установки прямого электролиза при обосновании допускается использовать после биологической и физико-химической очистки сточных вод.

6.226. Электрооборудование и шкаф управления следует располагать в отапливаемом помещении, которое допускается блокировать с другими помещениями очистных сооружений.

6.227. Для смешения сточной воды с хлором следует применять смесители любого типа.

6.228. Продолжительность контакта хлора или гипохлорита со сточной водой в резервуаре или в отводящих лотках и трубопроводах надлежит принимать 30 мин.

6.229. Контактные резервуары необходимо проектировать как первичные отстойники без скребков; число резервуаров - не менее двух. Допускается предусматривать барботаж воды сжатым воздухом при интенсивности

Фильтр	фильтрующий материал	гранулометрическая характеристика загрузки d , мм			слоя, м	режиме		промывки, л/ (с·м ²)	этапа промывки, мин	по $BPK_{полн}$	п вз ше нь ве - сте	
		минимальная	максимальная	эквивалентная		нормальном	форсированном					
Однослойный мелкозернистый с подачей воды сверху вниз	Кварцевый песок	1,2	2	1,5-1,7	1,2-1,3	6-7	7-8	Воздух (18-20)	2	50-60	70-	
	Поддерживающие слои - гравий	2	5	-	0,15-0,2			Воздух (18-20)	10-12			
		5	10	-	0,1-0,15			и вода (3-5)	6-8			
		10	20	-	0,1-0,15			Вода (7)				
		20	40	-	0,2-0,25							
Однослойный крупнозернистый с подачей воды сверху вниз	Гранитный щебень	3	10	5,5	1,2	16	18	Воздух (16)	3	35-40	45-	
									Воздух (16) и вода (10)			4
									Вода (15)			3
Двухслойный с подачей воды сверху вниз	Антрацит или керамзит	1,2	2	-	0,4-0,5	7-8	9-10	Вода (14-16)	10-12	60-70	70-	
	Кварцевый песок	0,7	1,6	-	0,6-0,7							
	Поддерживающие слои - гравий	2	5	-	0,15-0,25							
		5	10	-	0,1-0,15							
		10	20	-	0,1-0,15							
20		40	-	0,2-0,25								
Каркасно-засыпной (КЗФ)	Кварцевый песок	0,8	1	-	0,9	10	15	Воздух (14-16) и вода (6-8)	5-7	70	70-	
	Каркас-гравий	1	40	-	1,8			Вода (14-16)	3			
		40	60	-	0,5							

Расчет площади фильтров надлежит производить по максимальному часовому притоку за вычетом допустимой

Барабанные сетки	20-25	5-10
------------------	-------	------

6.247. При применении барабанных сеток для механической очистки сточных вод в исходной воде должны отсутствовать вещества, затрудняющие промывку сетки (смолы, жиры, масла, нефтепродукты и пр.), а содержание взвешенных веществ не должно превышать 250 мг/л.

При использовании микрофильтров для глубокой очистки городских сточных вод содержание взвешенных веществ в исходной воде должно быть не более 40 мг/л.

6.248. Число резервных сетчатых барабанных фильтров надлежит принимать по табл. 54.

Таблица 54

Барабанные фильтры	Число	
	рабочих	резервных
Микрофильтры	До 4	1
	Св.4	2
Барабанные сетки	До 6	1
	Св.6	2

6.249. При применении сетчатых барабанных фильтров надлежит:

производительность и конструкцию принимать по паспортным данным заводов-изготовителей или по рекомендациям научно-исследовательских организаций;

предусматривать промывку водой, прошедшей сетчатые барабанные фильтры при давлении 0,15 МПа (1,5 кгс/см²):

постоянную с расходом для микрофильтров - 3-4% расчетной производительности установки, барабанных сеток для механической очистки сточных вод - 1-1,5%;

периодическую для барабанных сеток в схеме глубокой очистки сточных вод с числом промывок 8-12 раз в сутки, продолжительностью промывки 5 мин, расходом промывной воды 0,3-0,5% расчетной производительности барабанной сетки.

Сооружения для физико-химической очистки сточных вод Нейтрализация сточных вод

6.250. Сточные воды, величина рН которых ниже 6,5 или выше 8,5, перед отводом в канализацию населенного пункта или в водный объект подлежат нейтрализации.

Нейтрализацию следует осуществлять смешением кислых и щелочных сточных вод, введением реагентов или фильтрованием их через нейтрализующие материалы.

6.251. Дозу реагентов надлежит определять из условия полной нейтрализации содержащихся в сточных водах кислот или щелочей и выделения в осадок соединений тяжелых металлов по уравнению соответствующей реакции. Избыток реагента должен составлять 10% расчетного количества.

При определении дозы реагента необходимо учитывать взаимную нейтрализацию кислот и щелочей, а также щелочной резерв бытовых сточных вод или водоема (водотока).

6.252. В качестве реагентов для нейтрализации кислых сточных вод следует применять гидроксид кальция (гашеную известь) в виде 5% по активной окиси кальция известкового молока или отходы щелочей (едкого натра или калия).

Проектирование установок для приготовления известкового молока надлежит выполнять согласно СНиП 2.04.02-84.

указанных в п. 6.2, следует предусматривать их искусственное пополнение (биогенную подпитку).

6.260. В качестве реагентов следует применять коагулянты (соли алюминия или железа), известь, флокулянты (водорастворимые органические полимеры неионогенного, анионного и катионного типов).

6.261. Вид реагента и его дозу надлежит принимать по данным научно-исследовательских организаций в зависимости от характера загрязнений сточных вод, необходимой степени их удаления, местных условий и т. п. Для сточных вод некоторых отраслей промышленности и городских сточных вод дозы реагентов допускается принимать по табл. 55.

Таблица 55

Сточные воды	Загрязняющие вещества	Концентрация загрязняющих веществ, мг/л	Реагенты	Доза реагента, мг/л				
				извести	солей алюминия	солей железа	анионного флокулянта по активному полимеру	катионного флокулянта по активному полимеру
Нефтеперерабатывающих заводов, нефтеперевалочных баз	Нефтепродукты	До 100	Соли алюминия совместно с анионным флокулянтом или без него, катионные флокулянты	-	50-75	-	0,5	2,5-5
		100-200		-	75-100	-	1,0	5-10
		200-300		-	100-150	-	1,5	10-15
Машиностроительных, коксохимических заводов	Масла	До 600	Соли алюминия или железа совместно с анионным флокулянтом или без него, катионные флокулянты	-	50-300	50-300	0,5-2	5-20
Пищевой промышленности, шерсто-мойных фабрик, заводов металлообработывающих, синтетических волокон	Эмульсии масел и жиров	100	Соли алюминия или железа совместно с анионным флокулянтом или без него	-	150	150	-	-
		300		-	300	300	0,5-3	-
		500		-	500	500	0,5-3	-
		1000		-	700	700	0,5-3	-
Целлюлозно-бумажной промышленности	Цветность (сульфатный лигнин), град ПКШ	950	То же	-	250	250	-	-
		1450		-	275	275	-	-

В случае использования в качестве реагентов железного купороса следует использовать аэрируемые смесители, аэрируемые песколовки или преаэраторы, обеспечивающие перевод закиси железа в гидрат окиси. Время пребывания в смесителе в этом случае должно быть не менее 7 мин, интенсивность подачи воздуха $0,7-0,8 \text{ м}^3 / \text{м}^3$ обрабатываемой сточной воды в 1 мин, глубина смесителя 2-2,5 м.

6.265. В камерах хлопьеобразования надлежит применять механическое или гидравлическое перемешивание.

Рекомендуется использовать камеры хлопьеобразования, состоящие из отдельных отсеков с постепенно уменьшающейся интенсивностью перемешивания.

6.266. Время пребывания в камерах хлопьеобразования следует принимать, мин: при отделении скоагулированных взвешенных веществ отстаиванием для коагулянтов - 10-15, для флокулянтов - 20-30, при очистке сточной воды флотацией для коагулянтов - 3-5, для флокулянтов - 10-20.

6.267. Интенсивность смешения сточных вод с реагентами в смесителях и камерах хлопьеобразования следует оценивать по величине среднего градиента скорости, которая составляет, с^{-1} :

для смесителей с коагулянтами - 200, с флокулянтами - 300-500;

для камер хлопьеобразования: при отстаивании для коагулянтов и флокулянтов - 25-50; при флотации - 50-75.

6.268. Отделение скоагулированных примесей от воды следует осуществлять отстаиванием, флотацией, центрифугированием или фильтрованием, проектируемыми согласно настоящим нормам.

Обезвреживание цианосодержащих сточных вод

6.269. Для обезвреживания сильнотоксических цианидов (простых цианидов, синильной кислоты, комплексных цианидов цинка, меди, никеля, кадмия) следует применять окисление их реагентами, содержащими активный хлор при величине рН 11-11,5.

6.270. К реагентам, содержащим активный хлор, относятся хлорная известь, гипохлориты кальция и натрия, жидкий хлор.

6.271. Дозу активного хлора надлежит принимать из расчета 2,73 мг на 1 мг цианидов цинка, никеля, кадмия, синильной кислоты и простых цианидов и 3,18 мг/мг - для комплексных цианидов меди с избытком не менее 5 мг/л.

6.272. Концентрация рабочих растворов реагентов должна быть 5-10% по активному хлору.

6.273. Для обработки цианосодержащих сточных вод следует, как правило, предусматривать установки периодического действия, состоящие не менее чем из двух камер реакции.

Время контакта сточных вод с реагентами 5 мин - при окислении простых цианидов и 15 мин - при окислении комплексных цианидов.

6.274. После обработки сточных вод активным хлором их необходимо нейтрализовать до рН 8-8,5.

6.275. Объем осадка влажностью 98% при двухчасовом отстаивании составляет 5% объема обрабатываемой воды.

При введении перед отстойниками полиакриламида (доза 20 мг/л 0,1%-ного раствора) время отстаивания надлежит сокращать до 20 мин.

Обезвреживание хромосодержащих сточных вод

6.276. Для обезвреживания хромосодержащих сточных вод следует применять бисульфит или сульфат натрия

При выключении одного адсорбера скорость фильтрования на остальных не должна увеличиваться более чем на 20%.

6.286. Число последовательно работающих адсорберов N_{ads} надлежит рассчитывать по формуле

$$N_{ads} = \frac{H_{tot}}{H_{ads}}, \quad (83)$$

где H_{ads} - высота сорбционной загрузки одного фильтра, м, принимаемая конструктивно;

H_{tot} - общая высота сорбционного слоя, м, определяемая по формуле

$$H_{tot} = H_1 + H_2 + H_3, \quad (84)$$

здесь H_1 - высота сорбционного слоя, м, в котором за период t_{ads} адсорбционная емкость сорбента исчерпывается до степени K , рассчитываемая по формуле

$$H_1 = \frac{D_{sb}^{min} q_w t_{ads}}{F_{ads} \gamma_{sb}}, \quad (85)$$

где γ_{sb} - насыпной вес активного угля, г/м³, принимаемый по справочным данным;

D_{sb}^{min} - минимальная доза активного угля, г/л, выгружаемого из адсорбера при коэффициенте исчерпания емкости K_{sb} , определяемая по формуле

$$D_{sb}^{min} = \frac{C_{en} - C_{ex}}{K_{sb} a_{sb}^{max}}, \quad (86)$$

здесь C_{en}, C_{ex} - концентрации сорбируемого вещества до и после очистки, мг/л;

K_{sb} - принимается равным 0,6-0,8;

a_{sb}^{max} - максимальная сорбционная емкость активного угля, мг/л, определяемая экспериментально;

H_2 - высота загрузки сорбционного слоя, обеспечивающая работу установки до концентрации C_{ex} в течение времени t_{ads} , принимаемого по условиям эксплуатации, и определяемая по формуле

$$H_2 = \frac{D_{sb}^{max} q_w t_{ads}}{F_{ads} \gamma_{sb}}, \quad (87)$$

где D_{sb}^{max} - максимальная доза активного угля, г/л, определяемая по формуле

$$D_{sb}^{max} = \frac{C_{en} - C_{ex}}{a_{sb}^{min}}, \quad (88)$$

$$W_{kat} = \frac{24q_w(\sum C_{en}^k - \sum C_{ex}^k)}{n_{reg}E_{wc}^k}, \quad (89)$$

где q_w - расход обрабатываемой воды, куб.м/ч;

$\sum C_{en}^k$ - суммарная концентрация катионов в обрабатываемой воде, г · экв/м³;

$\sum C_{ex}^k$ - допустимая суммарная концентрация катионов в очищенной воде, г · экв/м³;

n_{reg} - число регенераций каждого фильтра в сутки (выбирается в зависимости от конкретных условий, но не более двух);

E_{wc}^k - рабочая обменная емкость катионита по наименее сорбируемому катиону, г · экв/м³;

$$E_{wc}^k = \alpha_k E_{gen}^k - K_{ion} q_k \sum C_w^k, \quad (90)$$

здесь α_k - коэффициент эффективности регенерации, учитывающий неполноту регенерации и принимаемый равным 0,8-0,9;

E_{gen}^k - полная обменная емкость катионита, г · экв/м³, определяемая по заводским паспортным данным, по каталогу на иониты или по экспериментальным данным;

q_k - удельный расход воды на отмывку катионита после регенерации, м³ на 1 м³ катионита, принимаемый равным 3-4;

K_{ion} - коэффициент, учитывающий тип ионита; для катионита принимается равным 0,5;

$\sum C_w^k$ - суммарная концентрация катионов в отмывочной воде (при отмывке катионита ионированной водой).

6.298. Площадь катионитовых фильтров F_k , м², надлежит определять по формулам:

$$F_k = \frac{W_k}{H_k}; \quad (91)$$

$$F_k = \frac{q_w}{v_f}, \quad (92)$$

где H_k - высота слоя катионита в фильтре, принимаемая по каталогу ионообменных фильтров от 2 до 3 м;

q_w - расход воды, м³/ч;

v_f - скорость фильтрования, м/ч, принимаемая по п. 6.299.

При значительных отклонениях площадей, рассчитанных по формулам (91) и (92), следует в формуле (89)

$$W_{an} = \frac{24q_w(\sum C_{en}^{an} - \sum C_{ex}^{an})}{n_{reg}E_{wc}^{an}}, \quad (93)$$

где q_w - расход обрабатываемой воды, м³/ч;

$\sum C_{en}^{an}$ - суммарная концентрация анионов в обрабатываемой воде, мг · экв/л;

$\sum C_{ex}^{an}$ - допустимая суммарная концентрация анионов в очищенной воде, мг · экв /л;

n_{reg} - число регенераций каждого фильтра в сутки (не более двух);

E_{wc}^{an} - рабочая обменная емкость анионита, мг · экв /л:

$$E_{wc}^{an} = \alpha_{an}E_{gen}^{an} - K_{ion}q_{an}\sum C_w^{an}, \quad (94)$$

где α_{an} - коэффициент эффективности регенерации анионита, принимаемый для слабоосновных анионитов равным 0,9;

E_{gen}^{an} - полная обменная емкость анионита, мг · экв /л, определяемая на основании паспортных данных, по каталогу на иониты или экспериментальным данным;

q_{an} - удельный расход воды на отмывку анионита после регенерации смолы, принимаемый равным 3-4 м³ на 1 м³ смолы;

K_{ion} - коэффициент, учитывающий тип ионита; для анионита принимается равным 0,8;

$\sum C_w^{an}$ - суммарная концентрация анионов в отмывочной воде, мг · экв /м³.

6.307. Площадь фильтрации F_{an} , м², анионитовых фильтров первой ступни надлежит определять по формуле

$$F_{an} = \frac{24q_w}{n_{reg}t_f v_f}, \quad (95)$$

где q_w - расход обрабатываемой воды, м³/ч;

n_{reg} - число регенераций анионитовых фильтров в сутки, принимаемое не более двух;

t_f - продолжительность работы каждого фильтра, ч, между регенерациями, определяемая по формуле

$$t_f = \frac{24}{n_{reg} - (t_1 + t_2 + t_3)}, \quad (96)$$

здесь t_1 - продолжительность взрыхления анионита, принимаемая равной 0,25 ч;

6.317. Для обработки цианосодержащих сточных вод надлежит применять электролизеры с анодами, не подвергающимися электролитическому растворению (графит, титан с металлооксидным покрытием и др.), и стальными катодами.

6.318. Электролизеры следует применять при расходе сточных вод до $10 \text{ м}^3/\text{ч}$ и исходной концентрации цианидов не менее 100 мг/л .

6.319. Корпус электролизера должен быть защищен изнутри материалами, стойкими к воздействию хлора и его кислородных соединений, оборудован вентиляционным устройством для удаления выделяющегося газообразного водорода.

6.320. Величину рабочего тока I_{cur} , А, при работе электролизеров непрерывного и периодического действия надлежит определять по формуле

$$I_{cur} = \frac{2,06C_{cn}W_{el}}{\eta_{cur}t_{el}} \text{ или } I_{cur} = 2,06C_{cn}q_w, \quad (97)$$

где C_{cn} - исходная концентрация цианидов в сточных водах, г/м^3 ;

W_{el} - объем сточных вод в электролизере, м^3 ;

η_{cur} - выход по току, принимаемый равным $0,6-0,8$;

t_{el} - время пребывания сточных вод в электролизере, ч;

$2,06$ - коэффициент удельного расхода электричества, $\text{А} \cdot \text{ч/г}$;

q_w - расход сточных вод, $\text{м}^3/\text{ч}$

6.321. Общую поверхность анодов f_{an} , м^2 , следует определять по формуле

$$f_{an} = \frac{I_{cur}}{i_{an}}, \quad (98)$$

где i_{an} - анодная плотность тока, принимаемая равной $100-150 \text{ А/м}^2$.

Общее число анодов N_{an} следует определять по формуле

$$N_{an} = \frac{f_{an}}{f'_{an}}, \quad (99)$$

где f'_{an} - поверхность одного анода, м^2 .

Электрокоагуляторы с алюминиевыми электродами

количества выделяющегося водорода, при этом производительность вентилятора q_{fan} , м³/ч, надлежит определять по формуле

$$q_{fan} = (40 - 50)W_{ek}q_H, \quad (103)$$

где q_H - удельный объем выделяющегося водорода, л/м³, допускается принимать по табл. 57.

Таблица 57

Технологический параметр	Содержание масел, г/м ³										
	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	8000	10000
q_{cur} , А · ч/м ³	180	225	270	315	360	405	430	495	540	720	860
q_{Al} , г/м ³	60	75	92	106	121	136	151	166	182	242	302
q_H , л/м ³	85	95	113	132	151	170	184	208	227	303	368

Электрокоагуляторы со стальными электродами

6.329. Электрокоагуляторы со стальными электродами следует применять для очистки сточных вод предприятий различных отраслей промышленности от шестивалентного хрома и других металлов при расходе сточных вод не более 50 м³/ч, концентрации шестивалентного хрома до 100 мг/л, исходном общем содержании ионов цветных металлов (цинка, меди, никеля, кадмия, трехвалентного хрома) до 100 мг/л, при концентрации каждого из ионов металлов до 30 мг/л, минимальном общем солесодержании сточной воды 300 мг/л, концентрации взвешенных веществ до 50 мг/л.

6.330. Величина рН сточных вод должна составлять при наличии в сточных водах одновременно:

шестивалентного хрома, ионов меди и цинка:

4-6 при концентрации хрома 50-100 мг/л;

5-6 " " " 20-50 " ;

6-7 " " " менее 20 " ;

шестивалентного хрома, никеля и кадмия:

5-6 при концентрации хрома свыше 50 мг/л;

6-7 " " " менее 50 " ;

ионов меди, цинка и кадмия (при отсутствии шестивалентного хрома) - свыше 4,5;

ионов никеля (при отсутствии шестивалентного хрома) - свыше 7.

6.331. Корпус электрокоагулятора должен быть защищен изнутри кислотостойкой изоляцией и оборудован вентиляционным устройством.

6.332. При проектировании электрокоагуляторов надлежит принимать:

h_{pl} - рабочая высота электродной пластины (высота части электродной пластины, погруженной в жидкость), м.

6.336. Общее необходимое число электродных пластин N_{pl} надлежит определять по формуле

$$N_{pl} = \frac{2f_{pl}}{f'_{pl}}. \quad (107)$$

Общее число электродных пластин в одном электродном блоке должно быть не более 30. При большем расчетном числе пластин необходимо предусмотреть несколько электродных блоков.

6.337. Рабочий объем электрокоагулятора W_{ek} , м³, следует определять по формуле

$$W_{ek} = f_{pl}b, \quad (108)$$

где b - расстояние между соседними электродами, м.

Расход металлического железа для обработки сточных вод Q_{Fe} , кг/сут, при наличии в них только одного компонента надлежит определять по формуле

$$Q_{Fe} = \frac{Q_w C_{en} q_{Fe}}{1000 K_{ek}}, \quad (109)$$

где q_{Fe} - удельный расход металлического железа, г, для удаления 1 г одного из компонентов сточных вод;

K_{ek} - коэффициент использования материала электродов, в зависимости от толщины электродных пластин принимаемый равным 0,6-0,8;

Q_w - расход сточных вод, м³/сут.

При одновременном присутствии в сточных водах нескольких компонентов и суммарной концентрации ионов тяжелых металлов менее 50% концентрации шестивалентного хрома расход металлического железа для обработки сточных вод надлежит определять по формуле (109), в которую подставляются значения q_{Fe} и C_{en} для шестивалентного хрома.

При одновременном присутствии в сточных водах нескольких компонентов и суммарной концентрации ионов тяжелых металлов свыше 50% концентрации шестивалентного хрома расход металлического железа надлежит определять по формуле (109) с коэффициентом 1,2, а q_{Fe} и C_{en} относить к одному из компонентов сточных вод, для которого произведение этих величин является наибольшим.

Сооружения для обработки осадка сточных вод

Общие указания

6.338. Осадок, образующийся в процессе очистки сточных вод (сырой, избыточный активный ил и др.), должен подвергаться обработке, обеспечивающей возможность его утилизации или складирования. При этом необходимо учитывать народнохозяйственную эффективность утилизации осадка и газа метана, организацию складирования не утилизируемых осадков и очистку сточных вод, образующихся при обработке осадка.

6.339. Выбор методов стабилизации, обезвоживания и обезвреживания осадка должен определяться

6.345. Для флотационного сгущения активного ила надлежит применять метод напорной флотации с использованием резервуаров круглой или прямоугольной формы. Флотационное уплотнение следует производить как при непосредственном насыщении воздухом объема ила, так и с насыщением рециркулирующей части осветленной воды.

Влажность уплотненного активного ила в зависимости от типа флотатора и характеристики ила составляет 94,5-96,5%.

6.346. Расчетные параметры и схемы флотационных установок надлежит принимать по данным научно-исследовательских организаций.

Метантенки

6.347. Метантенки следует применять для анаэробного сбраживания осадков городских сточных вод с целью стабилизации и получения метансодержащего газа брожения, при этом необходимо учитывать состав осадка, наличие веществ, тормозящих процесс сбраживания и влияющих на выход газа.

Совместно с канализационными осадками допускается подача в метантенки других сбраживаемых органических веществ после их дробления (домового мусора, отбросов с решеток, производственных отходов органического происхождения и т. п.).

6.348. Для сбраживания осадков в метантенках допускается принимать мезофильный (Т=33 °С) либо термофильный (Т=53 °С) режим. Выбор режима сбраживания следует производить с учетом методов последующей обработки и утилизации осадков, а также санитарных требований.

6.349. Для поддержания требуемого режима сбраживания надлежит предусматривать:

загрузку осадка в метантенки, как правило, равномерную в течение суток;

обогрев метантенков острым паром, выпускаемым через эжектирующие устройства, либо подогрев осадка, подаваемого в метантенк, в теплообменных аппаратах. Необходимое количество тепла следует определять с учетом теплопотерь метантенков в окружающую среду.

6.350. Определение вместимости метантенков следует производить в зависимости от фактической влажности осадка по суточной дозе загрузки, принимаемой для осадков городских сточных вод по табл. 59, а для осадков производственных сточных вод - на основании экспериментальных данных; при наличии в сточных водах анионных поверхностно-активных веществ (ПАВ) суточную дозу загрузки надлежит проверять согласно п. 6.351.

Таблица 59

Режим сбраживания	Суточная доза загружаемого в метантенк осадка D_{mt} , %, при влажности загружаемого осадка, %, не более				
	93	94	95	96	97
Мезофильный	7	8	8	9	10
Термофильный	14	16	17	18	19

6.351. При наличии в сточных водах ПАВ величину суточной дозы загрузки D_{mt} , %, принятую по табл. 59, надлежит проверять по формуле

$$D_{mt} = \frac{10D_{lim}}{C_{dt}(100 - p_{mud})}, \quad (110)$$

где C_{dt} - содержание поверхностно-активных веществ (ПАВ) в осадке, мг/г сухого вещества осадка, принимаемое

6.353. Максимально возможное сбраживание беззольного вещества загружаемого осадка R_{lim} , %, следует определять в зависимости от химического состава осадка по формуле

$$R_{lim} = (0,92C_{fat} + 0,62C_{gl} + 0,34C_{prt})100, \quad (112)$$

где C_{fat} , C_{gl} , C_{prt} - соответственно содержание жиров, углеводов и белков, г на 1 г беззольного вещества осадка.

При отсутствии данных о химическом составе осадка величину R_{lim} допускается принимать: для осадков из первичных отстойников - 53%; для избыточного активного ила - 44%; для смеси осадка с активным илом - по среднеарифметическому соотношению смешиваемых компонентов по беззольному веществу.

6.354. Весовое количество газа, получаемого при сбраживании, надлежит принимать 1 г на 1 г распавшегося беззольного вещества загружаемого осадка, объемный вес газа - 1 кг/м^3 , теплотворную способность - 5000 ккал/м^3 .

6.355. Влажность осадка, выгружаемого из метантенка, следует принимать в зависимости от соотношения загружаемых компонентов по сухому веществу с учетом распада беззольного вещества, определяемого согласно п. 6.352.

6.356. При проектировании метантенков надлежит предусматривать:

мероприятия по взрывопожаробезопасности оборудования и обслуживающих помещений - в соответствии с ГОСТ 12.3.006-75;

герметичные резервуары метантенков, рассчитанные на избыточное давление газа до 5 кПа (500 мм вод. ст.);

число метантенков - не менее двух, при этом все метантенки должны быть рабочими;

отношение диаметра метантенка к его высоте (от днища до основания газосборной горловины) - не более 0,8-1;

расположение статического уровня осадка - на 0,2-0,3 м выше основания горловины, а верха горловины - на 1,0-1,5 м выше динамического уровня осадка;

площадь газосборной горловины - из условия пропускa $600-800 \text{ м}^3$ газа на 1 м^2 в сутки;

расположение открытых концов труб для отвода газа из газового колпака - на высоте не менее 2 м от динамического уровня;

загрузку осадка в верхнюю зону метантенка и выгрузку из нижней зоны;

систему опорожнения резервуаров метантенков - с возможностью подачи осадка из нижней зоны в верхнюю;

переключения, обеспечивающие возможность промывки всех трубопроводов;

перемешивающие устройства, рассчитанные на пропуск всего объема бродящей массы в течение 5-10 ч;

герметически закрывающиеся люки-лазы, смотровые люки;

расстояние от метантенков до основных сооружений станций, внутривозрадных автомобильных дорог и железнодорожных путей - не менее 20 м, до высоковольтных линий - не менее 1,5 высоты опоры;

ограждение территории метантенков.

6.357. Газ, получаемый в результате сбраживания осадков в метантенках, надлежит использовать в

Сооружения для механического обезвоживания осадка

6.368. Осадки городских сточных вод, подлежащие механическому обезвоживанию, должны подвергаться предварительной обработке - уплотнению, промывке (для сброженного осадка), коагулированию химическими реагентами. Необходимость предварительной обработки осадков производственных сточных вод следует устанавливать экспериментально.

6.369. Перед обезвоживанием сброженного осадка на вакуум-фильтрах или фильтр-прессах следует предусматривать его промывку очищенной сточной водой.

Количество промывной воды следует принимать, м³/м³:

для сброженного сырого осадка - 1-1,5;

для сброженной в мезофильных условиях смеси сырого осадка и избыточного активного ила - 2-3;

то же, в термофильных условиях - 3-4.

При наличии данных об удельном сопротивлении осадка расход промывной воды q_{ww} , м³/м³, следует определять по формуле

$$q_{ww} = \lg(r_{mud} \cdot 10^{-10}) - 1,8, \quad (113)$$

где r_{mud} - удельное сопротивление осадка, см/г.

6.370. Продолжительность промывки следует принимать 15-20 мин, число резервуаров для промывки осадка - не менее двух. В резервуарах надлежит предусматривать устройства для удаления всплывающих веществ, перемешивания и периодической очистки.

При перемешивании воздухом количество его определяется из расчета 0,5 м³/м³ смеси промываемого осадка и воды.

6.371. Для уплотнения смеси промытого осадка и воды следует предусматривать уплотнители, рассчитанные на 12-18 ч пребывания в них смеси при мезофильном режиме сбраживания и на 20-24 ч - при термофильном режиме.

Число уплотнителей надлежит принимать не менее двух. Удаление осадка из уплотнителей следует предусматривать насосами плунжерного типа.

Влажность уплотненного осадка следует принимать 94-96% в зависимости от исходного осадка и количества добавленного активного ила.

Удаление иловой воды из уплотнителей надлежит предусматривать на очистные сооружения, которые следует рассчитывать с учетом дополнительного количества загрязняющих веществ.

Количество загрязняющих веществ в иловой воде из уплотнителей следует принимать: по взвешенным веществам - 1000-1500 мг/л, по $BПК_{полн}$ - 600-900 мг/л.

Для уменьшения выноса из уплотнителей взвешенных веществ и снижения влажности уплотненного осадка следует предусматривать подачу фильтрата от вакуум-фильтров в илоуплотнители, а также замену промывной воды 0,1%-ным раствором хлорного железа, для приготовления которого используется 50% общего потребного количества хлорного железа.

В уплотнителях надлежит предусматривать устройства для удаления всплывающих веществ.

6.372. Перед обезвоживанием на камерных фильтр-прессах для извлечения крупных включений из осадка

сточных вод необходимо принимать по опытным данным.

Таблица 62

Характеристика обрабатываемого осадка	Производительность, кг сухого вещества осадка на 1 м ² поверхности фильтра в 1 ч		Влажность кека, %	
	вакуум-фильтров	фильтр-прессов	при вакуум-фильтровании	при фильтр-прессовании
Сброженный осадок из первичных отстойников	25-35	12-17	75-77	60-65
Сброженная в мезофильных условиях смесь осадка из первичных отстойников и активного ила, аэробно стабилизированный активный ил	20-25	10-16	78-80	62-68
Сброженная в термофильных условиях смесь осадка из первичных отстойников и активного ила	17-22	7-13	78-80	62-70
Сырой осадок из первичных отстойников	30-40	12-16	72-75	55-60
Смесь сырого осадка из первичных отстойников и уплотненного активного ила	20-30	5-12	75-80	62-75
Уплотненный активный ил станций аэрации населенных пунктов	8-12	2-7	85-87	80-83

Примечание. Для вакуум-фильтрования сырых осадков надлежит предусматривать барабанные вакуум-фильтры со сходящим полотном.

6.379. Величину вакуума при вакуум-фильтровании следует принимать в пределах 40-65 кПа (300-500 мм рт. ст.), давление сжатого воздуха на отдуве осадка -20-30 кПа (0,2-0,3 кгс/см²). Производительность вакуум-насосов надлежит определять из условия расхода воздуха 0,5 м³/мин на 1 м² площади фильтра, а расход сжатого воздуха -0,1 м³/мин на 1 м² площади фильтра.

При фильтр-прессовании подачу скоагулированного осадка надлежит предусматривать под давлением не менее 0,6 МПа (6 кгс/см²); расход сжатого воздуха на просушку осадка следует принимать 0,2 м³/мин на 1 кв.м фильтровальной поверхности, давление сжатого воздуха - не менее 0,6 МПа (6 кгс/см²); расход промывной воды - 4 л/мин на 1 м² фильтровальной поверхности; давление промывной воды -не менее 0,3 МПа (3 кгс/см²).

6.380. Допускается применение для обезвоживания осадков непрерывно действующих осадительных горизонтальных центрифуг со шнековой выгрузкой осадка. Производительность центрифуг по исходному осадку q_{cf} , м³/ч, следует определять по формуле

$$q_{cf} = (15 - 20)l_{rot}d_{rot}, \quad (114)$$

где l_{rot}, d_{rot} - соответственно длина и диаметр ротора, м.

активного ила					
То же, в термофильных условиях	0,8	1,0	1,5	1,0	1,0
Сброженный осадок из первичных отстойников и осадок из двухъярусных отстойников	2,0	2,3	2,5	2,0	2,3
Аэробно стабилизированная смесь активного ила и осадка из первичных отстойников или стабилизированный активный ил	1,2	1,5	2,0	1,5	1,5
<p>Примечание. Нагрузку на иловые площадки в других климатических условиях следует определять с учетом климатического коэффициента, приведенного на черт. 3.</p>					

Черт.3. Климатические коэффициенты для определения величины нагрузки на иловые площадки (сплошные и пунктирные линии) и продолжительности периода намораживания на иловых площадках, дни (точечные линии)

6.384. Доза высокомолекулярных флокулянтов катионного типа - 2-7 кг/т сухого вещества осадка. Большую дозу флокулянтов надлежит принимать при центрифугировании активного ила, меньшую - для сырого осадка.

Влажность обезвоженного активного ила следует принимать 83-88%, сырого осадка - 70-75%.

Фугат следует возвращать на очистные сооружения без дополнительной обработки. Объем очистных сооружений при этом не увеличивается.

Применение флокулянтов рекомендуется при использовании центрифуг с отношением длины ротора к диаметру 2,5-4.

6.385. Количество резервного оборудования надлежит принимать:

вакуум-фильтров и фильтр-прессов при количестве рабочих единиц до трех - 1, от четырех до десяти - 2;

центрифуг при количестве рабочих единиц до двух - 1, трех и более - 2.

6.386. При проектировании механического обезвоживания осадка необходимо предусматривать аварийные иловые площадки на 20% годового количества осадка.

Иловые площадки

6.387. Иловые площадки допускается проектировать на естественном основании с дренажем и без дренажа, на искусственном асфальтобетонном основании с дренажем, каскадные с отстаиванием и поверхностным удалением иловой воды, площадки-уплотнители.

6.388. Нагрузку осадка на иловые площадки, $\text{м}^3/\text{м}^2$ в год, в районах со среднегодовой температурой воздуха 3-6 °С и среднегодовым количеством атмосферных осадков до 500 мм надлежит принимать по табл. 64.

6.389. На иловых площадках должны предусматриваться дороги со съездами на карты для автотранспорта и средств механизации с целью обеспечения механизированной уборки, погрузки и транспортирования подсушенного осадка.

Для уборки и вывоза подсушенного осадка следует предусматривать механизмы, используемые на земляных работах.

6.390. Иловые площадки на естественном основании допускается проектировать при условии залегания грунтовых вод на глубине не менее 1,5 м от поверхности карт и только в тех случаях, когда допускается фильтрация иловых вод в грунт.

При меньшей глубине залегания грунтовых вод следует предусматривать понижение их уровня или применять иловые площадки на искусственном асфальтобетонном основании с дренажем.

6.391. При проектировании иловых площадок надлежит принимать: рабочую глубину карт - 0,7-1 м; высоту ограждающих валиков - на 0,3 м выше рабочего уровня; ширину валиков поверху - не менее 0,7 м, при использовании механизмов для ремонта земляных валиков 1,8-2 м; уклон дна разводящих труб или лотков - по расчету, но не менее 0,01; число карт - не менее четырех.

6.392. При проектировании иловых площадок с отстаиванием и поверхностным отводом иловой воды надлежит принимать:

число каскадов - 4-7; число карт в каждом каскаде - 4-8;

полезную площадь одной карты - от 0,25 до 2 га; ширину карт - 30-100 м (при уклонах местности 0,004-0,08), 50-100 м (при уклонах 0,01-0,04), 60-100 м (при уклонах 0,01 и менее); длину карт при уклонах свыше 0,04 - 80-100

температуре.

Для обеззараживания обезвоженных осадков допускается применять биотермическую обработку (компостирование) в полевых условиях.

6.403. Компостирование осадков следует осуществлять в смеси с наполнителями (твердыми бытовыми отходами, торфом, опилками, листвой, соломой, молотой корой) или готовым компостом. Соотношение компонентов смеси обезвоженных осадков сточных вод и твердых бытовых отходов составляет 1:2 по массе, а с другими указанными наполнителями - 1:1 по объему с получением смеси влажностью не более 60%.

6.404. Процесс компостирования следует осуществлять на обвалованных асфальтобетонных или бетонных площадках с использованием средств механизации в штабелях высотой от 2,5 до 3 м при естественной и до 5 м при принудительной аэрации.

6.405. При проектировании аэрируемых штабелей необходимо предусматривать:

укладку в основании каждого штабеля перфорированных труб диаметрами 100-200 мм с размерами отверстий 8-10 мм;

подачу воздуха (расход воздуха - $15-25 \text{ м}^3$ /ч на 1 т органического вещества осадка).

6.406. Длительность процесса компостирования надлежит принимать в зависимости от способа аэрации, состава осадка, вида наполнителя, климатических условий и на основании опыта эксплуатации в аналогичных условиях или по данным научно-исследовательских организаций.

В процессе компостирования необходимо предусматривать перемешивание смеси.

6.407. Необходимость термической сушки осадка должна определяться условиями дальнейшей утилизации и транспортирования.

6.408. Для термической сушки осадков следует применять сушилки различных типов.

6.409. Подбор сушилок следует производить исходя из производительности по испаряемой влаге с учетом паспортных данных оборудования.

6.410. Перед подачей на сушку необходимо осуществлять максимально возможное обезвоживание осадков с целью снижения энергоемкости процесса.

6.411. Влажность высушенного осадка следует принимать в пределах 30-40%.

6.412. При обосновании допускается сжигание осадка, не подлежащего дальнейшей утилизации, в печах различных типов.

6.413. Отводимые от установок для сушки и сжигания осадка газы перед выбросом в атмосферу должны отвечать требованиям СН 245-71.

Сооружения для хранения и складирования осадка

6.414. Для хранения механически обезвоженного осадка надлежит предусматривать открытые площадки с твердым покрытием. Высоту слоя осадка на площадках следует принимать 1,5-3 м.

Для хранения термически высушенного осадка с учетом климатических условий следует применять аналогичные площадки, при обосновании - закрытые склады.

Хранение механически обезвоженного, термически высушенного осадка следует предусматривать в объеме 3-4-месячного производства.

Следует предусматривать механизацию погрузочно-разгрузочных работ.

6.415. Для не утилизируемых осадков должны быть предусмотрены сооружения, обеспечивающие их

7.9. Объем автоматизации и степень оснащения сооружений средствами технологического контроля необходимо устанавливать в зависимости от условий эксплуатации, обосновывать технико-экономическими расчетами с учетом социальных факторов.

Автоматизацию следует выполнять по заданным технологическим параметрам или в отдельных случаях по временной программе.

В первую очередь автоматизации подлежат насосные установки.

7.10. Для обеспечения централизованного управления и контроля работы сооружений следует предусматривать диспетчерское управление системой канализации, использующее в необходимых случаях средства телемеханики.

7.11. Для крупных систем канализации в тех случаях, когда на объектах, которым они подведомственны, функционируют автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), следует предусматривать подсистемы, обеспечивающие сбор, обработку и передачу необходимой информации, а также решение отдельных задач по управлению.

7.12. Диспетчерское управление должно предусматриваться, как правило, одноступенчатое с одним диспетчерским пунктом. Для наиболее крупных канализационных систем со сложными сооружениями и большими расстояниями между ними допускается двухступенчатое управление с центральным и местным диспетчерскими пунктами.

7.13. Связь между диспетчерским пунктом и контролируемыми объектами, а также помещениями дежурного персонала и мастерскими следует осуществлять посредством прямой диспетчерской связи.

Следует, как правило, предусматривать прямую диспетчерскую связь между диспетчерским пунктом канализации и диспетчерским пунктом энергохозяйства промышленного предприятия, а в случае его отсутствия - с центральным диспетчерским пунктом промышленного предприятия.

7.14. С контролируемых сооружений на диспетчерский пункт должны передаваться только те сигналы и измерения, без которых не могут быть обеспечены оперативное управление и контроль работы сооружений, скорейшая ликвидация и локализация аварий.

7.15. На диспетчерский пункт очистных сооружений следует передавать следующие измерения и сигнализацию.

Измерения:

расхода сточных вод, поступающих на очистные сооружения, или расхода очищенных сточных вод;

рН сточных вод (при необходимости);

концентрации растворенного кислорода в сточных водах (при необходимости);

температуры сточных вод;

общего расхода воздуха, подаваемого на аэротенки;

расхода активного ила, подаваемого на аэротенки;

расхода избыточного активного ила;

расхода сырого осадка, подаваемого на сооружения по его обработке.

Сигнализация:

аварийного отключения оборудования;

нарушения технологического процесса;

предельных уровней сточных вод и осадков в резервуарах, в подводящем канале здания решеток или решеток-дробилок;

предельной концентрации взрывоопасных газов в производственных помещениях;

расход перекачиваемой жидкости (при необходимости);

уровни в приемном резервуаре;

уровни в дренажном приемке;

давление в напорных трубопроводах;

давление, развиваемое каждым насосным агрегатом;

давление воды в системе гидроуплотнения.

7.25. В насосных станциях следует предусматривать местную аварийно-предупредительную сигнализацию. При отсутствии постоянного обслуживающего персонала предусматривается передача общего сигнала о неисправности на диспетчерский пункт или пункт с круглосуточным дежурством.

7.26. В воздуходушных станциях, как правило, следует предусматривать местное управление воздуходушными агрегатами из машинного зала. В отдельных случаях допускается предусматривать дистанционное управление агрегатами из диспетчерского или оперативного пункта.

Последовательность операций по пуску и остановке воздуходушного агрегата, а также контроль отдельных его параметров должны быть выполнены системой автоматизации с учетом рекомендаций заводской инструкции.

При обосновании следует предусматривать автоматическое регулирование производительности воздуходушных агрегатов по величине растворенного кислорода в сточной воде.

В напорных воздуховодах следует контролировать давление и температуру воздуха (местное измерение).

Очистные сооружения

7.27. Работу механизированных решеток следует автоматизировать по заданной программе или по максимальному перепаду уровня жидкости до и после решетки.

7.28. В песколовках при высоком уровне автоматизации очистных сооружений следует автоматизировать удаление песка по заданной программе, устанавливаемой при эксплуатации.

7.29. В первичных отстойниках (радиальных или горизонтальных) следует автоматизировать периодический выпуск осадка поочередно из каждого отстойника по заданной программе или уровню осадка с учетом пуска скребковых механизмов.

7.30. В усреднителях необходимо контролировать на выходе величину pH или другие параметры, требуемые по технологии.

7.31. В сооружениях, в которых используется сжатый воздух (усреднителях, аэрируемых песколовках, преаэраторах и биокоагуляторах), следует контролировать расход воздуха.

7.32. В аэротенках следует контролировать расходы иловой смеси, активного ила и воздуха на каждой секции, а при высоком уровне автоматизации следует регулировать подачу воздуха по величине растворенного кислорода в сточной воде.

7.33. В высоконагружаемых биофильтрах следует контролировать расход поступающей и рециркуляционной воды.

7.34. Во вторичных отстойниках следует автоматизировать поддержание заданного уровня ила, контролировать работу илососов.

7.35. В илоуплотнителях следует автоматизировать выпуск уплотненного ила по заданной программе или уровню ила.

7.36. В метантенках необходимо автоматизировать поддержание заданной температуры осадка внутри

Работы:	
на очистных сооружениях, насосных станциях по перекачке сточных вод, сетях канализации, в лабораториях	IIIв
в хлораторных и на складах хлора	IIIа
в воздухоподводящих станциях и в ремонтных мастерских	Iв
в аппарате управления	Iа
Примечание. Работу инженерно-технических работников на канализационных сооружениях надлежит относить к группам производственных процессов тех участков, которые они обслуживают.	

8.7. Работы на сооружениях биологической очистки производственных сточных вод по санитарной характеристике приравниваются к работам на очистных сооружениях городской канализации.

Санитарную характеристику работ на сооружениях механической, химической и других методов очистки производственных сточных вод следует принимать в зависимости от состава сточных вод и метода очистки.

Данные для проектирования естественного и искусственного освещения производственных помещений следует принимать согласно СНиП 2.04.02-84.

8.8. Блокирование в одном здании различных по назначению производственных и вспомогательных помещений следует производить во всех случаях, когда это не противоречит условиям технологического процесса, санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям, целесообразно по условиям планировки участка и технико-экономическим соображениям.

Блокировать прямоугольные емкости сооружений следует во всех случаях, когда это целесообразно по условиям технологического процесса и конструктивным соображениям.

8.9. Внутреннюю отделку хозяйственных, административных, лабораторных и других помещений в зданиях систем канализации следует назначать согласно СНиП 2.04.02-84, производственных помещений - по табл. 66, бытовых помещений - согласно СНиП II-92-76.

8.10. Расчет конструкций канализационных емкостных сооружений надлежит выполнять согласно СНиП 2.04.02-84.

8.11. Антикоррозионная защита строительных конструкций зданий и сооружений должна быть предусмотрена согласно СНиП II-28-73* и СНиП 2.04.02-84.

Таблица 66

Здания и помещения	Отделочные работы		
	стены	потолки	полы
1. Здания решеток	Штукатурка кирпичных стен. Панель из глазурованной плитки высотой 1,8 м от пола. Выше панели - окраска влагостойкими красками	Окраска влагостойкими красками	Керамическая плитка
2. Биофильтры	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен. Окраска влагостойкими красками	То же	Цементный пол
3. Камера управления метантенков; распределительная камера; насосные станции	Штукатурка кирпичных стен. Окраска влагостойкими красками. Затирка железобетонных стен. Окраска	То же. Клеевая окраска	То же

станций для перекачки:			
а) бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод и осадка	5	5	5
б) производственных агрессивных или взрывоопасных сточных вод	5	См. примеч. 2	
3. Воздуходувная станция	5	По расчету на удаление теплоизбытков	
4. Здания решеток	5	5	5
5. Биофильтры (аэрофильтры) в зданиях	См. примеч. 3	По расчету на удаление влаги	
6. Аэротенки в зданиях	То же	То же	
7. Метантенки:			
а) насосная станция	5	12	12 плюс аварийная 8-кратная, необходимость которой определяется проектом
б) инжекторная, газовый киоск	5	12	12
8. Цех механического обезвоживания (помещения вакуум-фильтров и бункерное отделение)	16	По расчету на влаговыделение	
9. Реагентное хозяйство для приготовления раствора:			
а) хлорного железа, сульфата аммония, едкого натра, хлорной извести	16	6	6
б) известкового молока, суперфосфата, аммиачной селитры, соды кальцинированной, полиакриламида	16	3	3
10. Склады:			
а) бисульфита натрия	5	6	6
б) извести, суперфосфата, аммиачной селитры (в таре), сульфата аммония, соды кальцинированной, полиакриламида	5	3	3
<p>Примечания: 1. При наличии в производственных помещениях обслуживающего персонала температура воздуха в них должна быть не менее 16 °С.</p> <p>2. Воздухообмен следует принимать по расчету. При отсутствии данных о количестве вредностей, выделяющихся в воздух помещений, допускается определять количество вентиляционного воздуха по кратности воздухообмена на основании ведомственных норм основного производства, от которого поступают сточные воды.</p> <p>3. Температуру воздуха в зданиях биофильтров (аэрофильтров) и аэротенков следует принимать не менее чем на 2 °С выше температуры сточной воды.</p>			

8.13. В отделении решеток и приемных резервуаров удаление воздуха необходимо предусматривать в размере 1/3 из верхней зоны и 2/3 из нижней зоны с удалением воздуха из-под перекрытий каналов и резервуаров. Кроме того, необходимо предусматривать отсосы от дробилок.

9. Дополнительные требования к системам канализации в особых природных и климатических условиях

Допускается применение для напорных трубопроводов стальных труб на участках при возможной просадке грунта от собственной массы до 20 см и рабочем давлении свыше 0,9 МПа (9 кгс/см²), а также при возможной просадке свыше 20 см и рабочем давлении свыше 0,6 МПа (6 кгс/см²).

Требования к основаниям под безнапорные трубопроводы в грунтовых условиях I и II типов по просадочности приведены в табл. 68.

Таблица 68

Тип грунта по просадочности	Характеристика территории	Требования к основаниям под трубопроводы
I	Застроенная	Без учета просадочности
II (просадка до 20 см)	Незастроенная	То же
	Застроенная	Уплотнение грунта и устройство поддона
II (просадка св. 20 см)	Незастроенная	Уплотнение грунта
	Застроенная	Уплотнение грунта и устройство поддона
	Незастроенная	Уплотнение грунта

Примечания: 1. Незастроенная территория - территория, на которой в ближайшие 15 лет не предусматривается строительство населенных пунктов и объектов народного хозяйства.

2. Уплотнение грунта - трамбование грунта основания на глубину 0,3 м до плотности сухого грунта не менее 1,65 тс/м³ на нижней границе уплотненного слоя.

3. Поддон - водонепроницаемая конструкция с бортами высотой 0,1-0,15 м, на которую укладывается дренажный слой толщиной 0,1 м.

4. Требования к основаниям под трубопроводы следует уточнять в зависимости от класса ответственности зданий и сооружений, расположенных вблизи трубопровода.

5. Для углубления траншей под стыковые соединения трубопроводов следует применять трамбование грунта.

9.15. Стыковые соединения железобетонных, асбестоцементных, керамических, чугунных, полиэтиленовых труб на просадочных грунтах со II типом грунтовых условий должны быть податливыми за счет применения эластичных заделок.

9.16. При возможной просадке от собственной массы грунта свыше 10 см условие, при котором сохраняется герметичность безнапорного трубопровода вследствие горизонтальных перемещений грунта, определяется выражением

$$\Delta_{lim} \geq \Delta_k + \Delta_s, \quad (115)$$

где Δ_{lim} - допустимая осевая компенсационная способность стыкового соединения труб, см, принимаемая равной половине глубины щели раструбных труб или длины муфты стыковых соединений;

Δ_k - необходимая из условия воздействия горизонтальных перемещений грунта, возникающих при просадках его от собственной массы, компенсационная способность стыкового соединения;

Δ_s - величина оставляемого при строительстве зазора между концами труб в стыке, принимаемая равной 1 см.

Необходимая из условия воздействия горизонтальных перемещений компенсационная способность стыкового соединения Δ_k , см, определяется по формуле

грунты характеризуются значительными осадками при оттаивании;

оттаивание грунтов вокруг трубопровода влияет на устойчивость расположенных вблизи зданий и сооружений, строящихся с сохранением основания в мерзлом состоянии.

9.19. Использование грунтов оснований по принципу II следует принимать в случаях, если:

грунты характеризуются незначительными осадками на всю расчетную глубину оттаивания;

здания и сооружения по трассе трубопроводов расположены на расстоянии, исключающем их тепловое влияние, или строятся с допущением оттаивания вечномерзлых грунтов в их основании.

9.20. В расчетных расходах следует учитывать холостой сброс воды для предохранения сетей от замерзания, величина которого определяется теплотехническим расчетом, но допускается не более 20% основного расхода.

Коллекторы и сети

9.21. Систему канализации надлежит проектировать неполную раздельную (с поверхностным отведением дождевых вод), при этом предусматривать максимально возможное совместное отведение бытовых и производственных сточных вод.

9.22. Способы прокладки трубопроводов в зависимости от объемно-планировочных решений застройки, мерзлотно-грунтовых условий по трассе, теплового режима трубопроводов и принципа использования вечномерзлых грунтов в качестве основания следует принимать:

подземный - в траншеях или каналах (проходных, полупроходных, непроходных);

наземный - на подсыпке с обвалованием;

надземный - по опорам, эстакадам, мачтам и др. с устройством пешеходных переходов в населенных пунктах при расположении на низких опорах.

9.23. При проектировании способа прокладки трубопроводов и подготовки оснований под них следует руководствоваться СНиП 2.04.02-84.

9.24. Прокладка сетей канализации совместно с сетями хозяйственно-питьевого водопровода допускается только в том случае, когда под канализационные трубы выделен отдельный отсек канала, обеспечивающий отвод сточных вод в аварийный период.

9.25. При трассировке сетей канализации надлежит по возможности предусматривать присоединение объектов с постоянным выпуском сточных вод к начальным участкам сети.

9.26. На выпусках из зданий следует предусматривать комбинированную изоляцию труб (теплоаккумулирующую и тепловую).

9.27. Расстояние от центра смотровых колодцев до зданий и сооружений, возводимых по первому принципу строительства, надлежит принимать не менее 10 м.

9.28. Материал труб для напорных сетей канализации следует принимать как для водопроводных сетей.

Для самотечных сетей канализации необходимо применять трубы полиэтиленовые и чугунные с резиновой уплотнительной манжетой.

9.29. Уклон тоннелей или каналов должен обеспечивать выпуск аварийных утечек в систему канализации.

При плоском рельефе местности для удаления аварийных утечек допускается предусматривать насосные станции.

9.30. Для исключения возможного нарушения вечномерзлого состояния грунтов в основании зданий выпуски канализации следует прокладывать в подземных каналах или надземно для зданий с проветриваемыми

теплотехнических расчетах очистные сооружения могут располагаться на открытом воздухе с обязательным устройством над ними шатров, проходных галерей и т. п. При этом необходимо предусматривать мероприятия по защите сооружений, механических узлов и устройств от обледенения.

9.42. Очистные сооружения следует применять высокой индустриальной сборности или заводской готовности, обеспечивающие минимальное привлечение человеческого труда при простом управлении: тонкослойные отстойники, многокамерные аэротенки, флототенки, аэротенки с высокими дозами ила, флотационные илоотделители, аэробные стабилизаторы осадка и т. п.

9.43. Для очистки небольших количеств сточных вод следует применять установки:

аэрационные, работающие по методу полного окисления (до 3 тыс. м³/сут);

аэрационные с аэробной стабилизацией избыточного активного ила (от 0,2 до 5 тыс. м³/сут);

физико-химической очистки (от 0,1 до 5 тыс. м³/сут).

9.44. Установки физико-химической очистки предпочтительней для вахтовых и временных поселков, профилакториев и населенных пунктов, отличающихся большой неравномерностью поступления сточных вод, низкой температурой и концентрацией загрязняющих веществ.

9.45. Для физико-химической очистки сточных вод допускается применять следующие схемы:

I - усреднение, коагуляция, отстаивание, фильтрование, обеззараживание;

II - усреднение, коагуляция, отстаивание, фильтрование, озонирование.

Схема I обеспечивает снижение $BПК_{полн}$ от 180 до 15 мг/л, схема II - от 335 до 15 мг/л за счет окисления озоном оставшихся растворенных органических веществ с одновременным обеззараживанием сточных вод.

9.46. В качестве реагентов следует применять сернокислый алюминий с содержанием активной части не менее 15%, активную кремнекислоту (АК), кальцинированную соду, гипохлорит натрия, озон.

В схеме I сода и озон исключаются.

9.47. Дозы реагентов надлежит принимать, мг/л: сернокислого безводного алюминия - 110-100, АК - 10-15, хлора - 5 (при подаче в отстойник) или 3 (перед фильтром), озона - 50-55, соды - 6-7.

Подрабатываемые территории

Общие указания

9.48. При проектировании наружных сетей и сооружений канализации на подрабатываемых территориях необходимо учитывать дополнительные воздействия от сдвижений и деформаций земной поверхности, вызываемых проводимыми горными выработками.

Назначение мероприятий по защите от воздействий горных выработок следует производить с учетом сроков их проведения под проектируемыми сетями и сооружениями согласно СНиП II-8-78 и СНиП 2.04.02-84.

9.49. На подрабатываемых территориях не допускается размещение полей фильтрации.

9.50. Мероприятия по защите безнапорных трубопроводов канализации от воздействий деформирующегося грунта должны обеспечивать сохранение безнапорного режима, герметичность стыковых соединений, прочность отдельных секций.

9.51. При выборе мероприятий по защите и определении их объемов в разрабатываемом на стадии проектирования горно-геологическом обосновании должны быть дополнительно указаны:

неблагоприятных наклонов земной поверхности.

Станции перекачки сточных вод следует сооружать при строительстве трубопровода, если горные работы намечены на ближайшие 5 лет, и непосредственно перед горными работами при более поздних сроках их осуществления.

9.56. Стыковые соединения труб следует предусматривать податливыми, работающими как компенсаторы, за счет применения эластичных заделок.

Условие, при котором сохраняется герметичность стыковых соединений безнапорного трубопровода, определяется выражением

$$\Delta_{lim} \geq \Delta_k + \Delta_s, \quad (122)$$

где Δ_{lim} - допускаемая (нормативная) осевая компенсационная способность податливого стыкового соединения труб, принимаемая для труб, см:

керамических - 4;

железобетонных раструбных - 5;

асбестоцементных муфтовых - 6;

Δ_k - необходимая осевая компенсационная способность стыка, см, определяемая расчетом в зависимости от ожидаемых деформаций земной поверхности и геометрических размеров принимаемых труб;

Δ_s - величина оставляемого при строительстве зазора между концами труб в стыке, см, принимаемая в размере не менее 20% значения Δ_{lim} .

9.57. Несущая способность поперечного сечения трубы при растяжении P_p должна удовлетворять условию

$$P_p \geq P_\epsilon + P_i, \quad (123)$$

где P_ϵ - максимальное продольное усилие в отдельной секции трубы, вызываемое горизонтальными деформациями грунта;

P_i - максимальное продольное усилие в отдельной секции трубы, вызываемое появлением уступа на земной поверхности.

9.58. При несоблюдении условий (122) или (123) необходимо:

применить трубы меньшей длины или другого типа;

изменить трассу трубопровода, проложив ее в зоне меньших ожидаемых деформаций земной поверхности;

повысить несущую способность трубопровода устройством в его основании железобетонной постели (ложа) с разрезкой на секции податливыми швами.

9.59. Разность отметок входного и выходного колодцев дюкера следует назначать с учетом неравномерных оседаний земной поверхности, вызываемых проведением очистных горных выработок.

9.60. Расстояние между канализационными колодцами на прямолинейных участках трубопроводов канализации в условиях подрабатываемых территорий необходимо принимать не более 50 м.

9.61. При необходимости пересечения трубопроводом канализации площадей, где возможно образование локальных трещин с уступами или провалов, следует предусматривать напорные участки и надземную ее прокладку.

6. Для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод следует принимать, как правило, фильтровальные установки, в том числе с использованием местных фильтрующих материалов.

7. Осадок сточных вод при невозможности его утилизации рекомендуется после стабилизации и обеззараживания (термическим или химическим способом) складировать в накопителях.

8. Для обеззараживания очищенных сточных вод следует применять прямой электролиз или раствор гипохлорита натрия, получаемый электролизом поваренной соли или минерализованной воды.

9. Отвод поверхностных вод (дождевых и талых) надлежит предусматривать, как правило, открытыми водостоками с очисткой стока с наиболее загрязненных территорий (автобаз, резервуарных парков и т. д.).

10. Технологические процессы перекачки и очистки сточных вод, а также обработки осадка должны быть максимально механизированы и автоматизированы.

11. Сооружения для очистки сточных вод производительностью до 5 тыс. м³/сут следует размещать, как правило, в отапливаемых зданиях. При большей производительности необходимость размещения сооружений в отапливаемых зданиях должна определяться теплотехническим расчетом.

12. При расположении сооружений на открытом воздухе следует предусматривать ветро- и снегозащитные мероприятия (шатры, навесы, перегородки, проходные галереи между зданиями и сооружениями и т. п.), а также защиту сооружений, механических узлов и устройств от обледенения.

13. При отсутствии на площадках очистных сооружений открытых емкостей вне помещений ограждение территории допускается не предусматривать.

14. Санитарно-защитные зоны от канализационных сооружений до границ жилой застройки, участков общественных зданий и предприятий пищевой промышленности надлежит принимать по п. 1.10 минимально допустимыми.

Следует предусматривать мероприятия, обеспечивающие сокращение санитарно-защитных зон (размещение сооружений с подветренной стороны по отношению к жилой застройке и т. п.).

Текст документа сверен по:
официальное издание
Минстрой России – М.: ГУП ЦПП, 1996

Редакция документа с учетом
изменений и дополнений подготовлена
в юридическом бюро "Кодекс"

1. Общие указания

2. Расчетные расходы сточных вод. Гидравлический расчет канализационных сетей

Удельные расходы, коэффициенты неравномерности и расчетные расходы сточных вод

Расчетные расходы дождевых вод

Расчетные расходы сточных вод полураздельной системы канализации

Сооружения для механической очистки сточных вод

Решетки

Песколовки

Усреднители

Отстойники

Двухъярусные отстойники и осветлители-перегиватели

Септики

Гидроциклоны

Центрифуги

Флотационные установки

Дегазаторы

Сооружения для биологической очистки сточных вод

Преаэраторы и биокоагуляторы

Биологические фильтры

Общие указания

Капельные биологические фильтры

Высоконагружаемые биологические фильтры

Аэрофильтры

Биофильтры с пластмассовой загрузкой

Аэротенки

Вторичные отстойники. Илоотделители

Аэрационные установки на полное окисление (аэротенки с продленной аэрацией)

Циркуляционные окислительные каналы

Поля фильтрации

Поля подземной фильтрации

Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи

Фильтрующие колодцы

Биологические пруды

Сооружения для насыщения очищенных сточных вод кислородом

Обеззараживание сточных вод

Общие указания

Насосные и воздуходувные станции

Очистные сооружения

8. Требования к строительным решениям и конструкциям зданий и сооружений

Генплан и объемно-планировочные решения

Отопление и вентиляция

9. Дополнительные требования к системам канализации в особых природных и климатических условиях

Сейсмические районы

Просадочные грунты

Вечномерзлые грунты

Общие указания

Коллекторы и сети

Очистные сооружения

Подрабатываемые территории

Общие указания

Коллекторы и сети

Очистные сооружения

Приложение(К) (рекомендуемое). Особенности проектирования систем канализации для Западно-Сибирского нефтегазового комплекса

Общие указания

СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения

Постановление Госстроя СССР от 21.05.1985 N 71

СНиП от 21.05.1985 N 2.04.03-85

Госстрой СССР

Действующий

Дата начала действия: 01.01.1986

Опубликован: Официальное издание, Минстрой России - М.: ГУП ЦПП, 1996 год

Дата редакции: 28.05.1986

Дата изменения в БД: 29.06.1999

Дата внесения в БД: 03.06.1998

СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений*

*МГСН от 27.07.1994 N 5.01-94**

МГСН 1.01-97 (часть 1) Временные нормы и правила проектирования планировки и застройки г.Москвы

Постановление правительства Москвы от 12.08.1997 N 592

МГСН от 12.08.1997 N 1.01-97

МГСН 1.01-98 (часть 2) Временные нормы и правила проектирования планировки и застройки г.Москвы

Постановление правительства Москвы от 23.06.1998 N 498

МГСН от 23.06.1998 N 1.01-98

РСН 68-87 Проектирование объектов промышленного и гражданского назначения западно-сибирского нефтегазового комплекса

Постановление Госстроя России от 30.10.1987 N 285

РСН от 30.10.1987 N 68-87

СП 12-95 Инструкция по проектированию объектов органов внутренних дел (милиции) МВД России

Приказ Министерства внутренних дел Российской Федерации от 12.02.1995 N 1-95

СП от 12.02.1995 N 12-95

Методические рекомендации по определению основных видов правонарушений в области строительства

Постановление Госстроя СССР от 17.08.1993 N б/н

Методические рекомендации по проведению экспертизы технико-экономических обоснований (проектов) на строительство предприятий, зданий и сооружений производственного назначения

Приказ Главгосэкспертизы при Госстрое России от 15.01.1997 N б/н

ВСН 2-89 Реконструкция и застройка исторически сложившихся районов Санкт-Петербурга

Распоряжение Исполкома Ленсовета от 17.12.1990 N 1066

ВСН от 17.12.1990 N 2-89

Нормы и правила проектирования коттеджной застройки. Дополнение № 1 к МГСН 1.01-98.

Дополнение № 3 к МГСН 3.01-96

Постановление правительства Москвы от 20.04.1999 N 351

МГСН от 20.04.1999 N 1.01-98, 3.01-96

Перечень нормативных документов по строительству, действующих на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.98) (старая редакция)

Информация, справки от 01.01.1996 N б/н

МГСН 4.18-99 Предприятия бытового обслуживания населения

Постановление правительства Москвы от 01.06.1999 N 470

МГСН от 01.06.1999 N 4.18-99

Строительство и архитектура

Инженерное оборудование зданий и сооружений, внешние сети

Топливо-энергетический комплекс

Водоснабжение и канализация (К 40)