ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОССТРОЙ СССР

СНиП II-32-74

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть II

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Глава 32

Канализация. Наружные сети и сооружения

Заменен СН и П 2.04.03-85 с 01.01.86
пост № 71 от 21.05.85
БСТ 8 – 85 с. 12

Москва 1975

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СНиП II-32-74

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть II

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Глава 32

Канализация. Наружные сети и сооружения

Утверждены
постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства
от 30 октября 1974 г. № 220

Внесены изменения и доп. пост. N 113 от 9 авг. 1977 г. — БСТ N 12, 1977 г. с. 11-14.
Изменения и доп. пост. N 157 от 11.06.82 с 01.07.82 — БСТ N 8, 1982 г. с. 17-18.

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1975

УДК 628.2.001.2 (083.75)

Глава СНиП II-32-74 «Канализация. Наружные сети и сооружения» разработана Государственным проектным институтом Союзводоканалпроект Госстроя СССР, Всесоюзным научно-исследовательским институтом Водгео Госстроя СССР, Академией коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова Министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР. В разработке главы принимали участие институты Министерства высшего и среднего специального образования СССР: Московский инженерно-строительный имени В. В. Куйбышева, Ленинградский инженерно-строительный, Ленинградский политехнический имени М. И. Калинина; ЦНИИЭП инженерного оборудования Госгражданстроя при Госстрое СССР; институты: Гипрокоммунводоканал Министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР, Мосводоканалпроект при Мосгорисполкоме, Донецкий Промстройниипроект Госстроя СССР; Управление водопроводно-канализационного хозяйства Мосгорисполкома; научно-исследовательские институты: Институт общей и коммунальной гигиены имени А. Н. Сысина АМН СССР и Ленинградский научно-исследовательский институт Академии коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова Минжилкомхоза РСФСР.

С введением в действие главы СНиП II-32-74 «Канализация. Наружные сети и сооружения» утрачивают силу с 1 января 1975 г.:

глава СНиП II-Г.6-62 «Канализация. Нормы проектирования»;

глава СНиП I-Г.2.-62 «Водоснабжение и канализация. Наружные сети и сооружения. Материалы, изделия и оборудование сетей»;

«Временные указания по проектированию очистных сооружений местной канализации» (СН 337-65);

«Временные указания по проектированию очистных сооружений канализации сельских населенных мест» (СН 392-69);

«Указания по проектированию населенных мест, предприятий, зданий и сооружений в северной строительно-климатической зоне» (СН 353-66), пп. 6.50—6.63;

«Указания по проектированию сетей и сооружений водоснабжения, канализации и тепловых сетей на просадочных грунтах» (СН 280-64), пп. 2.1—2.9, 3.1—3.28, 4.1—4.15.

Редакторы: *инженеры* Б. В. ТАМБОВЦЕВ (Госстрой СССР) и
М. С. СОЛЕНОВА (Союзводоканалпроект)

С $\frac{30213-507}{047(01)-75}$ Инструкт.—нормат., 1 вып. 1.4,—75

© Стройиздат, 1975

ГОССТРОЙ СССР

СНиП II-32-74. Строительные нормы и правила

Часть II. Нормы проектирования

Глава 32. Канализация. Наружные сети и сооружения

Редакция инструктивно-нормативной литературы

Зав. редакцией А. С. Певзнер
Редактор Л. Г. Бальян
Мл. редактор Н. В Лосева
Технический редактор В. М. Родионова
Корректоры В. А. Быкова, В. И. Галюзова

Сдано в набор 3/III 1975 г. Подписано к печати 29/VIII 1975 г. Формат 84×108 1/16 д. л.
Бумага типографская № 1. 9,24 усл. печ. л. (10,21 уч.-изд. л.) Тираж 250 000 (1-й завод 1—180 000) экз.
Изд. № XII—5353. Зак. 585. Цена 54 коп.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская, 23а

Ордена Трудового Красного Знамени Ленинградская типография № 2 имени Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
198052, Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29.

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила Канализация. Наружные сети и сооружения	СНиП II-32-74 Взамен СНиП II-Г. 6-62, СНиП I-Г. 2-62, СН 337-65, СН 392-69

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Настоящие Нормы должны соблюдаться при проектировании вновь строящихся и реконструируемых систем наружной канализации постоянного назначения для населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

Примечание. При проектировании систем канализации должны соблюдаться «Правила охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами», а также требования других нормативных документов, утвержденных или согласованных Госстроем СССР.

1.2. В проектах канализации должны учитываться основные решения, принятые схемой канализации, разработанной в составе проекта районной планировки административных и промышленных районов, схем генеральных планов промышленных узлов, генеральных планов и проектов планировки и застройки населенных пунктов и их промышленных районов.

В проектах необходимо учитывать возможность межотраслевого кооперирования и перспективное развитие объектов.

При решении схем канализации необходимо рассматривать возможность использования очищенных сточных вод для производственного водоснабжения и орошения.

Примечание. Схемы канализации, как правило, должны разрабатываться одновременно со схемами водоснабжения.

1.3. При решении схем и систем канализации объектов должны учитываться техническая, экономическая и санитарная оценки существующих сооружений и предусматриваться возможность их использования.

1.4. Канализование населенных пунктов допускается предусматривать по полной раздельной, неполной раздельной, а также общесплавной, полураздельной и комбинированной системам. Системы следует принимать на основании сравнения технико-экономических и санитарно-гигиенических показателей.

Канализование промышленных площадок надлежит предусматривать, как правило, по полной раздельной системе.

Примечания: 1. Во всех случаях должен быть рассмотрен вопрос о возможности полного или частичного объединения канализации загрязненных производственных и бытовых сточных вод.

2. Дождевые воды при соответствующем обосновании и согласовании с органами санитарно-эпидемиологической службы допускается отводить по открытой системе водостоков (каналы, кюветы и лотки дорог или открытые канавы).

1.5. В системе дождевой канализации в случае необходимости следует предусматривать отведение наиболее загрязненной части дождевых и талых вод на очистку.

1.6. При проектировании канализации предприятий следует рассматривать:

целесообразность извлечения и использования ценных веществ, содержащихся в сточных водах;

возможность уменьшения количества загрязненных производственных сточных вод предприятия;

целесообразность использования очищенных производственных и бытовых сточных вод в системах производственного водоснабжения.

Примечание. Использование очищенных бытовых сточных вод допускается только после обеззараживания.

1.7. Сточные воды, не загрязняющиеся в процессе производства, должны использоваться в системах производственного водоснабжения.

1.8. Возможность совместного отведения и очистки бытовых и производственных сточ-

Внесены институтом Союзводоканалпроект Госстроя СССР	Утверждены постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 30 октября 1974 г. № 220	Срок введения в действие 1 марта 1975 г.

ных вод должна определяться исходя из состава последних с учетом технико-экономических показателей и санитарно-гигиенических требований.

1.9. Производственные сточные воды, подлежащие совместному отведению и очистке с бытовыми сточными водами населенного пункта, не должны:

нарушать работу сетей и сооружений;

содержать более 500 мг/л взвешенных и всплывающих веществ;

содержать вещества, которые способны засорять трубы канализационной сети или отлагаться на стенках труб;

оказывать разрушающего действия на материал труб и элементы сооружений канализации;

содержать горючие примеси и растворенные газообразные вещества, способные образовывать взрывоопасные смеси в канализационных сетях и сооружениях;

содержать вредные вещества в концентрациях, препятствующих биологической очистке сточных вод или сбросу их в водоем (с учетом эффекта очистки);

иметь температуру выше 40° С.

Примечание. Производственные сточные воды, не удовлетворяющие указанным требованиям, должны подвергаться предварительной очистке; степень их предварительной очистки должна быть согласована с исполкомами Советов депутатов трудящихся и организациями, проектирующими очистные сооружения населенного пункта

1.10. Для присоединения сетей производственной канализации каждого предприятия к уличной или внутриквартальной сети населенного пункта следует предусматривать самостоятельные выпуски с контрольными колодцами, размещаемыми за пределами предприятия.

Примечание. Объединение производственных сточных вод нескольких предприятий допускается после контрольного колодца каждого предприятия.

1.11. Сточные воды, в которых могут содержаться радиоактивные, токсические и бактериальные загрязнения, перед выпуском в канализацию населенного пункта должны быть обезврежены и обеззаражены.

1.12. Объединение производственных сточных вод в канализационных сетях, в результате которого образуются эмульсии, ядовитые или взрывоопасные газы, а также большое количество нерастворенных веществ, не допускается.

1.13. Залповый сброс сильноконцентрированных производственных сточных вод не допускается; в тех случаях, когда количество и состав производственных сточных вод резко изменяются в течение суток, необходимо предусматривать специальные емкости-усреднители, обеспечивающие равномерный выпуск производственных сточных вод.

Выпуск концентрированных маточных и кубовых растворов непосредственно в канализацию запрещается.

1.14. Схемы и методы очистки, а также параметры для расчета сооружений производственных сточных вод и обработки их осадков надлежит принимать на основании норм настоящей главы, норм строительного проектирования предприятий, зданий и сооружений соответствующих отраслей промышленности, данных научно-исследовательских институтов и опыта эксплуатации действующих сооружений.

1.15. Условия спуска сточных вод в водоемы должны удовлетворять требованиям «Правил охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами» и определяться расчетом, метод которого согласован органами санитарно-эпидемиологической службы, охраны рыбных запасов, по регулированию использования и охране вод.

1.16. Очистные сооружения канализации промышленных предприятий должны, как правило, размещаться на территории канализуемых предприятий.

1.17. Санитарно-защитные зоны от канализационных сооружений до границ жилой застройки, участков общественных зданий и предприятий пищевой промышленности следует определять с учетом их перспективного расширения и принимать:

от сооружений канализации населенных пунктов по табл. 1;

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

1.18. Санитарно-защитные зоны от шламонакопителей следует принимать в зависимости от состава и свойств шлама по согласова-

Таблица 1

Наименование сооружений	Санитарно-защитные зоны в м при расчетной производительности сооружений в тыс. м³/сут			
	до 0,2	более 0,2 до 5	более 5 до 50	более 50 до 280
1. Сооружения механической и биологической очистки с иловыми площадками для сброженных осадков, а также отдельно расположенные иловые площадки	150	200	400	500
2. Сооружения механической и биологической очистки с термомеханической обработкой осадка в закрытых помещениях	100	150	300	400
3. Поля фильтрации	200	300	500	1000
4. Поля орошения	150	200	400	1000
5. Биологические пруды	200	200	—	—
6. Сооружения с циркуляционными окислительными каналами	150	—	—	—
7. Насосные станции	15	20	20	30

Примечания: 1. Санитарно-защитные зоны для канализационных сооружений производительностью более 280 000 м³/сут, а также при отступлении от принятой технологии очистки сточных вод и обработки осадка устанавливаются по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы и Госстроем СССР.

2. При отсутствии иловых площадок на территории очистных сооружений производительностью более 0,2 тыс. м³/сут размер зоны следует сокращать на 30%.

3. Для полей фильтрации площадью до 0,5 га и для сооружений механической и биологической очистки производительностью до 50 м³/сут санитарно-защитную зону следует принимать размером 100 м.

4. Для полей подземной фильтрации пропускной способностью менее 15 м³/сут санитарно-защитную зону следует принимать размером 15 м.

5. При фильтрующих траншеях и песчано-гравийных фильтрах санитарно-защитные зоны следует принимать размером 25 м; септиках и фильтрующих колодцах — соответственно 5 м и 8 м; аэрационных установках на полное окисление — 50 м.

6. Санитарно-защитные зоны, указанные в табл. 1, допускается увеличивать, но не более чем в два 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.

7. При сушке на иловых площадках сырого (несброженного) осадка санитарно-защитные зоны устанавливаются по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы.

нию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

1.19. Выпуск дождевых вод не допускается:

в поверхностные водотоки, протекающие в пределах населенного пункта, при скоростях течения в них меньше 5 см/с и расходах до 1 м³/с;

в непроточные пруды;

в водоемы в местах, специально отведенных для пляжей;

в рыбные пруды (без специального согласования);

в замкнутые лощины и низины, подверженные заболачиванию;

в размываемые овраги, если проектом не предусмотрены мероприятия по укреплению их русла и берегов.

Выпуск дождевых вод в заболоченные поймы рек не рекомендуется.

1.20. Следует предусматривать возможность ввода в действие сооружений по очередям строительства и, в случае необходимости, по пусковому комплексу, а также возможность дальнейшего их развития сверх расчетной производительности.

Примечание. Состав сооружений любой очереди строительства и пускового комплекса надлежит принимать из условия обеспечения необходимой степени очистки сточных вод, определяемой в соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами».

1.21. Основные технические решения, принимаемые в проектах, должны обосновываться сравнением технико-экономических показателей разработанных вариантов.

Оптимальный вариант должен определяться наименьшей величиной приведенных затрат, учитывающих стоимость строительства, а также эксплуатационные расходы.

2. РАЙОННЫЕ СХЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

2.1. Районные схемы канализации должны выполняться для определения возможности и экономической целесообразности размещения объектов нового или расширения существующего промышленного, сельскохозяйственного и жилищного строительства, при этом надлежит учитывать схемы использования и охраны водных ресурсов.

2.2. В районных схемах канализации разрабатываются:

технико-экономические обоснования (ТЭО) схемы канализации, входящие в состав районной планировки и схем размещения

производительных сил областей, автономных и союзных республик;

схемы канализации промышленных районов или узлов для установления наиболее рационального и экономичного комплексного плана строительства систем водоснабжения, канализации и гидротехнических сооружений.

2.3. ТЭО и схемы следует составлять в соответствии с указаниями, приведенными в приложении 1.

2.4. При составлении ТЭО и схем канализации количество подлежащих отводу бытовых сточных вод следует принимать по нормам водопотребления, указанным в главе СНиП на проектирование наружных сетей и сооружений водоснабжения с коэффициентами:

для городов и поселков городского типа 0,8;

для сельскохозяйственных районов: 0,5 до 1980 г. и 0,6 до 2000 г.

Примечание. Количество сточных вод предприятий местной и мелкой промышленности учтено приведенными нормами водоотведения.

2.5. Количество сточных вод промышленных предприятий надлежит определять по имеющимся проектам с анализом водохозяйственного баланса в части возможного увеличения водооборота и повторного использования сточных вод, а при отсутствии проектов — по укрупненным нормам расхода воды на единицу продукции или сырья по данным аналогичных предприятий.

3. НОРМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

НОРМЫ И КОЭФФИЦИЕНТЫ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ВОДООТВЕДЕНИЯ

3.1. Нормы водоотведения бытовых сточных вод в районах жилой застройки населенных пунктов должны приниматься по табл. 2.

3.2. Коэффициент суточной неравномерности водоотведения бытовых сточных вод населенных пунктов следует принимать $K_{сут}$ = = 1,1—1,3 в зависимости от местных условий, общий коэффициент неравномерности — по табл. 3.

3.3. Распределение расходов сточных вод населенных пунктов по часам суток следует принимать на основании графиков водоотведения, а в случае их отсутствия — данных эксплуатации аналогичных объектов.

Таблица 2

Степень благоустройства районов жилой застройки	Нормы водоотведения на одного жителя среднесуточные *(за год), в л/сут*
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией, без ванн	125—160
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом, канализацией и ваннами с местными водонагревателями	160—230
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом, канализацией и системой централизованного горячего водоснабжения	230—350

Примечания: 1. Нормы водоотведения должны соответствовать принятым для данного объекта нормам водопотребления.

2. Норму среднесуточного водоотведения в неканализованных районах следует принимать 25 л/сут на одного жителя за счет сброса в канализацию сточных вод сливными станциями и коммунально-бытовыми предприятиями (бани, прачечные и др.).

3. Количество сточных вод от предприятий местной промышленности, обслуживающих население, а также неучтенные расходы допускается принимать дополнительно в размере 5—10% суммарного количества сточной воды населенного пункта.

Таблица 3

Средний расход сточных вод в л/с	До 5	15	30	50	100	200	300	500	800	1250 и более
Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод	3	2,5	2	1,8	1,6	1,4	1,35	1,25	1,2	1,15

Примечания: 1. При промежуточных значениях среднего расхода сточных вод общий коэффициент неравномерности притока следует определять интерполяцией.

2. Для городов с численностью населения 1 млн. человек и более допускается коэффициенты неравномерности принимать по данным эксплуатации аналогичных городов.

3.4. Нормы и коэффициенты неравномерности отведения бытовых сточных вод от промышленных предприятий и сельскохозяйствен-

ных производственных комплексов, а также от отдельных жилых и общественных зданий при необходимости учета сосредоточенных расходов сточных вод следует принимать в соответствии с главой СНиП на проектирование внутреннего водопровода зданий.

3.5. Нормы и коэффициенты неравномерности отведения производственных сточных вод промышленных предприятий и сельскохозяйственных объектов следует принимать на основании технологических данных.

3.6. Расчетные расходы производственных сточных вод промышленных предприятий надлежит определять:

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

для общезаводских и внеплощадочного коллекторов предприятия — по совместному почасовому графику;

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

РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА ДОЖДЕВЫХ ВОД

3.7. Расчетные расходы дождевых вод Q в л/с следует определять по методу предельных интенсивностей с учетом площади стока F, коэффициента стока ψ, интенсивности дождя q_{20}, периода однократного превышения расчетной интенсивности p и других параметров по формулам:

при переменном коэффициенте стока

$$Q = \frac{z_{ср} A^{1,2} F}{T^{1,2n-0,1}}, \qquad (1)$$

при постоянном коэффициенте стока

$$Q = \frac{\psi_{ср} A F}{T^n}, \qquad (2)$$

где A и n — параметры, определяемые в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.8;

F — расчетная площадь стока в га, определяемая в соответствии с указаниями, приведенными в пп. 3.9 и 3.10;

T — расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам до расчетного участка, определяемая в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.14;

$\psi_{ср}$ — средний коэффициент стока, определяемый в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.18;

$z_{ср}$ — среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока, определяемое в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.18.

3.8. Параметры A и n надлежит определять по методу Ленинградского научно-исследовательского института Академии коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова на основании записей самопишущих дождемеров местных метеорологических станций за период не менее 25 лет или по данным территориальных управлений Гидрометеослужбы; при отсутствии обработанных записей параметр A следует определять по формуле

$$A = 20^n q_{20} (1 + C \lg p), \qquad (3)$$

где q_{20} — интенсивность дождя для данной местности (продолжительностью 20 мин при $p = 1$ год в л/с на 1 га), определяемая по рис. 1;

p — период однократного превышения расчетной интенсивности дождя в годах, определяемый в соответствии с указаниями, приведенными в пп. 3.12 и 3.13;

n — параметр, определяемый по рис. 2; для территорий среднеазиатских республик и Азербайджанской ССР к параметру n следует вводить поправочный коэффициент p^x (значения x надлежит принимать по рис. 4);

C — коэффициент, определяемый по рис. 3.

По районам СССР, для которых величина интенсивности дождя не может быть установлена по рис. 1, следует величину q_{20} в л/с на 1 га определять по формуле

$$q_{20} = 0{,}071 H \sqrt{d_в}, \qquad (4)$$

где H — среднегодовое количество атмосферных осадков в мм за период не менее 20 лет;

$d_в$ — дефицит влажности, средневзвешенный по данным о месячных количествах дождевых вод (за период не менее 10 лет) в мм.

3.9. Расчетную площадь стока для рассчитываемого участка сети надлежит принимать

равной всей площади или части ее, дающей максимальный расход стока.

3.10. В тех случаях, когда площадь стока коллектора составляет 300 га и более, в формулы (1) и (2) следует вводить поправочный коэффициент η, учитывающий неравномерность выпадения дождя по площади и принимаемый по табл. 4.

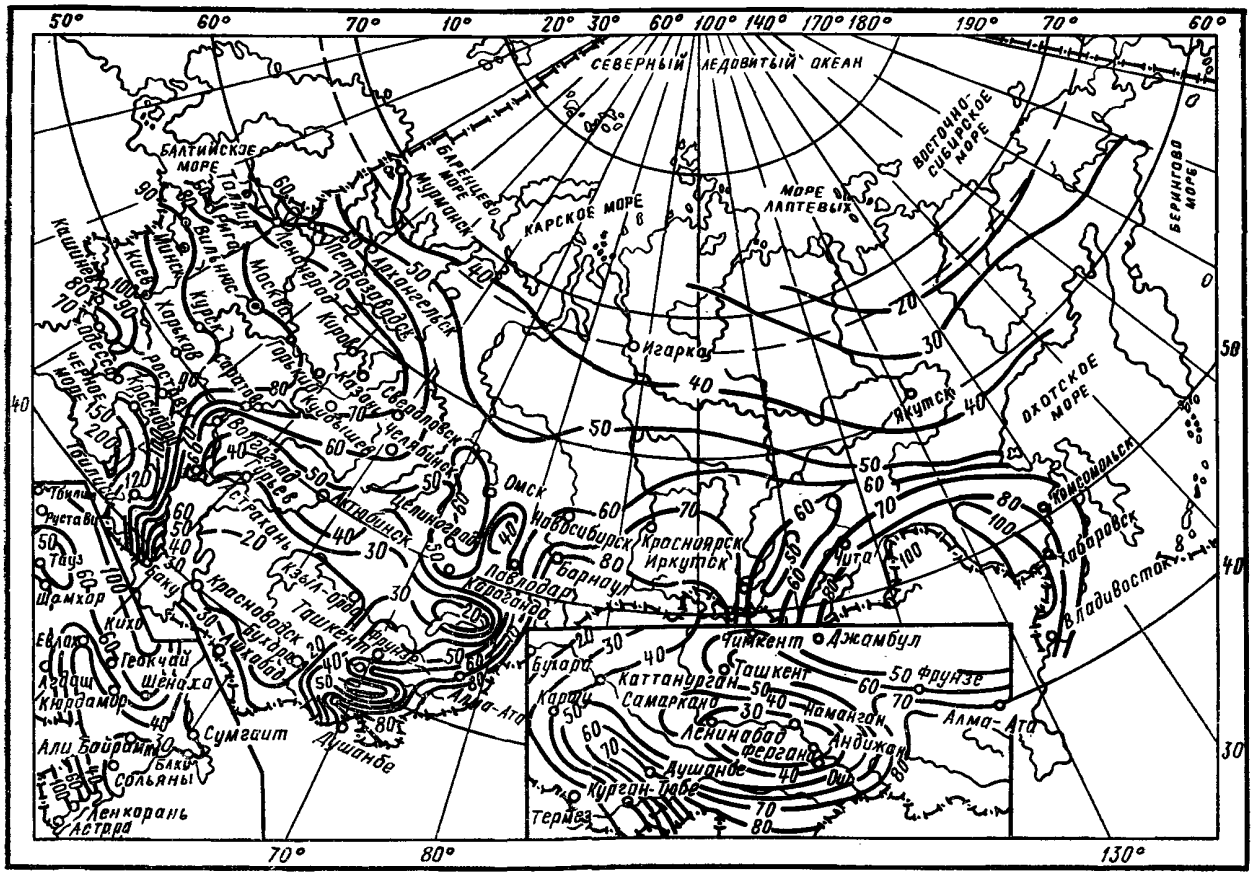


Рис. 1. Значения величин интенсивности q_{20}

Таблица 4

Площадь стока в га	300	500	1000	2000	3000	4000
Значение коэффициента η	0,96	0,94	0,91	0,87	0,83	0,8

3.11. Расчетные расходы дождевых вод с площадей водосборов более 1000 га, не входящих в территорию населенного пункта, следует определять по соответствующим нормам стока для расчета искусственных сооружений автомобильных дорог.

3.12. Период однократного превышения расчетной интенсивности необходимо выбирать в зависимости от характера объекта канализования, условий расположения коллектора с учетом последствий, которые могут быть вызваны выпадением дождей, превышающих расчетные, и принимать по табл. 5 и 6 или определять расчетом в зависимости от условий расположения коллектора, величины q_{20}, площади бассейна и коэффициента стока по предельному периоду превышения.

При проектировании дождевой канализации для районов, где значения q_{20} меньше 60, а также для мест у особых сооружений

(метро, вокзалы, подземные переходы, котловины и пр.) период однократного превышения расчетной интенсивности следует определять только расчетом с учетом предельного периода превышения расчетной интенсивности дождя, указанного в табл. 7.

высота затопления улиц при этом не должна вызывать затопление подвальных и полуподвальных помещений.

Пропускную способность коллекторов дождевой канализации надлежит рассчитывать на период однократного превышения

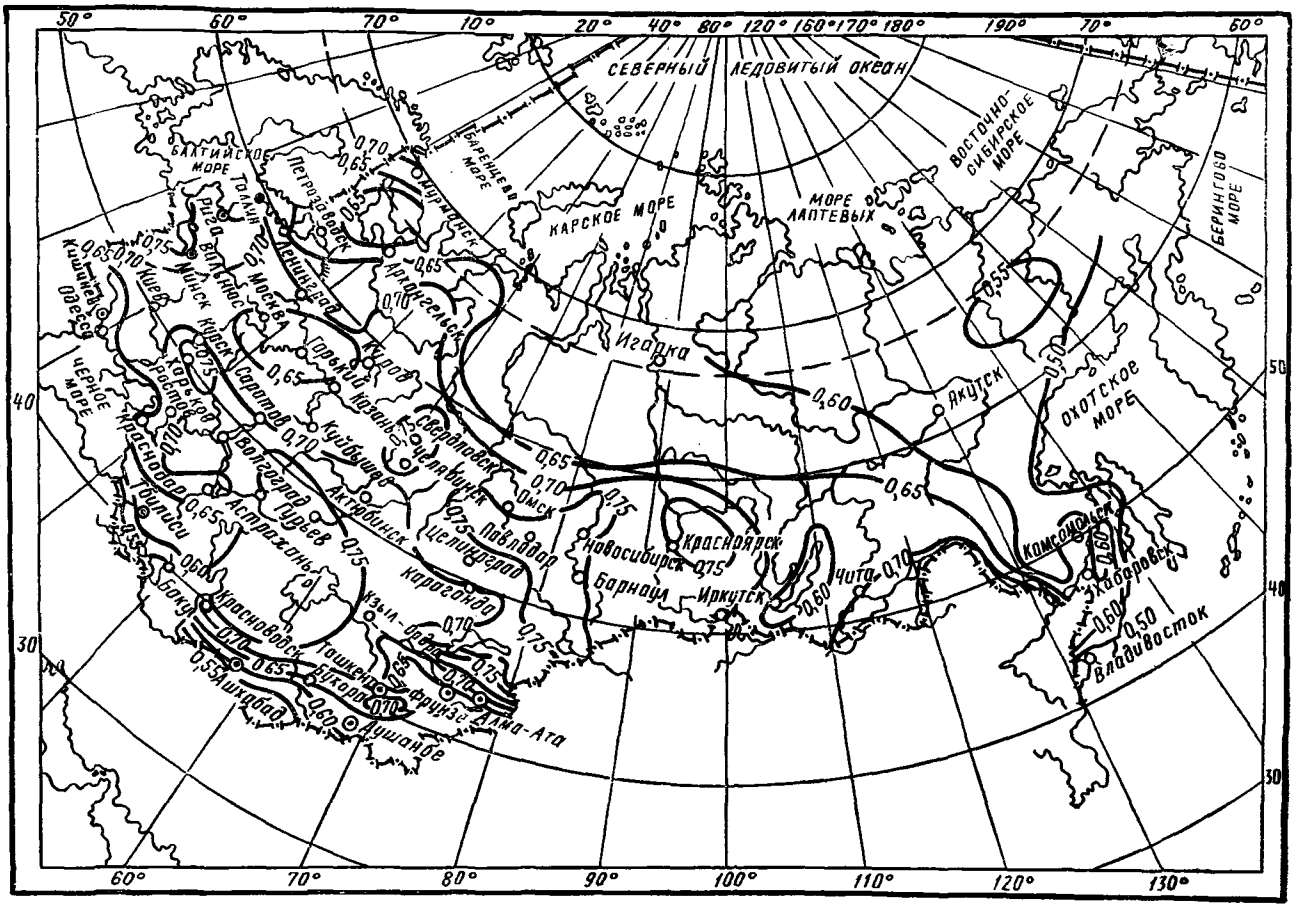


Рис. 2. Значения величин параметра n

Примечание. Периоды однократного превышения расчетной интенсивности дождя, определенные расчетом, не должны быть менее указанных в табл. 5 и 6.

3.13. При определении периода однократного превышения расчетной интенсивности расчетом надлежит учитывать, что при предельных периодах однократного превышения, указанных в табл. 7, коллектор дождевой канализации должен пропускать лишь часть расхода дождевого стока, остальная часть которого временно затопляет проезжую часть улиц и при наличии уклона стекает по ее лоткам; расчетной интенсивности, меньший предельного.

Примечание. При расчете коллектора на предельный период следует учитывать возможный поверхностный сток с соседних бассейнов, расположенных на склонах.

3.14. Расчетная продолжительность дождя должна приниматься как сумма времени T, в секунду добегания дождевых вод по поверхности, лоткам и трубам:

$$T = t_{\text{конц}} + T_{\text{л}} + T_{\text{тр}}, \qquad (5)$$

где $t_{конц}$ — время добегания воды до уличного лотка или при наличии дождеприемников в пределах квартала до уличного коллектора (время поверхностной концентрации) следует определять в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.15;

$T_л$ — время протока по уличным лоткам до дождеприемника (при отсутствии последних в пределах квартала) следует определять в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.16;

$T_{тр}$ — время протекания по трубам до рассчитываемого сечения следует определять в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.17.

Таблица 5

Условия расположения коллекторов		Периоды однократного превышения расчетной интенсивности дождя p в годах для населенных пунктов при значениях q_{20}			
на проездах местного значения	на магистральных улицах	60	60—80	80—120	120—200
Благоприятные и средние	Благоприятные	0,33—0,5	0,33—1	0,5—1	1—2
Неблагоприятные	Средние	0,5—1	1—1,5	1—2	2—3
Особо неблагоприятные	Неблагоприятные	2—3	2—3	3—5	5—10
	Особо неблагоприятные	3—5	3—5	5—10	10—20

Примечания: 1. Благоприятные условия расположения коллекторов: бассейн площадью не более 150 га имеет плоский рельеф при среднем уклоне поверхности 0,005 и меньше: коллектор проходит по водоразделу или в верхней части склона на расстоянии от водораздела не более 400 м.

2. Средние условия расположения коллекторов: бассейн площадью более 150 га имеет плоский рельеф с уклоном 0,005 и меньше; коллектор проходит в нижней части склона по тальвегу с уклоном склонов 0,02 и меньше, при этом площадь бассейна не превышает 150 га.

3. Неблагоприятные условия расположения коллекторов: коллектор проходит в нижней части склона и площадь бассейна превышает 150 га;

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

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

Примечание. При величине продолжительности добегания, меньшей 10 мин, в формулы (1) и (2) следует вводить поправочный коэффициент, равный 0,8 при $T = 5$ мин и 0,9 при $T = 7$ мин.

3.15. Время поверхностной концентрации дождевого стока при отсутствии внутриквартальных дождевых сетей следует определять по расчету и принимать в населенных местах равным не менее 10 мин; при наличии внутриквартальных закрытых дождевых сетей — равным 5 мин.

Таблица 6

Результаты кратковременного переполнения сети	Периоды однократного превышения расчетной интенсивности дождя p в годах для территории промышленных предприятий при значениях q_{20}		
	70	70—100	более 100
Технологические процессы предприятий не нарушаются	0,33—0,5	0,5—1	2
То же, нарушаются	0,5—1	1—2	3—5

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

Таблица 7

Характер бассейна, обслуживаемого коллектором	Значения предельного периода превышения интенсивности в годах в зависимости от условий расположения коллектора			
	благоприятные	средние	неблагоприятные	особо неблагоприятные
Территории кварталов и проезды местного значения	10	10	25	50
Магистральные улицы	10	25	50	100

3.16. Время протекания дождевых вод по уличным лоткам $T_л$ в секунду надлежит определять по формуле

$$T_л = 1{,}25\frac{l_л}{v_л}, \qquad (6)$$

где $l_л$ — длина лотка в м;

$v_л$ — скорость движения дождевых вод в конце лотка в м/с.

3.17. Пропускная способность дождевой и общесплавной канализационной сети должна определяться с учетом возникновения напорного режима.

Для учета заполнения свободной емкости труб при возникновении напорного режима

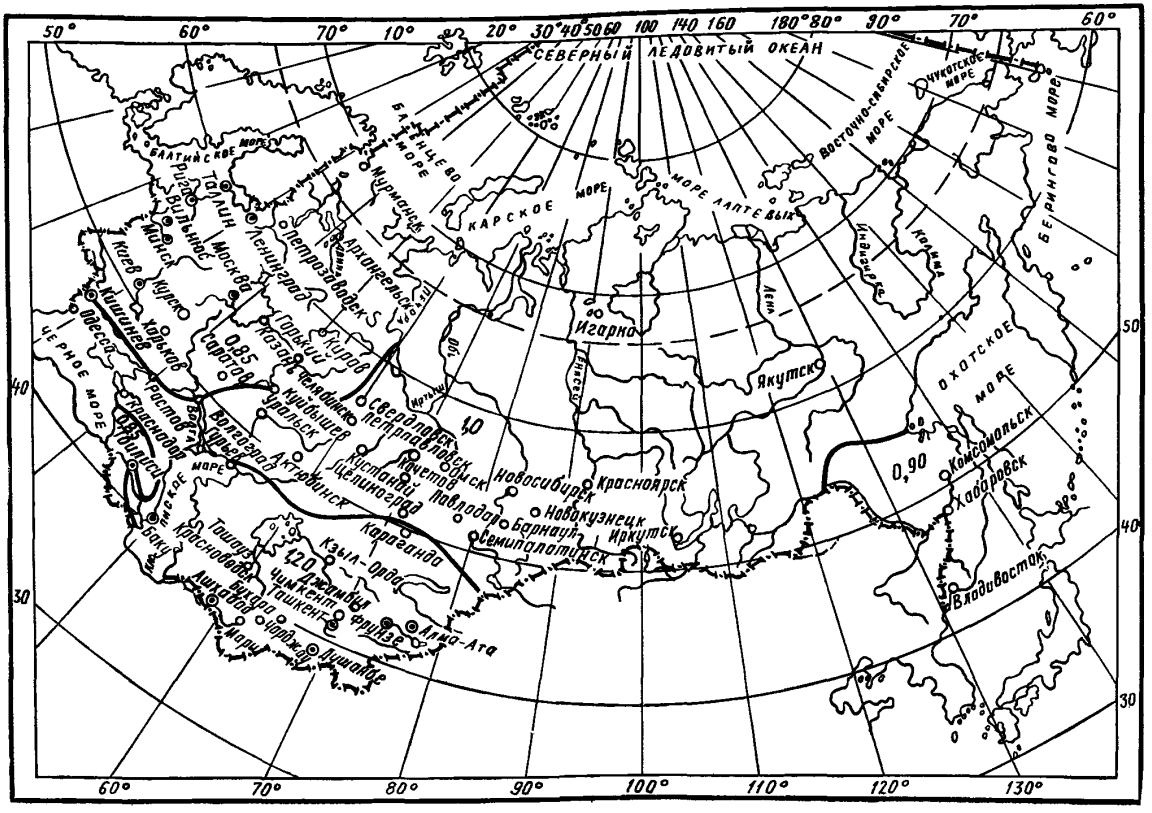


Рис. 3. Значения величин коэффициента C

и постепенного нарастания скоростей движения дождевых вод по мере увеличения расхода (наполнения трубы) до расчетного время протекания по коллектору $T_{тр}$ в секунду определяется по формуле

$$T_{тр} = r\Sigma \frac{l_{тр}}{v_{тр}}, \qquad (7)$$

где $l_{тр}$ — длина расчетных участков коллектора в м;

$v_{тр}$ — расчетная скорость движения дождевых вод на соответствующих участках в м/с;

r — коэффициент, принимаемый по табл. 8 в зависимости от показателя степени n.

3.18. Средний коэффициент стока $\psi_{ср}$ следует определять по формуле

$$\psi_{ср} = z_{ср} q^{0,2} T^{0,1}, \qquad (8)$$

где q — интенсивность дождя в л/с на 1 га;

T — продолжительность дождя в мин;

$z_{ср}$ — средний коэффициент поверхности бассейна стока, определяемый как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициентов z, характеризующих род поверхностей (принимается по табл. 9 и 10), и площадей поверхностей.

При водонепроницаемых поверхностях площадью более 30% всей площади бассейна стока средний коэффициент стока $\psi_{ср}$ допускается принимать независящим от интенсив-

ности и продолжительности дождя; в этом случае $\psi_{ср}$ определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных коэффициентов стока ψ (принимается по табл. 9) и площадей поверхностей.

щадь стока надлежит 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 сто-

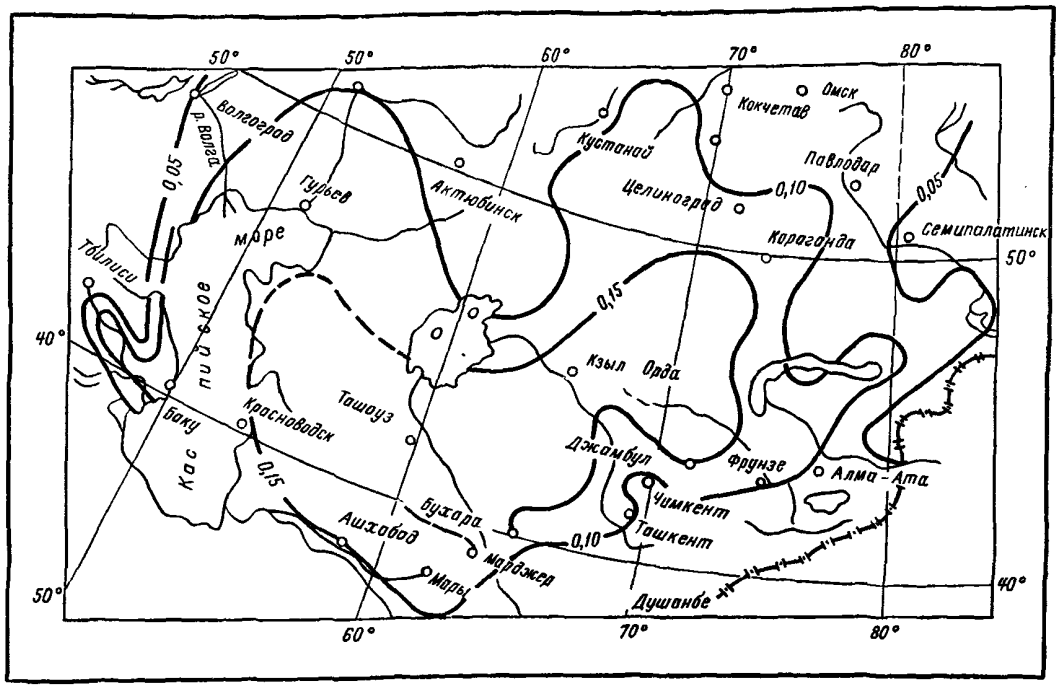


Рис. 4. Значение величины x для территорий среднеазиатских республик и Азербайджанской ССР

Таблица 8

Показатель степени n	0,5	0,51—0,6	0,61—0,7	> 0,7
Значения коэффициента r	2,8	2,5	2,5	2

Примечание. При уклонах местности 0,01—0,03 указанные величины коэффициента r должны быть уменьшены на 25—30%; при уклонах местности более 0,03 при всех показателях степени n коэффициент r следует принимать равным 1,2.

3.19. Территории садов и парков, не оборудованные дождевой закрытой или открытой канализацией, в расчетной величине площади стока и при определении коэффициента стока не учитываются. Если эти территории имеют уклон поверхности 0,008—0,01 и более в сторону уличных проездов, то в расчетную пло-

Таблица 9

Род поверхности	Коэффициент стока ψ	Коэффициент z
Кровли и асфальтобетонные покрытия дорог	0,95	По табл. 10
Брусчатые мостовые и черные щебеночные покрытия дорог	0,6	0,224
Булыжные мостовые	0,45	0,145
Щебеночные покрытия, не обработанные вяжущими материалами	0,4	0,125
Гравийные садово-парковые дорожки	0,3	0,09
Грунтовые поверхности (спланированные)	0,2	0,064
Газоны	0,1	0,038

Примечание. Указанные значения коэффициентов z и ψ допускается уточнять по местным условиям на основании соответствующих исследований.

Таблица 10

Параметр n	Значения коэффициента z для водонепроницаемых поверхностей при различных значениях параметра A								
	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1500
Менее 0,65	0,32	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23
0,65 и более	0,33	0,31	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24

ка и учитывать при определении коэффициента стока.

Примечание. При проверочных расчетах дождевой сети на пропуск талых вод надлежит учитывать все озелененные площади.

3.20. При расчете стока с бассейнов площадью более 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.

3.21. Регулирование стока дождевых вод следует предусматривать с целью уменьшения диаметров труб дождевой сети, для чего надлежит использовать существующие пруды (не являющиеся источниками питьевого водоснабжения и не используемые для купания и спорта), укрепленные овраги, оборудованные плотинами, или предусматривать специальные пруды в зоне зеленых массивов или закрытые резервуары.

3.22. При расположении регулирующего пруда в пределах населенного пункта поступление воды в него из коллектора дождевой канализации надлежит предусматривать через камеру с водосливом, рассчитанным на пропуск в обход пруда всех талых вод и дождевых вод, образующихся при наиболее частых в данной местности дождях.

3.23. Период однократного превышения расчетной интенсивности для выпусков и водосбросов в пруды следует устанавливать для каждого объекта с учетом местных условий и возможных последствий в случае выпадения дождей с интенсивностью выше расчетной.

3.24. При расчете регулирования стока дождевых вод надлежит определять: расход, пропускаемый в сеть в обход пруда или через пруд, отношение этого расхода к расчетному до пруда α и регулирующую емкость пруда.

3.25. Определение регулирующей емкости пруда W в м^3 следует производить путем построения графиков притока и вытекания воды из пруда с учетом нормального и максимального уровней в нем или по формуле

$$W = KQ_{\text{расч}}t_{\text{расч}}, \qquad (9)$$

где $Q_{\text{расч}}$ — расчетный расход дождевых вод в месте присоединения к пруду в м^3/с, определяемый по данным гидравлического расчета дождевой сети;

$t_{\text{расч}}$ — расчетное время стока со всего бассейна до места присоединения к пруду в секундах, определяемое по данным гидравлического расчета дождевой сети;

K — коэффициент, зависящий от величины α, принимаемый по табл. 11.

Таблица 11

α	K		α	K		α	K
	$n \geqslant 0,6$	$n < 0,6$		$n \geqslant 0,6$	$n < 0,6$		n любое
0,1	1,5	—	0,4	0,42	0,47	0,7	0,13
0,15	1,1	1,5	0,45	0,36	0,38	0,75	0,1
0,2	0,85	1,13	0,5	0,3	0,32	0,8	0,07
0,25	0,69	0,87	0,55	0,25	0,27	0,85	0,04
0,3	0,58	0,69	0,6	0,21	0,22	0,9	0,02
0,35	0,5	0,57	0,65	0,16	0,17	—	—

Примечание. Параметр n определяется по рис. 2.

3.26. Опорожнение регулирующей части пруда (до предельного минимального уровня) необходимо производить по специальному трубопроводу диаметром не менее 150 мм. При этом продолжительность опорожнения после прекращения дождя, как правило, не должна превышать 24 ч.

Примечание. В отдельных случаях, на основании технико-экономических расчетов и по санитарным соображениям, продолжительность опорожнения регулирующей части пруда может быть увеличена.

3.27. Ниже регулирующего пруда коллектор надлежит рассчитывать на расход Q, определяемый по формуле

$$Q = \alpha Q_{\text{расч}} + Q_{\text{оп}} + Q_1, \qquad (10)$$

где $\alpha Q_{расч}$ — расход, пропускаемый в обход пруда;
$Q_{оп}$ — средний расчетный расход опорожнения пруда;
Q_l — расчетный расход дождевых сточных вод с площади стока, расположенной ниже пруда (определяется без учета времени протекания дождевых вод до пруда).

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

3.28. Гидравлический расчет самотечных и напорных канализационных сетей всех систем следует производить на максимальный секундный расход по таблицам и графикам, составленным на основании формулы

$$I = \frac{\lambda}{4R} \cdot \frac{v^2}{2g}, \qquad (11)$$

где I — гидравлический уклон;
R — гидравлический радиус в м;
v — средняя скорость движения сточных вод в м/с;
λ — коэффициент сопротивления трения по длине;
g — ускорение силы тяжести в м/с².

Коэффициент сопротивления трения по длине λ следует определять по формуле, учитывающей различную степень турбулентности потока:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\lg\left(\frac{\Delta_э}{13{,}68R} + \frac{a_2}{Re}\right), \qquad (12)$$

Таблица 12

Наименование труб и каналов	Значения $\Delta_э$ в см	Коэффициент 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 изготовленные на месте (в опалубке)	0,3	120
бетонные и железобетонные, гладко затертые цементной штукатуркой	0,08	50

где R — гидравлический радиус в см;
Re — число Рейнольдса;
$\Delta_э$ — эквивалентная шероховатость в см;
a_2 — безразмерный коэффициент, учитывающий характер шероховатости труб.

Значения $\Delta_э$ и a_2 для труб из разных материалов следует принимать по табл. 12.

3.29. 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.

ОСОБЕННОСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ОБЩЕСПЛАВНОЙ И ПОЛУРАЗДЕЛЬНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ И РАСЧЕТ ЛИВНЕСПУСКОВ

3.30. Сеть общесплавной канализации следует рассчитывать на пропуск расходов, которые создаются во время дождя расчетной интенсивности; участки сети, где сумма расходов бытовых и производственных сточных вод превышает 10 л/с, надлежит проверять на условие пропуска расходов в сухую погоду, при этом минимальные скорости течения в зависимости от наполнения труб и каналов надлежит принимать по табл. 13.

Таблица 13

Наполнение труб общесплавной сети при расчетных расходах в сухую погоду в см	Минимальные скорости течения сточных вод в м/с
10—20	0,75
21—30	0,8
31—40	0,9
41—60	0,95
61—100	1
101—200	1,5

3.31. Расчетный расход на участках общесплавного канализационного коллектора до первого ливнеспуска следует определять как сумму расхода в сухую погоду $Q_{сух}$ (бытовых и производственных сточных вод) и расхода дождевых вод.

Расчетный расход $Q_{расч}$ на участках канализационного коллектора после первого и каждого последующего ливнеспуска надлежит определять по формуле

$$Q_{расч} = Q_{сух} + n_1 Q'_{сух} + Q_{дожд}, \qquad (13)$$

где $Q_{сух}$ — сумма расходов бытовых и производственных сточных вод;

$n_0 Q'_{сух}$ — несбрасываемый через ливнеспуск расход дождевых вод, выраженный через расход в сухую погоду и коэффициент разбавления n_0; этот расход следует принимать постоянным по величине до следующего ливнеспуска;

$Q_{дожд}$ — расчетный расход дождевых вод с площадей стока, обслуживаемых участками коллектора после ливнеспуска, надлежит определять аналогично расходам для расчета дождевой сети.

3.32. При определении $Q_{сух}$ расчетные расходы бытовых сточных вод надлежит принимать как и для сети бытовой канализации при общем коэффициенте неравномерности, равном единице; расходы производственных сточных вод следует определять как средние секундные за смену, в период которой сбрасывается максимальный расход производственных и бытовых сточных вод. При проверке общесплавной сети на гидравлические условия протока в сухую погоду расчетные расходы бытовых и производственных (в том числе бытовых и душевых) сточных вод надлежит определять аналогично подсчитываемым для канализации при полной раздельной системе.

3.33. Расположение ливнеспусков на коллекторах надлежит определять с учетом возможных мест сброса из них сточных вод в водоемы, а также на основании технико-экономических расчетов и санитарных соображений. Величины коэффициентов разбавления на ливнеспусках следует определять расчетом в зависимости от гидрологической характеристики и самоочищающей способности водоема, характера использования его ниже устья ливнесброса и т. д.

При отсутствии данных для расчета величины коэффициентов разбавления n_0 допускается принимать:

1—2 — при сбросе смеси сточных вод в пределах населенного пункта в водные протоки с расходом более 10 м³/с;

3—5 — то же, при сбросе в водоемы с расходом от 5 до 10 м³/с и скорости течения не менее 0,2 м/с;

0,5—2 — для ливнеспусков у насосных станций в зависимости от местоположения этих станций относительно границы жилой застройки и гидрологической характеристики водоема;

0,5—1 — для ливнеспусков у очистных канализационных сооружений.

3.34. Частоту периодов работы ливнеспусков в течение года m_0, среднегодовую продолжительность работы ливнеспуска $T_{год}$ в мин, среднегодовой объем сброса через ливнеспуск в водоем бытовых и производственных сточных вод $W_{хоз}$ и смеси их с дождевыми водами $W_{год}$ надлежит определять по формулам:

$$m_0 = \frac{1}{\left[(1-\tau)\left(\frac{n_0}{S}\right)^{0,83}(1+C\lg p)+\tau\right]^3}, \quad (14)$$

$$T_{год} = K' t_0; \quad (15)$$

$$W_{год} = n_0 Q_{сух} t_0 K''; \quad (16)$$

$$W_{хоз} = Q_{сух} t_0 K_x, \quad (17)$$

где n_0 — принятый коэффициент разбавления;

S — отношение, равное $\frac{Q_{дожд}}{Q_{сух}}$;

C — коэффициент в формуле расчетных интенсивностей дождя; надлежит принимать по рис. 3;

p — принятый период однократного превышения расчетной интенсивности;

t_0 — расчетное время протекания дождевых вод по коллектору до ливнеспуска в мин;

$Q_{сух}$ — расход городских и производственных сточных вод в л/с;

K', K'', K_x — коэффициенты, зависящие от m_0; надлежит принимать по табл 14;

τ — климатический коэффициент, равный:

при $C = 0{,}85$ . . . . $\tau = 0{,}2$

» $C = 1$ . . . . $\tau = 0{,}24$

» $C = 1{,}2$ . . . . $\tau = 0{,}27$

3.35. Коэффициент разбавления n_0 допускается определять по заданной величине среднего сброса бытовых и производственных сточных вод в водоем, при этом по величине отношения допустимого среднего расхода сброса этих вод $Q_{сбр}$ к расходу $Q_{сух}$, поступающему в ливнеспуски в сухую погоду, определяют по табл. 14 частоту периодов работы ливнеспусков в течение года m_0 и по найденной величине m_0 (при известных для данного ливнеспуска величинах C, p) определяют по формуле (14) коэффициент разбавления n_0.

3.36. Сети для бытовых и дождевых сточных вод полураздельной канализации рассчитываются по нормам для этих сетей. Общий коллектор, отводящий сточные воды на

Таблица 14

Коэффициенты для определения показателей работы ливнеспусков

m_0	K'	K''	K_x	$\frac{Q_{сбр}}{Q_{сух}}$
1	1,26	0,03	0,012	0,162
2	2,56	0,07	0,027	0,176
3	3,84	0,11	0,043	0,181
4	5,2	0,15	0,059	0,188
5	6,55	0,2	0,076	0,195
7	9,31	0,29	0,113	0,207
10	13,5	0,47	0,177	0,221
15	20,9	0,79	0,287	0,237
20	28,4	1,19	0,416	0,249
25	36,5	1,72	0,581	0,267
30	45	2,3	0,748	0,281
35	53,2	2,92	0,927	0,287
40	63,2	3,82	1,15	0,305
45	72,9	4,81	1,38	0,313
50	82,5	5,74	1,58	0,319
55	94,6	7,37	1,94	0,337
60	107	8,98	2,25	0,34
65	120	11	2,6	0,359
70	134	13,3	3	0,376
75	150	16,4	3,48	0,387
80	166	19,7	3,94	0,394
85	188	24,5	4,6	0,412
90	212	31,6	5,52	0,436
95	239	40,6	6,6	0,457
100	275	53,6	8,05	0,488
105	322	74,9	10,3	0,531
110	388	104	13,8	0,593
115	491	180	20,2	0,693
120	714	400	40	0,937

очистные сооружения, рассчитывается по аналогии с общесплавной канализацией.

3.37. Величину предельного максимального расхода дождевых вод, сбрасываемых в отводной общесплавной коллектор полураздельной канализации, следует устанавливать по санитарным и технико-экономическим соображениям.

НАИМЕНЬШИЕ ДИАМЕТРЫ ТРУБ И РАСЧЕТНЫЕ НАПОЛНЕНИЯ ТРУБ И КАНАЛОВ

3.38. Наименьшие диаметры труб должны приниматься:

для уличной сети 200 мм, для внутриквартальной и производственной 150 мм;

для дождевой и общесплавной уличной сети 250 мм, внутриквартальной 200 мм;

для напорных илопроводов 150 мм.

Примечания: 1. В населенных пунктах с расходом до 500 м³/сут для уличной сети допускается применение труб диаметром 150 мм.

2. Для производственной канализации при соответствующем обосновании допускается применение труб диаметром менее 150 мм.

3.39. Расчетное наполнение трубопроводов надлежит принимать в зависимости от диаметров труб:

150—300 мм	не более	0,6	диаметра	трубы		
350—450 »	»	»	0,7	»	»	
500—900 »	»	»	0,75	»	»	
свыше 900 »	»	»	0,8	»	»	

Примечания: 1. Полное наполнение труб диаметром до 500 мм включительно допускается принимать при кратковременных сбросах сточных вод.

2. Для трубопроводов дождевой и общесплавной канализационной сети следует принимать полное расчетное наполнение.

3. Наполнение каналов высотой 0,9 м и более с поперечным сечением любой формы надлежит принимать до 0,8 высоты.

3.40. Глубина потока в открытых каналах (канавах) и в кюветах дождевых сетей, расположенных в пределах населенного пункта, не должна быть более 1 м. При этом бровки канав должны возвышаться над наивысшим горизонтом воды в канавах не менее чем на 0,2 м.

РАСЧЕТНЫЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

3.41. Минимальные скорости движения сточных вод должны приниматься в зависимости от состава и крупности содержащихся в них взвешенных веществ, гидравлического радиуса или степени наполнения труб и каналов.

Для бытовых и дождевых сточных вод наименьшие скорости при наибольшем расчетном наполнении труб следует принимать:

в трубах	диаметром	150—250 мм	. .	0,7	м/с
»	»	300—400 »	. .	0,8	»
»	»	450—500	»	0,9	»
»	»	600—800	»	1	»
»	»	900—1200	»	1,15	»
»	»	1300—1500	»	1,3	»
»	»	свыше 1500	»	1,5	»

Для производственных сточных вод наименьшие скорости следует принимать в соответствии с указаниями по строительному проектированию предприятий отдельных отраслей промышленности или по эксплуатационным данным.

Примечания: 1. Для производственных сточных вод, близких по характеру взвешенных веществ к быто-

вым, минимальные скорости надлежит принимать как для бытовых сточных вод.

2. Для дождевой канализации при $p = 0{,}33$ года минимальную скорость следует принимать 0,6 м/с.

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

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

3.44. Расчетная скорость движения неосветленных сточных вод в дюкерах должна приниматься не менее 1 м/с. При этом в местах подхода сточных вод к дюкеру скорости должны быть не более скоростей в дюкере.

3.45. Наименьшие расчетные скорости движения сырых и сброженных осадков, а также уплотненного активного ила в напорных илопроводах следует принимать по табл. 15.

Таблица 15

Влажность осадка в %	Расчетные скорости движения осадков и активного ила в напорных илопроводах в м/с при диаметре илопроводов в мм	
	150—200	250—400
92	1,4	1,5
93	1,3	1,4
94	1,2	1,3
95	1,1	1,2
96	1	1,1
97	0,9	1

Таблица 16

Наименование грунта или типа укрепления	Наибольшая скорость движения в м/с при глубине потока h от 0,4 до 1 м
Крепление бетонными плитами	4
Известняки, песчаники средние	4
Одерновка плашмя	1
» в стенку	1,6
Мощение одиночное	2
» двойное	3—3,5

Примечание. При глубине потока h значения скоростей движения сточных вод следует принимать с коэффициентами: 0,85 при $h < 0{,}4$ м; 1,25 при $h > 1$ м.

3.46. Наибольшие скорости движения дождевых и допускаемых к спуску в водоемы производственных сточных вод в каналах надлежит принимать по табл. 16.

УКЛОНЫ ТРУБОПРОВОДОВ, КАНАЛОВ И ЛОТКОВ

3.47. Наименьшие уклоны трубопроводов и каналов следует принимать в зависимости от допустимых минимальных скоростей движения сточных вод.

Наименьшие уклоны трубопроводов при расчетном наполнении для всех систем канализации следует принимать:

для труб диаметром 150 мм 0,008
» » » 200 » 0,005

Примечания: 1. В зависимости от местных условий допускается принимать уклоны: 0,004 для труб диаметром 200 мм; 0,007 для труб диаметром 150 мм.

2. Уклон присоединения от дождеприемников следует принимать 0,02.

3.48. В открытой дождевой сети наименьшие уклоны лотков проезжей части, кюветов и водоотводных канав следует принимать по табл. 17.

Таблица 17

Наименование	Наименьшие уклоны лотков, кюветов, канав
Лотки проезжей части при асфальтобетонном покрытии	0,003
То же, при брусчатом или при щебеночном покрытии	0,004
То же, при булыжной мостовой	0,005
Отдельные лотки и кюветы	0,005
Водоотводные канавы	0,003

3.49. Наименьшие размеры кюветов и канав трапецеидального сечения следует принимать: ширину по дну 0,3 м, глубину 0,4 м.

4. КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ НА НИХ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. УСЛОВИЯ ТРАССИРОВАНИЯ СЕТИ И ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ

4.1. Расположение сетей на генеральных планах, а также минимальные расстояния в плане и при пересечениях от наружной

поверхности труб до сооружений и инженерных коммуникаций должны приниматься в соответствии с главой СНиП на проектирование генеральных планов промышленных предприятий.

4.2. При параллельной прокладке нескольких напорных трубопроводов расстояние между наружной поверхностью труб следует принимать из условия производства работ, обеспечения защиты смежных трубопроводов при аварии на одном из них, в зависимости от материала труб, внутреннего давления и геологических условий, но должно быть не менее:

при диаметре труб до 300 мм включительно . . . . . 0,7 м
при диаметре труб от 400 до 1000 мм 1 »
» » » более 1000 мм . . 1,5 »

4.3. При проектировании коллекторов, прокладываемых щитовой проходкой, необходимо учитывать требования указаний по производству и приемке работ по сооружению коллекторных тоннелей способом щитовой проходки в городах и на промышленных предприятиях (СН 322-74). Диаметры коллекторов должны приниматься в соответствии с унифицированными размерами проходческих щитов.

4.4. На сетях канализации, как правило, надлежит предусматривать устройство опломбированных выпусков в водостоки или в водоемы для сброса сточных вод при аварии. Возможность устройства и места расположения аварийных выпусков должны быть согласованы с органами санитарно-эпидемиологической службы, охраны рыбных запасов и по регулированию использования и охране вод.

4.5. Надземная и наземная прокладка канализационных трубопроводов на территории населенных мест не разрешается.

Примечание. При пересечении глубоких оврагов и водоемов, а также при укладке канализационных трубопроводов за пределами населенных пунктов допускается надземная и наземная прокладка трубопроводов.

ПОВОРОТЫ, СОЕДИНЕНИЯ И ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

4.6. Угол между присоединяемой и отводящей трубой должен быть не менее 90°.

Примечание. Любой угол между присоединяемым и отводящим трубопроводами допускается при устройстве в колодце перепада в виде стояка и присоединении дождеприемников с перепадом.

4.7. Повороты на коллекторах надлежит предусматривать в колодцах; радиус кривой поворота лотка необходимо принимать не менее диаметра трубы, на коллекторах диаметром 1200 мм и более надлежит принимать радиус кривой поворота не менее пяти диаметров и предусматривать смотровые колодцы или камеры в начале и конце кривой.

Повороты коллекторов, сооружаемых при помощи щитовой проходки, надлежит принимать по кривым радиусом более 100 м без смотровых колодцев.

4.8. Соединение трубопроводов разных диаметров должно производиться в колодцах по шелыгам труб. При обосновании допускается соединение труб по расчетному уровню воды.

4.9. Присоединение дворовых или внутриквартальных сетей к коллекторам допускается без устройства колодцев при длине присоединения не более 15 м и скорости движения сточной воды в коллекторе не менее 1 м/с.

Примечание. Конструкции присоединений без колодцев не должны вызывать изменения очертания трубы основного коллектора и создавать препятствия работе устройств при прочистке коллектора.

4.10. Наименьшую глубину заложения канализационных трубопроводов необходимо принимать на основании опыта эксплуатации сетей в данном районе. При отсутствии данных 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 наибольшей глубины проникновения в грунт нулевой температуры, но не менее 0,7 м до верха трубы, считая от отметок планировки. Наименьшие глубины заложения коллекторов с постоянным (малоколеблющимся) расходом сточных вод необходимо определять теплотехническим и статическим расчетами.

Примечания: 1. Трубопроводы, укладываемые на глубину 0,7 м и менее, считая до верха трубы, должны быть предохранены от промерзания и повреждения наземным транспортом.

2. Максимальную глубину заложения труб надлежит определять расчетом в зависимости от материала труб, грунтовых условий, метода производства работ и технико-экономических показателей.

ТРУБЫ, УПОРЫ, АРМАТУРА И ОСНОВАНИЯ ПОД ТРУБЫ

4.11. Для канализационных трубопроводов должны приниматься: самотечных — безнапорные железобетонные, бетонные, керамические, асбестоцементные трубы и железобетонные детали;

напорных — напорные железобетонные, асбестоцементные, чугунные и пластмассовые трубы.

Примечания: 1. Применение чугунных труб для самотечной сети и стальных для напорной допускается: при прокладке в труднодоступных пунктах строительства, в вечномерзлых, просадочных, набухающих и заторфованных грунтах, на подрабатываемых территориях и в карстовых условиях, 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 должны применяться трубы, стойкие против коррозии.

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

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

Во всех грунтах, за исключением скальных, плывунных, болотистых и просадочных II типа, надлежит 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.

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

4.14. Уклон напорных трубопроводов по направлению к выпуску надлежит принимать не менее 0,001.

Диаметр выпусков назначается из условия опорожнения участка трубопроводов в течение не более 3 ч. Отвод сточной воды, выпускаемой из опорожняемого участка, надлежит предусматривать в ближайший водоток или дождевой коллектор, а в случае невозможности ее сброса по санитарным условиям надлежит предусматривать специальную камеру с откачкой или с вывозом сточных вод автоцистерной.

4.15. На поворотах напорных трубопроводов в вертикальной или в горизонтальной плоскости, когда возникающие усилия не могут быть восприняты стыками труб, должны предусматриваться упоры.

Примечание. Упоры допускается не предусматривать: на раструбных трубопроводах при рабочем давлении до 10 кгс/см² и угле поворота до 10°, на сварных стальных трубопроводах при подземной прокладке при угле поворота до 30° в вертикальной плоскости.

СМОТРОВЫЕ КОЛОДЦЫ

4.16. Смотровые колодцы или камеры на канализационных сетях всех систем надлежит предусматривать:

в местах присоединений;

в местах изменения направления, уклонов и диаметров трубопроводов;

на прямых участках на расстояниях в зависимости от диаметра труб: 150 мм — 35 м, 200—450 мм — 50 м, 500—600 мм — 75, 700—900 мм — 100 м, 1000—1400 — 150 м, 1500—2000 мм — 200 м, свыше 2000 мм — 250—300 м.

4.17. Полки лотка смотровых колодцев должны быть расположены на уровне верха трубы большего диаметра.

В колодцах на трубопроводах диаметром 700 мм и более допускается предусматривать рабочую площадку с одной стороны лотка и полку шириной не менее 100 мм с другой; на трубопроводах диаметром более 2000 мм допускается устройство рабочей площадки на консолях, при этом размер открытой части лотка следует принимать не менее 2000×2000 мм.

4.18. Размеры в плане колодцев или камер бытовой и производственной канализации надлежит принимать в зависимости от трубы наибольшего диаметра D:

на трубопроводах диаметром до 700 мм — длину 1000 мм, ширину $D + 400$ мм, но не менее 1000 мм;

на трубопроводах диаметром 700 мм и более — длину $D + 400$ мм, ширину — $D + 500$ мм.

Диаметры круглых колодцев надлежит принимать:

на трубопроводах диаметром до 600 мм	1000 мм
на трубопроводах диаметром 700 мм	1250 »
на трубопроводах диаметром 800—1000 мм	1500 »
на трубопроводах диаметром 1200 мм	2000 »

Примечание. На трубопроводах диаметром не более 150 мм при глубине заложения до 1,2 м допускается устройство колодцев диаметром 700 мм.

4.19. Размеры в плане колодцев или камер на поворотах необходимо определять из условия размещения в них лотков поворота.

4.20. Высоту рабочей части колодцев или камер (от полки или площадки до покрытия), как правило, надлежит принимать 1800 мм; при высоте рабочей части камеры менее 1200 мм ширину камер допускается принимать равной $D + 300$ мм, но не менее 1000 мм.

4.21. В рабочей части колодцев или камер надлежит предусматривать:

на трубопроводах диаметром от 600 до 1200 мм переходные скобы, устанавливаемые по периметру на высоте от полки лотков 1200—1400 мм с интервалами 800 мм;

на трубопроводах диаметром более 1200 мм при высоте рабочей части более 1500 мм ограждение рабочей площадки высотой 1000 мм;

установку стальных скоб или навесных лестниц для спуска в смотровой колодец или камеру.

4.22. Горловины колодцев или камер надлежит принимать диаметром 700 мм; размеры горловин и рабочей части камер или 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.

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

4.24. Колодцы дождевой канализации надлежит принимать: на трубопроводах диаметром до 600 мм включительно круглыми диаметром 1000 мм; на трубопроводах диаметром 700 мм и более круглыми или прямоугольными с лотковой частью длиной 1000 мм и шириной, равной диаметру наибольшей трубы.

Высоту рабочей части колодцев дождевой канализации на трубопроводах диаметром от 700 до 1400 мм надлежит принимать от лотка трубы наибольшего диаметра; на трубопроводах диаметром 1500 мм и более рабочие части не предусматриваются.

Полки лотков в колодцах дождевой канализации должны предусматриваться только на трубопроводах диаметром до 900 мм включительно на уровне половины диаметра наибольшей трубы.

4.25. 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.

ПЕРЕПАДНЫЕ КОЛОДЦЫ

4.26. Перепадные колодцы надлежит 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 на последнем перед водоемом колодце.

Примечание. На трубопроводах диаметром до 600 мм перепады высотой до 0,3 м допускается осуществлять без устройства перепадного колодца путем плавного слива в смотровом колодце.

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

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

В колодцах над стояком предусматривают приемную воронку, под стояком — водобойный приямок с металлической плитой в основании.

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

4.29. При величинах перепада, более указанных в пп. 4.27 и 4.28, конструкции колодцев допускается выполнять по индивидуальным проектам в виде глубоких шахтных перепадных камер с водобойными устройствами, ступенчатых перепадов, спиральных водосливов и др.

ДОЖДЕПРИЕМНИКИ

4.30. Дождеприемники надлежит предусматривать в лотках проезжей части улиц на расстояниях, определяемых расчетом, а также в пониженных местах, у перекрестков и до пешеходных переходов. При ширине улиц до 30 м и отсутствии поступления дождевых вод с тер-

ритории кварталов расстояние между дождеприемниками допускается принимать по табл. 18.

Таблица 18

Уклон улицы	Расстояние между дождеприемниками в м
До 0,004	50
Более 0,004 до 0,006	60
» 0,006 » 0,01	70
» 0,01 » 0,03	80

Примечание. При ширине улиц более 30 м или при их продольном уклоне более 0,03 расстояние между дождеприемниками должно быть не более 60 м.

4.31. Длина присоединения от дождеприемника до смотрового колодца на коллекторе должна быть не более 40 м.

4.32. К дождеприемнику допускается предусматривать присоединение водосточных труб зданий, а также дренажных трубопроводов.

4.33. Дождеприемники надлежит предусматривать с плавным очертанием дна без приямков для осадков.

Прием воды в дождеприемник необходимо предусматривать через решетки, количество которых следует принимать из условия пропуска расчетного количества дождевых вод. Установку решеток дождеприемников надлежит предусматривать на 20—30 мм ниже лотка проезжей части улиц.

Примечание. При скоростях течения в коллекторах до 0,8 м/с, а также в местах загрязнения поверхности допускается установка дождеприемников с приямком или с устройством для улавливания загрязнений.

4.34. При общесплавной системе канализации в населенных пунктах надлежит предусматривать дождеприемники с приямком глубиной 0,5—0,7 м для осадка и гидравлическим затвором высотой не менее 0,1 м.

4.35. Присоединение канавы к закрытой сети надлежит предусматривать через колодец с отстойной частью.

В оголовке канавы необходимо предусматривать решетки с прозорами не более 50 мм; диаметр соединительного трубопровода надлежит принимать по расчету, но не менее 250 мм.

4.36. Перепады высотой до 0,5 м на дождевой канализации при диаметре труб менее 1500 мм при скорости не более 4 м/с надлежит предусматривать в смотровых колодцах; при бо́льших высотах перепада, диаметрах трубопроводов или скоростях — в водобойном колодце.

ДЮКЕРЫ

4.37. Диаметры труб дюкеров надлежит принимать не менее 150 мм.

4.38. Дюкеры при пересечении водоемов 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 минимальные расчетные скорости, одну из двух линий надлежит принимать резервной (нерабочей). Резервные линии дюкеров, сверх двух рабочих, допускается предусматривать при обоснованных требованиях органов санитарно-эпидемиологической службы, охраны рыбных запасов и по регулированию использования и охране вод.

Проекты дюкеров через реки, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения и рыбохозяйственных целей, должны быть согласованы с органами санитарно-эпидемиологической службы и охраны рыбных запасов, через судоходные реки — с министерствами и ведомствами речного флота.

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

4.39. При проектировании дюкеров надлежит принимать:

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

угол наклона восходящей части дюкера не более 20° к горизонту;

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

4.40. Во входной и выходной камерах дюкера, а также на аварийном выпуске надлежит предусматривать затворы. Устройство аварийных выпусков допускается по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы, охраны рыбных запасов и регулирования использования и охраны вод, при этом затворы аварийных выпусков должны быть опломбированы.

Отметка планировки у камер дюкера при расположении их в пойменной части реки должна приниматься на 0,5 м выше горизонта высоких вод обеспеченностью 3%.

4.41. При общесплавной системе канализации диаметр одной из линий дюкера должен определяться из условия пропуска расхода сточных вод в сухую погоду.

ПЕРЕХОДЫ ЧЕРЕЗ ДОРОГИ

4.42. Переходы трубопроводов через железные и автомобильные дороги I и II категории и магистральные городские проезды следует предусматривать в футлярах или в тоннелях.

Примечание. Трубопроводы под станционными путями железных дорог общей сети СССР и под подъездными и внутризаводскими путями допускается проектировать без футляра или без тоннеля, при этом безнапорные линии следует принимать из напорных чугунных или железобетонных труб, а напорные — из стальных.

4.43. На трубопроводах, укладываемых под магистральными железными и автомобильными дорогами, в отдельных случаях необходимо предусматривать устройство колодцев с установкой в них запорной арматуры.

4.44. Расстояние по вертикали от подошвы рельса железнодорожных путей или от верха покрытия автомобильной дороги до верха трубы, футляра или тоннеля должно приниматься:

при открытом способе производства работ не менее 1 м;

при закрытом способе производства работ путем продавливания, горизонтального бурения или щитовой проходки не менее 1,5 м.

Расстояния в плане от колодцев на переходе надлежит принимать:

до оси крайнего рельса, бордюрного камня или подошвы насыпи не менее 5 м;

до бровки выемки или водоотводных устройств не менее 3 м.

4.45. Внутренние диаметры футляров и внутренние размеры тоннелей надлежит принимать:

при открытом способе производства работ на 200 мм более наружного диаметра трубопровода;

при закрытом способе производства работ в зависимости от длины перехода и диаметра трубопровода в соответствии с указаниями главы СНиП по технике безопасности в строительстве;

при укладке в проходном тоннеле расстояние от стенки трубы до внутренней поверхности ограждающих конструкций и стенок других трубопроводов не менее 0,2 м.

Примечание. Пространство между стенками футляра и трубопроводом надлежит заполнять бетоном.

4.46. Переходы через железные и автомобильные дороги I и II категории должны быть согласованы соответственно с органами Министерства путей сообщения или министерств и ведомств, эксплуатирующих автомобильные дороги.

ВЫПУСКИ, ЛИВНЕОТВОДЫ И ЛИВНЕСПУСКИ

4.47. Выпуски в водоем надлежит размещать в местах с повышенной турбулентностью потока (сужениях, протоках, порогах и пр.).

Конструкции выпусков должны обеспечивать наиболее эффективное смешение очищенной воды с водой водоема.

В зависимости от условий сброса очищенных вод в реки надлежит принимать: береговой, русловый или рассеивающий выпуски. При сбросе очищенных вод в моря и водохранилища необходимо предусматривать глубоководные выпуски.

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

Конструкцию выпусков надлежит принимать с учетом требований судоходства, режимов уровней рек, волновых воздействий, геологических условий и русловых деформаций.

4.49. Ливнеотводы надлежит предусматривать:

при неукрепленных берегах — в виде выпусков с оголовками в форме стенки с открылками;

при наличии набережных — в виде отверстия в подпорной стенке.

Примечание. Во избежание подтопления территории в случае периодических подъемов уровня воды в водоеме в зависимости от местных условий надлежит предусматривать специальные затворы.

4.50. Ливнеспуски должны приниматься в виде камеры с водосливным устройством, рассчитанным на сбрасываемый в водоем расход. Конструкция водосливного устройства должна определяться в зависимости от местных условий (местоположения ливнеспуска на главном коллекторе или на притоке к нему, максимального уровня воды в водоеме и т. п.).

4.51. Места расположения выпуска сточных вод и устья ливнеотвода и их конструкции на судоходных водоемах должны быть согласованы с органами министерств и ведомств речного или морского флота.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

4.52. Количество сетей производственной канализации на промплощадке надлежит определять исходя из состава сточных вод, их расхода и температуры, возможности повторного использования воды и необходимости локальной очистки.

4.53. На промплощадках, в зависимости от состава сточных вод допускается предусматривать прокладку канализационных трубопроводов в открытых и закрытых каналах, лотках, тоннелях и по эстакадам.

4.54. Расстояния от трубопроводов, отводящих сточные воды, содержащие агрессивные, летучие токсичные и взрывоопасные вещества (с удельным весом газов и паров менее 0,8 по отношению к воздуху), до наружной стенки проходных тоннелей надлежит принимать не менее 3 м, а до подвальных помещений — не менее 6 м.

4.55. Для запорных, ревизионных и соединительных устройств на трубопроводах сточных вод, содержащих летучие токсичные и взрывоопасные вещества, надлежит предусматривать повышенную герметичность.

4.56. Для транспортирования агрессивных производственных сточных вод в зависимости от состава и концентрации, а также от температуры необходимо применять трубы кислотоупорные керамические, керамические с глазурованной поверхностью, фаолитовые, текстофаолитовые, стеклопластиковые, фторопластовые, полиэтиленовые, из нержавеющей стали, стальные, футерованные резиной или пластиками, и чугунные асфальтированные.

Примечания: 1. Полиэтиленовые, чугунные асфальтированные трубы, а также трубы, футерованные резиной, допускается применять при температуре сточных вод не выше 60° С, винипластовые — не выше 40° С.

2. Открытая прокладка стальных труб, футерованных резиной, в местностях с минимальными зимними температурами ниже —10° С не допускается.

3. Прокладку стальных футерованных труб с фланцевыми соединениями надлежит предусматривать в каналах или на эстакадах. При прокладке стальных футерованных, полиэтиленовых и фаолитовых труб по эстакадам следует предусматривать под ними сплошное основание.

4.57. Заделку стыков раструбных труб, предназначенных для отвода кислых сточных вод, надлежит предусматривать асбестовым шнуром с битумным, андезитовым или арзамитовым замком. Для трубопроводов с жесткими андезитовыми или арзамитовыми стыками надлежит предусматривать основание, исключающее возможность просадки.

4.58. Сооружения на сети канализации агрессивных сточных вод должны быть защищены от коррозионного воздействия жидкостей и их паров. Конструкция антикоррозионной защиты должна исключать возможность инфильтрации сточных вод в грунт.

4.59. Лотки колодцев для кислых сточных вод следует предусматривать из кислотоупорных материалов; в таких колодцах не допускается установка металлических скоб и лестниц.

Примечание. При диаметре трубопровода до 600 мм надлежит предусматривать облицовку прямолинейных лотков половинками керамических труб.

4.60. На выпусках из зданий сточных вод, содержащих легковоспламеняющиеся, горючие и взрывоопасные вещества, необходимо предусматривать камеры с гидравлическим затвором. Необходимость устройства гидрозатворов на наружных сетях устанавливается указаниями по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений различных отраслей промышленности.

4.61. Отвод дождевых вод с площадок открытого резервуарного хранения горючих, легковоспламеняющихся и токсичных жидкостей, кислот, щелочей и т. п., не связанных с регулярным сбросом загрязненных сточных вод, надлежит предусматривать через распределительный колодец с задвижками, позволяющими направлять воды, при нормальных условиях в систему дождевой канализации, а при появлении течи в резервуарах-хранилищах — в технологические аварийные приемники, входящие в состав складского хозяйства.

ВЕНТИЛЯЦИЯ СЕТИ

4.62. Вытяжную вентиляцию сетей бытовой и общесплавной канализации надлежит предусматривать через стояки внутренней канализации зданий.

4.63. Специальные вытяжные устройства надлежит предусматривать во входных камерах дюкеров, в смотровых колодцах (в местах резкого снижения скоростей течения воды в трубах диаметром более 400 мм) и в

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

4.64. В отдельных случаях при надлежащем обосновании допускается проектировать искусственную вытяжную вентиляцию сети.

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

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

МАТЕРИАЛЫ, ИЗДЕЛИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ СЕТИ

4.66. Материал труб для сетей, отводящих бытовые, производственные и дождевые сточные воды, следует принимать в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 4.11, 4.56 и приложении 2.

4.67. Соединительные фасонные части и арматуру надлежит принимать по ГОСТам, утвержденным в установленном порядке ТУ или каталогам-справочникам.

4.68. Для канализационных колодцев, как правило, надлежит принимать сборный железобетон; при обосновании допускается применение местных строительных материалов.

5. НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ

НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

5.1. Насосные станции для перекачки сточных вод следует располагать в отдельно стоящих зданиях.

По периметру территории насосных станций необходимо предусматривать защитные зеленые насаждения.

Перед насосными станциями при обосновании допускается предусматривать опломбированные аварийные выпуски в водоем или в дождевую канализацию.

Места расположения насосных станций и возможность устройства аварийных выпусков должны быть согласованы с органами санитарно-эпидемиологической службы, охраны рыбных запасов и по регулированию использования и охране вод.

5.2. Электроснабжение насосных станций, как правило, должно быть бесперебойным.

Примечание. Перерыв электроснабжения допускается при возможности: использования емкости сети до насосной станции для аккумуляции сточных вод, устройства аварийного выпуска, прекращения водоснабжения (только для населенных пунктов при числе жителей до 5000 чел.).

5.3. На подводящем коллекторе насосной станции надлежит предусматривать затвор с приводом, управляемым с поверхности земли.

5.4. Количество напорных трубопроводов от насосной станции необходимо принимать не менее двух с устройством в случае необходимости между ними переключений; расстояния между переключениями надлежит определять расчетом.

Диаметры напорных трубопроводов надлежит определять из условия обеспечения при аварии на одном из них пропуска:

не менее 70% расчетной подачи — при наличии аварийного выпуска;

100% расчетной подачи — при отсутствии аварийных выпусков, при этом следует предусматривать использование резервных насосов и переключений между напорными трубопроводами для выключения аварийного участка.

Примечание. При обосновании допускается прокладка одного напорного трубопровода.

5.5. В зданиях насосных станций, располагаемых в затопляемой местности, отметки порогов у входов должны быть не менее чем на 0,5 м выше уровня нагона волны при максимальных горизонтах паводковых вод обеспеченностью 3%.

5.6. Водоснабжение насосных станций, как правило, надлежит предусматривать от сети водопровода населенного пункта или ближайшего предприятия.

5.7. Приемный резервуар и решетки, совмещенные в одном здании с машинным залом, должны быть отделены от него глухой водонепроницаемой перегородкой.

Сообщение через дверь между машинным залом и помещением решеток допускается только в незаглубленной части здания при обеспечении мероприятий, исключающих перелив сточных вод из помещения решеток в машинный зал при подтоплении сети.

5.8. В приемных резервуарах надлежит предусматривать решетки с механизированными граблями или решетки-дробилки.

Ширину прозоров решеток в зависимости от типа и марки устанавливаемых насосов надлежит принимать по табл. 19.

Таблица 19

Тип насоса	1,5фр-6, 2ф-6, 2,5ф-6, 3ф-6, 3ф-12	4ф-6	4ф-9, 5ф-6, 6ф-6, 8ф-5	5ф-12, 6ф-9	6ф-12, 8ф-9	8ф-12, 8ф-20	10ф-12, 10ф-20, 12ф-12, 12ф-20
Ширина прозоров решетки в мм, не более	20	35	50	65	80	100	125

Примечание. В случае применения других насосов, ширину прозоров решеток надлежит принимать на 10—20 мм меньше диаметров проходных сечений устанавливаемых насосов.

5.9. Емкость приемного резервуара насосной станции надлежит определять в зависимости от притока сточных вод, производительности насосов и принятого режима их работы, но не менее 5-минутной максимальной производительности одного из насосов. В приемных резервуарах насосных станций производительностью более 100 тыс. м³/сут необходимо предусматривать два отделения без увеличения общего объема.

Емкость приемных резервуаров насосных станций, работающих последовательно, надлежит определять из условия их совместной работы. В отдельных случаях эту емкость допускается определять исходя из условия опорожнения напорного трубопровода.

5.10. Емкость приемного резервуара насосной станции общесплавной, дождевой и полураздельной систем канализации надлежит определять исходя из времени запуска наибольшего по производительности насоса.

5.11. Емкость приемного резервуара насосной станции, предназначенной для перекачки свежего, сброженного осадка или активного ила, надлежит определять по количеству осадка, выпускаемого из отстойников, метантенков, и по количеству циркулирующего и избыточного активного ила.

Минимальную емкость резервуара иловой станции при перекачке осадка за пределы станции очистки сточных вод надлежит определять исходя из условия 15-минутной непрерывной работы насоса, при этом емкость допускается уменьшать за счет непрерывного поступления осадка из очистных сооружений во время работы насоса.

Приемные резервуары иловых насосных станций допускается принимать с учетом возможности использования их как дозирующих (измерительных) устройств и как емкости для воды при промывке илопроводов.

5.12. В приемных резервуарах необходимо предусматривать устройства для взмучивания осадка и обмыва резервуара.

Уклон дна резервуара к приямку надлежит принимать не менее 0,1.

5.13. Количество отбросов, снимаемых с решеток, надлежит принимать по табл. 20.

Таблица 20

Ширина прозоров решеток в мм	Количество отбросов, снимаемых с решеток, на 1 человека, в л/год
16—20	8
25—35	3
40—50	2,3
60—80	1,6
90—125	1,2

Объемный вес отбросов 750 кгс/м³, коэффициент часовой неравномерности поступления 2.

5.14. В насосных станциях надлежит предусматривать установку резервных решеток с механизированными граблями или решеток-дробилок; количество резервных агрегатов необходимо принимать по табл. 21.

Таблица 21

Наименование агрегатов	Число агрегатов	
	рабочих	резервных
Решетки с механизированными граблями:		
прозоры решеток более 20 мм	1 и более	1
прозоры решеток 16—20 мм	До 3-х включительно	1
	Более 3	2
Решетки-дробилки	До 3-х включительно	1 и 1 на складе
	Более 3-х	2

Примечание. При количестве отбросов менее 0,1 м³/сут допускается установка резервной решетки с ручной очисткой.

5.15. Скорость движения сточных вод в прозорах решеток при максимальном притоке надлежит принимать: в прозорах механизированных решеток 0,8—1 м/с; в прозорах решеток-дробилок 1,2 м/с.

5.16. В насосных станциях с механизированными решетками необходимо предусматривать установку дробилок для измельчения отбросов и подачи измельченной массы в сточную воду перед решеткой. При количестве отбросов более 1 т/сут кроме рабочей необходимо устанавливать резервную дробилку.

Примечание. При количестве отбросов до 5 т/сут допускается вывоз отбросов в герметичных контейнерах на свалки или мусороперерабатывающие заводы.

5.17. Вокруг решеток с механизированными граблями и решеток-дробилок должен быть обеспечен проход шириной не менее 1,2 м, перед фронтом решеток с механизированными граблями — проход шириной не менее 1,5 м.

5.18. При определении размеров машинного зала в плане минимальную ширину проходов между выступающими частями насосов, трубопроводов и двигателей необходимо принимать:

между агрегатами — при установке электродвигателей с напряжением до 1000 В — 1 м, более 1000 В — 1,2 м;

между агрегатами и стеной в шахтных станциях 0,7 м, в прочих станциях — 1 м;

перед распределительным щитом — 2 м;

между неподвижными выступающими частями оборудования 0,7 м.

В насосных станциях надлежит предусматривать монтажную площадку, размеры которой должны обеспечивать проход шириной не менее 0,7 м вокруг установленного на ней оборудования с учетом габарита приближения крюка грузоподъемного механизма к оборудованию.

Примечания: 1. В заглубленных зданиях насосных станций с двигателями напряжением менее 1000 В при диаметре нагнетательного патрубка насоса до 200 мм включительно допускается предусматривать установку насосных агрегатов у стены машинного отделения на расстоянии не менее 0,25 м, при этом ширина проходов между агрегатами должна быть не менее указанной в настоящем пункте.

2. Допускается установка двух насосов с электродвигателями мощностью до 125 кВт, напряжением менее 1000 В на одном фундаменте без прохода между ними с обеспечением вокруг сдвоенной установки проходов шириной не менее 0,7 м.

5.19. Высоту наземной части машинного зала (от уровня монтажной площадки до низа балок покрытия) насосных станций надлежит определять в зависимости от транспортных средств, высоты агрегата, длины строп (принимаемой от 0,5 до 1 м), расстояния от монтажной площадки до агрегата (не более 0,3 м) и габарита подъемно-транспортного оборудования от крюка до низа балок покрытия.

5.20. Для эксплуатации оборудования, арматуры и трубопроводов в насосных станциях должна предусматриваться установка подъемно-транспортного оборудования:

при весе перемещаемого груза до 1 тс включительно — неподвижные балки с кошками или кран-балки подвесные ручные;

при весе перемещаемого груза до 5 тс включительно — кран-балки подвесные ручные;

при весе перемещаемого груза более 5 тс — краны мостовые ручные.

Примечание. При подъеме груза на высоту 6 м и более или при длине машинного зала более 18 м надлежит применять электрическое подъемно-транспортное оборудование.

5.21. В полу машинного зала надлежит предусматривать приямок для сбора воды и удаление ее специальным насосом.

5.22. В насосных станциях надлежит предусматривать следующие бытовые и подсобные помещения (табл. 21а).

5.23. Производительности рабочих насосов и необходимое их количество надлежит определять по расчетному притоку сточных вод с учетом характеристики насосов, количества и диаметра напорных трубопроводов.

В насосной станции, кроме рабочих, надлежит предусматривать установку резервных насосов: одного — при количестве рабочих насосов до двух; двух — при количестве рабочих насосов три и более.

Примечание. При трех рабочих насосах производительностью до 100 л/с каждый допускается установка одного резервного агрегата при условии хранения второго резервного на складе.

5.24. В насосных станциях дождевой, общесплавной и полураздельной систем канализации необходимо устанавливать насосы для перекачки дождевых вод суммарной производительностью, равной расчетному притоку этих вод при периоде однократного переполнения, установленном для принятой схемы канализации, с учетом незатопления пониженных территорий при переполнении сети. Количество насосных агрегатов для перекачки дождевых вод должно быть минимальным, резервные насосы не предусматриваются.

5.25. Насосы надлежит устанавливать под заливом. В случае расположения корпуса на-

Таблица 21а

При ручном управлении насосами	При автоматическом управлении насосами
Станция производительностью до 5000 м³/сут	
Шкафчики для одежды	
Уборная на один унитаз, умывальник	
Душевая на одну сетку	—
Станция производительностью более 5 000 до 15 000 м³/сут	
Комната (служебное помещение) площадью 8 м²	
Шкафчики для одежды	
Уборная на один унитаз, умывальник	
Душевая на одну сетку	
Мастерская площадью 10 м²	—
Кладовая площадью 6 м²	—
Станция производительностью более 15 000 до 100 000 м²/сут	
Комната (служебное помещение) площадью 12 м²	Комната-мастерская площадью 20 м²
Мастерские для ремонта оборудования площадью 15 м²	—
Уборная на один унитаз, умывальник	
Гардероб	
Душевая на одну сетку	
Кладовая площадью 6 м²	
Станция производительностью более 100 000 м³/сут	
—	Служебная комната площадью 20 м²
—	Мастерская площадью 25 м²
—	Уборная на один унитаз, умывальник
—	Гардероб
—	Душевая на одну сетку
—	Кладовая площадью 10 м²

Примечание. В насосных станциях, размещаемых на площадках промпредприятий и очистных сооружений, подсобные и бытовые помещения, за исключением санитарных узлов, допускается не предусматривать.

соса выше расчетного уровня сточной воды в резервуаре следует предусматривать установку двух вакуум-насосов с вакуум-котлом или эжекторов, из которых один резервный.

Примечание. В насосных станциях, предназначенных для перекачки осадка, насосы должны быть установлены только под заливом.

5.26. В насосных станциях надлежит предусматривать прокладку трубопроводов над поверхностью пола с устройством мостиков над трубопроводами и обеспечением подхода к задвижкам.

При укладке трубопроводов в каналах размеры последних с целью обеспечения возможности сборки и разборки трубопроводов следует принимать:

для труб диаметром D до 400 мм включительно — ширину $D + 600$ мм, глубину $D + 400$ мм;

для труб диаметром 500 мм и более — ширину $D + 800$ мм, глубину $D + 600$ мм.

В местах установки арматуры надлежит предусматривать уширения каналов в соответствии с п. 8.50 главы СНиП проектирования наружного водоснабжения.

Уклон дна каналов к приямку следует принимать не менее 0,005.

5.27. К каждому насосу должна быть предусмотрена отдельная всасывающая труба, прокладываемая с подъемом не менее 0,005 к насосу. При переходе с одного диаметра на другой на горизонтальных участках всасывающих трубопроводов надлежит применять косые переходы с горизонтальной верхней образующей.

Расстояния от всасывающей трубы до дна и стен емкости или приямка необходимо принимать из расчета скорости подхода воды к трубе не более скорости движения воды во входном сечении.

5.28. Скорость движения сточных вод надлежит принимать: во всасывающих трубопроводах от 0,7 до 1,5 м/с; в напорных трубопроводах в пределах насосных станций от 1 до 2,5 м/с.

5.29. Трубопроводы внутри насосных станций необходимо принимать из стальных труб.

5.30. На напорном трубопроводе каждого насоса надлежит предусматривать установку между насосом и задвижкой обратного клапана; на всасывающем трубопроводе насоса, работающего под заливом, — задвижки.

5.31. Насосы должны быть предохранены от воздействия на них усилий, возникающих в напорных трубопроводах.

5.32. В иловых насосных станциях необходимо предусматривать возможность промывки трубопроводов.

5.33. Запорная арматура диаметром более 400 мм, а также задвижки всех диаметров при дистанционном или автоматическом управлении должны быть с механическим приводом.

НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

5.34. Насосные станции в зависимости от состава производственных сточных вод надлежит предусматривать отдельно стоящими или в блоке с производственными зданиями.

В производственных помещениях допускается предусматривать установку насосов для перекачки сточных вод, не выделяющих вредные газы и пары, а также приемных резервуаров при периодической работе насосов и наличии постоянно действующей вентиляции.

5.35. В общем машинном зале насосных станций допускается предусматривать установку насосов, предназначенных для перекачки различных категорий сточных вод, кроме содержащих легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества.

Примечания: 1. *При размещении в общем* машинном зале насосов для перекачки бытовых сточных вод надлежит предусматривать отдельно стоящее здание насосной станции.

2. В приемном резервуаре для приема различных категорий сточных вод следует предусматривать отдельные отсеки.

5.36. Для перекачки агрессивных сточных вод надлежит предусматривать отдельно стоящие насосные станции с двумя приемными резервуарами.

Резервуары должны быть доступны для наружного осмотра и проведения профилактического ремонта; допускается размещение резервуаров в машинных залах.

Примечание. В отдельных случаях допускается блокировка насосных станций для перекачки агрессивных сточных вод с производственными помещениями, для которых предусмотрена по условиям технологического процесса антикоррозионная защита конструкций.

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

5.38. Питание электроэнергией постоянно действующих станций перекачки производственных сточных вод должно быть бесперебойным или иметь резервные насосные агрегаты с тепловыми двигателями в случае возможности их установки по условиям техники безопасности. Число напорных трубопроводов от насосных станций должно быть не менее двух, рассчитанных на пропуск 100% расчетного количества сточных вод по каждому.

5.39. Здания насосных станций для перекачки производственных сточных вод, содержащих легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества, должны быть не ниже второй степени огнестойкости.

5.40. При проектировании насосных станций перекачки производственных сточных вод надлежит учитывать также указания раздела по проектированию насосных станций перекачки бытовых сточных вод.

5.41. Емкость приемных резервуаров производственных сточных вод не должна превышать 10 % среднечасового притока сточных вод.

5.42. В резервуарах для приема сточных вод, смешение которых может вызвать образование вредных газов или осаждающихся веществ, надлежит предусматривать самостоятельные секции для каждого вида сточных вод.

Примечание. В тех случаях, когда смешение сточных вод обуславливается технологическим процессом их очистки, в резервуарах необходимо предусматривать надежную вентиляцию, а также устройства для предотвращения выпадения осадка и его удаления.

5.43. Приемные резервуары производственных сточных вод, содержащих взрывоопасные вещества, должны выступать над поверхностью земли на 15—20 см и иметь по периметру ограждение высотой 1,2 м. В перекрытиях резервуаров надлежит предусматривать герметические люки и дыхательные трубы с огнепреградителями.

5.44. Расстояния от наружной грани приемных резервуаров производственных сточных вод, содержащих легковоспламеняющиеся и взрывоопасные летучие токсичные вещества, должны быть не менее: 10 м до зданий насосных станций, 20 м до прочих производственных зданий и 100 м до общественных зданий.

5.45. Конструкции приемных резервуаров для агрессивных или содержащих токсичные вещества сточных вод должны исключать возможность фильтрации в грунт, при агрессивных сточных водах следует предусматривать также антикоррозионную защиту.

5.46. В машинных залах насосных станций перекачки агрессивных сточных вод необходимо предусматривать антикоррозионную защиту конструкций (полов, фундаментов и др.).

5.47. Насосы и оборудование, устанавливаемые в насосных станциях, должны выбираться в зависимости от физико-химических свойств (агрессивности, температуры, удельного веса, механических загрязнений и их абразивности, вязкости и т. п.) производственных сточных вод.

5.48. Количество рабочих насосов надлежит принимать по расчетному притоку сточных вод, количество резервных насосов по табл. 22.

Таблица 22

Число резервных насосов при перекачке производственных сточных вод в зависимости от числа рабочих и категории сточных вод					
кислых		щелочных и солесодержащих		с абразивными примесями	
рабочих	резервных	рабочих	резервных	рабочих	резервных
1	1 и 1 на складе	1 2	1 1	1 2 и более	2 2
2	2	3 и более	2		
3	2				
4	3				
5 и более	не менее 50%				

Примечание. При перекачке производственных сточных вод, не имеющих агрессивных и абразивных свойств, число резервных насосов надлежит принимать в соответствии с указаниями, приведенными в п. 5. 23.

5.49. В насосных станциях перекачки агрессивных сточных вод или сточных вод, содержащих легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и летучие токсичные вещества, надлежит предусматривать укладку трубопроводов и арматуры над поверхностью пола, а также возможность их осмотра и ремонта; при этом количество запорной арматуры надлежит принимать минимальным.

Примечание. При прокладке трубопроводов в каналах следует предусматривать вентиляцию каналов или засыпку их песком.

5.50. Для каждого насоса, как правило, надлежит предусматривать отдельные всасывающие трубопроводы.

Примечание. При реконструкции насосных станций допускается устройство одного всасывающего трубопровода для двух насосов.

5.51. Скорости движения сточных вод или осадков во всасывающих и напорных трубопроводах должны исключать осаждения взвесей.

5.52. Для транспортирования химически агрессивных сточных вод надлежит применять трубы из коррозионно-стойких материалов, а также стальные, футерованные резиной или пластмассами.

5.53. Установку насосов для перекачки шламов надлежит предусматривать только под заливом.

Количество резервных насосов надлежит принимать:

при одном рабочем насосе — один резервный;

при двух и более рабочих насосах — не менее двух резервных.

5.54. В насосных станциях для перекачки шламов необходимо предусматривать возможность промывки всасывающих и напорных трубопроводов.

Примечание. В отдельных случаях допускается предусматривать механические средства прочистки шламопроводов.

5.55. Электродвигатели, пусковые устройства и приборы электроосвещения в насосных станциях перекачки производственных сточных вод, содержащих легковоспламеняющиеся, взрывоопасные вещества, надлежит предусматривать в соответствии с Правилами устройства электроустановок Минэнерго СССР и классификацией помещений по отраслевым нормам. Предусматривать установку двигателей внутреннего сгорания в этих насосных станциях запрещается.

6. ВОЗДУХОДУВНЫЕ СТАНЦИИ

6.1. В здании воздуходувной станции допускается предусматривать размещение устройств для очистки воздуха, насосов для технической воды, опорожнения аэротенков и активного ила, а также центральной диспетчерской, распределительных устройств, трансформаторной подстанции, вспомогательных и бытовых помещений.

6.2. При проектировании воздуходувных станций надлежит предусматривать возможность увеличения их производительности путем установки дополнительных агрегатов или замены на более мощные.

6.3. Электроснабжение воздуходувных станций должно быть бесперебойное.

6.4. Производительность, тип воздухонагнетателей и их количество должно выбираться на основании технологического расчета аэрационных сооружений с учетом их конструктивных особенностей.

6.5. Количество рабочих агрегатов при производительности станции более 5000 м³ воздуха в час надлежит принимать не менее двух, при меньшей производительности допускается предусматривать установку одного рабочего агрегата.

Количество резервных агрегатов надлежит принимать: один — при количестве рабочих до трех, два — при количестве рабочих четыре и более.

6.6. Для воздухонагнетателей, в случае необходимости, надлежит предусматривать централизованную систему маслоснабжения.

6.7. Для охлаждения подшипников агрегатов и маслоохладителей нагнетателей надлежит предусматривать бесперебойное водоснабжение. Качество и температура охлаждающей воды должны соответствовать требованиям заводов-изготовителей.

6.8. Машинный зал должен быть отделен от других помещений и иметь непосредственный выход наружу.

6.9. При определении габаритов машинного зала следует принимать:

проходы между агрегатами и продольными стенами: со стороны воздуходувок — не менее 1,5 м, со стороны электродвигателей — достаточными для демонтажа ротора;

проходы между выступающими частями агрегатов — не менее 1,5 м;

высоту — в соответствии с указаниями, приведенными в п. 5.19.

6.10. Для эксплуатации арматуры, оборудования должно предусматриваться подъемно-транспортное оборудование согласно требованиям, изложенным в п. 5.20.

6.11. Устройство для забора атмосферного воздуха необходимо предусматривать в соответствии с указаниями главы СНиП проектирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Очистку воздуха надлежит предусматривать на рулонных и других фильтрах. Компоновка фильтров должна обеспечивать возможность отключения отдельных фильтров для их замены или регенерации.

При количестве рабочих фильтров до трех необходимо предусматривать один резервный фильтр, свыше трех — два резервных.

Примечания: 1. При использовании в аэротенках дырчатых труб допускается подача воздуха без очистки.

2. При производительности агрегатов свыше 20 000 м³/ч каждый агрегат должен иметь самостоятельный забор воздуха и фильтр.

6.12. Скорость движения воздуха надлежит принимать: в камерах фильтров до 4 м/с, в подводящих каналах до 6 м/с и в трубопроводах 10—25 м/с.

6.13. Расчет воздухопроводов надлежит производить с учетом сжатия воздуха, повышения его температуры и необходимости обеспечения минимальной разницы давления у отдельных секций аэрационных сооружений.

Примечание. Расчетную величину потерь напора в аэраторах с учетом увеличения сопротивления во время эксплуатации следует принимать в соответствии с указаниями, приведенными в п. 7.116.

6.14. Для воздуховодов надлежит принимать электросварные тонкостенные стальные трубы.

В пределах здания для напорных воздуховодов следует предусматривать звуко- и теплоизоляцию.

6.15. При числе секций аэротенков более четырех подачу воздуха от воздуходувной станции надлежит предусматривать не менее чем по двум воздуховодам.

7. ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1. Метод и степень очистки сточных вод должны определяться в зависимости от местных условий с учетом возможного использования очищенных сточных вод для промышленных или сельскохозяйственных нужд.

Очищенные сточные воды, сбрасываемые в водоемы, должны отвечать требованиям «Правил охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами»; используемые очищенные сточные воды должны отвечать санитарно-гигиеническим, а также технологическим требованиям потребителя.

Необходимо также выявлять возможность использования обезвреженных осадков сточных вод для удобрения и других целей.

Примечания: 1. Очистку бытовых сточных вод, как правило, надлежит ограничивать до степени, обеспечиваемой сооружениями полной биологической очистки ($БПК_{полн}$ очищенной воды 10—15 мг/л).

2. Для удобрения и орошения сельскохозяйственных земель (земледельческие поля орошения совхозов, колхозов, подсобных хозяйств и госземфонда) допускается использовать бытовые сточные воды только после полной биологической очистки.

7.2. Смесь бытовых и производственных сточных вод при поступлении на сооружения биологической очистки в любое время суток не должна иметь:

концентрацию водородных ионов (pH) ниже 6,5 и выше 8,5;

температуру ниже 6° и выше 30° С;

общую концентрацию растворенных солей более 10 г/л;

$БПК_{полн}$ выше 500 мг/л при поступлении на биологические фильтры и аэротенки-вытеснители и выше 1000 мг/л при поступлении на аэротенки с рассредоточенным впуском сточной воды (для бытовых сточных вод величину $БПК_{полн}$ надлежит принимать равной $БПК_{20}$);

концентрации вредных веществ более указанных в табл. 23 и 24;

Таблица 23

Наименование вещества	$БПК_{полн}$ в мг/мг вещества	ХПК в мг/мг вещества	Допустимая концентрация (в чистом растворе при очистке в аэротенках-смесителях) в мг/л	Средняя скорость окисления (в чистом растворе при очистке в аэротенках-смесителях) в мг $БПК_{полн}$ на 1 г сухого вещества активного ила в ч	Допустимая концентрация в общем стоке городских коммунальных канализаций (полная очистка в аэротенках при дозе ила 1,8 г/л и длительности аэрации 7 ч) в мг/л
1. Анилин	1,9	2,4	100	9	6
2. Ацетальдегид	1,07	1,82	750	12	20
3. Ацетон	1,68	2,17	600	28	40
4. Бензойная кислота	1,61	1,97	150	14	15
5. Бутанол	1,8	2,58	600	15	10
6. Глицерин	0,86	1,23	1150	30	90
7. Капролактам	1,8	2,12	300	22	25
8. Кротоновый альдегид	1,6	2,5	400	5,5	6
9. Метанол	1,05	1,5	950	23	30
10. Пропанол	1,68	2,4	600	18	12
11. Резорцин	1,5	1,89	500	12,2	12
12. Толуол	1,1	1,87	200	8	15
13. Уксусная кислота	0,86	1,06	200	26	45
14. Уксусно-этиловый эфир	1,49	1,8	500	20	13
15. Фенол	1,18	2,38	1000	14	15
16. Этанол	1,45	2,08	700	19	14
17. 2-этилгексанол	1,55	2,95	400	100	6

Примечания: 1. Средняя скорость окисления многокомпонентных смесей должна приниматься по экспериментальным данным; при их отсутствии для расчетов продолжительности аэрации допускается принимать скорость окисления как средневзвешенную величину скоростей окисления, входящих в многокомпонентную смесь веществ, их количеств и $БПК_{полн}$.

2. Концентрации веществ в общем стоке надлежит принимать для расчетов при присоединении канализации промышленных объектов к канализациям населенных пунктов.

Таблица 24

Наименование вещества	Допустимые концентрации отдельных веществ в сточных водах при поступлении на сооружения полной биологической очистки в мг/л	Степень удаления в процессе полной очистки в %
1. Нефть и нефтепродукты [1]	25	85—90
2. Синтетические поверхностно-активные вещества [2]:		
биологически мягкие (окисляющиеся на сооружениях биологической очистки):		
анионные	20	80
неионогенные	50	90
промежуточные:		
анионные	20	60
неионогенные	20	75
3. Формальдегид	25	80
4. Сульфиды	1	99,5
5. Медь	0,5	80
6. Никель	0,5	50
7. Кадмий	0,1	60
8. Хром (трехвалентный)	2,5	80
9. Цинк	1	70
10. Сернистые красители	25	90
11. Синтетические (активные, дисперсные, кислотные, кубовые, прямые, металлсодержащие) красители	25	70
12. Мышьяк	0,1	50
13. Цианиды [3]	1,5	—
14. Ртуть	0,005	—
15. Свинец	0,1	50
16. Кобальт	1	50

[1] Нефтепродуктами являются малополярные или неполярные вещества, растворимые в гексане.

[2] При наличии в сточных водах смеси анионных и неионогенных ПАВ общая концентрация их не должна превышать 20 мг/л.

[3] За исключением ферроцианидов.

нерастворенных масел, а также смол и мазута;

биологически жестких ПАВ (практически не окисляющихся на сооружениях биологической очистки);

содержание биогенных элементов менее указанного в табл. 25.

Примечания: 1. Допустимые концентрации веществ, указанных в табл. 23 и 24, при необходимости надлежит снижать для обеспечения предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде водоемов после сброса очищенных сточных вод, при этом необходимо учитывать эффект очистки сточных вод и степень разбавления их водой водоема.

2. При необходимости снижения $БПК_{полн}$ сточной воды, поступающей на биологическую очистку, разбавление ее надлежит предусматривать только очищенными сточными водами.

3. При сбросе производственных сточных вод в существующие канализации населенных пунктов ХПК общего стока не должно превышать $БПК_{полн}$ более чем в 1,5 раза.

Таблица 25

$БПК_{полн}$ смеси бытовых и производственных сточных вод	Требуемое минимальное содержание биогенных элементов	
	азота N в мг/л	фосфора P в мг/л
На каждые 100 мг/л	5	1

7.3. В случае несоблюдения указанных в п. 7.2 условий отвод производственных сточных вод в канализацию населенного пункта допускается только после предварительной их очистки.

7.4. Требования к производственным сточным водам, подлежащим биологической очистке, на сооружениях промпредприятий самостоятельно или в смеси с бытовыми сточными водами, допускается уточнять по экспериментальным данным или данным аналогичных предприятий.

7.5. Количество бытовых сточных вод и режим поступления их на станции очистки надлежит принимать с учетом перспективного развития населенных пунктов в соответствии с нормами водоотведения, общим коэффициентом неравномерности и графиком суточного водоотведения.

7.6. Количество загрязнений на одного жителя для определения концентрации загрязнений бытовых сточных вод надлежит принимать по табл. 26. Концентрацию загрязнений надлежит определять исходя из норм водоотведения на одного жителя.

7.7. Количество производственных сточных вод, режим их поступления на станции очистки, состав и концентрации загрязнений в них надлежит принимать по технологическим данным.

7.8. Расчетные расходы сточных вод надлежит определять по суммарному графику притока как при подаче их насосами, так и при самотечном поступлении на станции очистки.

Таблица 26

Наименование ингредиентов	Количество загрязнений в г/сут на одного жителя
Взвешенные вещества	65
$БПК_5$ неосветленной жидкости	54
$БПК_5$ осветленной жидкости	35
$БПК_{полн}$ неосветленной жидкости	75
$БПК_{полн}$ 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

Примечания: 1. Загрязнения от населения, проживающего в неканализованных районах, надлежит учитывать в количестве 33% от указанных в табл. 26.

2. При сбросе бытовых сточных вод промышленных предприятий в канализацию населенного пункта загрязнения от них дополнительно не учитываются.

7.9. Расчет сооружений биологической очистки сточных вод надлежит производить на сумму органических загрязнений, выраженных $БПК_{полн}$.

7.10. При совместной биологической очистке производственных и бытовых сточных вод механическую очистку допускается предусматривать как совместно, так и раздельно. Раздельную механическую очистку надлежит применять для взрывоопасных производственных сточных вод, а также при необходимости химической или физико-химической очистки производственных сточных вод.

Примечание. Раздельная механическая очистка обязательна в случае, когда методы обработки осадков производственных и бытовых сточных вод различны.

7.11. Состав сооружений должен выбираться в зависимости от характеристики и количества поступающих на очистку сточных вод, требуемой степени их очистки, метода использования осадка и от других местных условий.

7.12. Выбор площадки для строительства станции очистки сточных вод необходимо производить в увязке с проектом планировки

и застройки канализуемых объектов с учетом решений внешних коммуникаций (железной и автомобильной дорог, водо-, газо-, тепло- и электроснабжения).

7.13. Площадку для строительства станции очистки сточных вод надлежит располагать, как правило, с подветренной стороны для господствующих ветров теплого периода года по отношению к жилой застройке и ниже населенного пункта по течению реки. Площадка должна по возможности иметь уклон, обеспечивающий самотечное движение сточной воды по сооружениям и отвод поверхностных вод, и располагаться на территории, незатопляемой паводковыми водами, с низким уровнем грунтовых вод.

Примечание. Допускается размещение станции очистки сточных вод с наветренной стороны при увеличении санитарно-защитной зоны.

7.14. Планировка станции очистки сточных вод должна обеспечивать рациональное использование территории как на расчетный период, так и на дальнейшее перспективное развитие станции.

Компоновка и взаимное расположение сооружений должны обеспечивать:

возможность строительства по очередям;

возможность расширения в связи с увеличением притока сточных вод;

минимальную протяженность коммуникаций — лотков, каналов, дюкеров, трубопроводов и пр.;

доступность для ремонта и обслуживания.

7.15. Сооружения должны располагаться по естественному уклону местности; их высотное расположение должно устанавливаться с учетом расчетных потерь напора в сооружениях, соединительных коммуникациях и измерительных устройствах.

7.16. При разработке проектов станции очистки необходимо рассматривать возможность блокировки сооружений и укрупнения их размеров.

7.17. Сооружения для очистки сточных вод должны, как правило, предусматриваться вне зданий.

Примечание. Размещение очистных сооружений в помещениях надлежит предусматривать в случаях, указанных в пп. 7.84, 7.265, а также обоснованных теплотехническими расчетами и технико-экономическими показателями.

7.18. В составе станции очистки сточных вод следует предусматривать:

Таблица 27

Наименование помещений лабораторий и вспомогательных помещений	Площадь помещений в м² при производительности очистной станции в м³/сут				
	от 1400 до 10 000	более 10 000 до 50 000	более 50 000 до 100 000	более 100 000 до 250 000	более 250 000
Физико-химическая лаборатория по контролю сточных вод	20	25	25	40 (две комнаты по 20)	50 (две комнаты по 25)
То же, осадков сточных вод	—	—	15	15	20
Весовая	—	6	8	10	12
Бактериологическая лаборатория	—	20	22	33 (две комнаты 18 и 15)	35 (две комнаты 20 и 15)
Моечная и автоклавная	—	10	12	15	15
Помещение для хранения посуды и реактивов	6	6	12	15	20
Кабинет заведующего лабораторией	—	10	12	15	20
Местный диспетчерский пункт	Назначается в зависимости от системы диспетчеризации и автоматизации				
Комната дежурного персонала	8	15	20	25	25
Библиотека и архив	—	—	10	20	30
Кабинет начальника станции	10	15	15	25	25
Мастерские текущего ремонта мелкого оборудования	10	15	20	25	25
Помещение для пробоотборников	—	—	6	8	8
Мастерская приборов	15	15	15	20	20
Помещение для хозинвентаря	—	—	6	8	8
Гардеробная, душевая, санитарный узел и помещения для стирки и сушки одежды	В соответствии с главой СНиП проектирования вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий				
Помещение для технического персонала	10	15	20	25 (две комнаты 10 и 15)	30 (две комнаты по 15)

Примечания: 1. Размещение вспомогательных помещений надлежит производить в одном здании.

2. Размещение лаборатории в здании насосной или воздуходувной станции запрещается.

3. Для станций производительностью менее 1400 м³/сут состав и площади помещений устанавливаются в зависимости от местных условий.

устройства для равномерного распределения сточных вод и осадков между отдельными элементами очистных сооружений;

устройства для выключения из работы, опорожнения и промывки сооружений и трубопроводов при их ремонте и очистке;

устройства для аварийного выпуска сточных вод до и после сооружений механической очистки, при этом к запломбированным запорным приспособлениям на аварийном выпуске должен быть обеспечен свободный проход;

устройства для замера расходов сточных вод, сырого осадка, возвратного и избыточного активного ила, воздуха, пара и газа;

установку автоматических пробоотборников и приборов, регистрирующих качественные параметры сточной воды, ила и осадка.

7.19. Каналы станции очистки сточных вод и лотки сооружений должны рассчитываться на максимальный секундный расход с коэффициентом 1,4.

7.20. Кроме основных производственных сооружений в зависимости от производительности станции очистки и местных условий надлежит предусматривать вспомогательные и обслуживающие сооружения.

7.21. Состав и площади лабораторий и вспомогательных помещений должны приниматься по табл. 27.

7.22. Территория станции очистки сточных вод должна быть ограждена, благоустроена и освещена. В зависимости от местных условий надлежит предусматривать мероприятия по защите сооружений от снежных заносов, дождевых и талых вод. В необходимых случаях для отдельных сооружений следует предусматривать ограждения в соответствии с правилами техники безопасности.

РЕШЕТКИ

7.23. В составе очистных сооружений должны предусматриваться решетки с прозорами 16 мм или решетки-дробилки.

7.24. Количество и габариты решеток, скорости протока жидкости в прозорах, нормы съема отбросов, расстояние между устанавливаемым оборудованием и т. д. должны определяться в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 5.13—5.17.

7.25. Механизированная очистка решеток от отбросов и транспортировка их к дробилкам должны предусматриваться при количестве отбросов 0,1 м³/сут и более, при меньших количествах отбросов допускается установка решеток с ручной очисткой.

7.26. Дробленые отбросы допускается направлять в сточную воду перед решетками, а также перекачивать в метантенки.

Расход жидкости, подаваемой к дробилке, надлежит определять из расчета 40 м³ на 1 т отбросов.

7.27. При проектировании здания решеток необходимо предусматривать мероприятия, предупреждающие поступление холодного воздуха в помещение через подводящие и отводящие каналы.

7.28. Пол здания решеток надлежит располагать выше расчетного уровня сточной воды в канале не менее чем на 0,5 м.

7.29. Потери напора в решетках следует определять по формулам для расчета чистых решеток с коэффициентом 3.

7.30. Для возможности отключения решеток в каналах до и после решеток надлежит предусматривать установку щитовых затворов и возможность опорожнения каналов решеток.

Примечание. При применении решеток с ручной очисткой вместо щитовых затворов допускается предусматривать устройство пазов для переносных щитов.

7.31. Для монтажа и ремонта решеток, дробилок и другого оборудования необходимо предусматривать установку подъемно-транспортного оборудования в соответствии с указаниями, приведенными в п. 5.20.

7.32. В здании решеток целесообразно предусматривать размещение насосных установок гидроэлеваторов для удаления песка из песколовок.

ПЕСКОЛОВКИ

7.33. Песколовки необходимо предусматривать при производительности станции очистки сточных вод более 100 м³/сут с учетом указаний, изложенных в п. 7.248. Число песколовок или отделений песколовок надлежит принимать не менее двух, причем все песколовки или отделения должны быть рабочими. При механизированном сгребании песка кроме рабочих необходимо предусматривать резервную песколовку.

Тип песколовки необходимо выбирать с учетом производительности станций очистки. Для станций очистки производительностью до 50 000 м³/сут надлежит принимать тангенциальные песколовки, производительностью свыше 10 000 м³/сут — горизонтальные, производительностью свыше 20 000 м³/сут — аэрируемые.

7.34. Расчет горизонтальных и аэрируемых песколовок надлежит производить по формулам:

площадь живого сечения ω в м^2

$$\omega = \frac{Q}{vn}, \qquad (18)$$

где Q — максимальный расход сточных вод в м^3/с;

n — число песколовок или их отделений;

v — скорость движения сточных вод в м/с;

длина L в м

$$L = K\frac{1000H_p}{u_0}v, \qquad (19)$$

где H_p — расчетная глубина песколовки в м, для аэрируемых песколовок принимается равной половине общей глубины H;

u_0 — гидравлическая крупность песка в мм/с;

K — коэффициент, принимаемый по табл. 28.

Таблица 28

Диаметр задерживаемых частиц песка в мм	Гидравлическая крупность песка в мм/с	Значения K в зависимости от типа песколовок и отношения ширины B к глубине H аэрируемых песколовок			
		горизонтальные песколовки	аэрируемые песколовки		
			$B:H=1$	$B:H=1{,}25$	$B:H=1{,}5$
0,2	18,7	1,7	2,43	2,25	2,08
0,25	24,2	1,3	—	—	—

7.35. При проектировании песколовок надлежит принимать:

а) для горизонтальных песколовок:

скорость движения сточных вод при максимальном притоке 0,3 м/с, при минимальном притоке 0,15 м/с;

гидравлическую крупность песка, подлежащего задержанию, $u_0 = 18$—24 мм/с, при необходимости расчет может производиться на задержание песка гидравлической крупностью менее 18 мм/с;

продолжительность протекания сточных вод при максимальном притоке не менее 30 с;

расчетную глубину песколовок $H_p = 0{,}25$—1 м;

б) для аэрируемых песколовок

гидравлическую крупность песка $u_0 = 18$ мм/с;

интенсивность аэрации 3—5 м^3/м^2 в час;

поперечный уклон дна (к песковому лотку) 0,2—0,4;

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

общую глубину песколовок $H = 0{,}7$—$3{,}5$ м;

аэраторы — из дырчатых труб с отверстиями 3—5 мм, устанавливаемые на глубину $0{,}7$—$0{,}75H$;

скорость движения сточных вод при максимальном притоке $v = 0{,}08$—$0{,}12$ м/с;

отношение ширины отделения песколовки к глубине $B:H$ — 1 : 1,5;

в) для тангенциальных песколовок:

гидравлическую крупность песка 18—24 мм/с;

нагрузку 110 м^3/м^2 в час при максимальном притоке;

подвод воды — по касательной;

глубину — равной половине диаметра;

г) для песколовок всех типов;

количество задерживаемого песка 0,02 л на одного человека в сутки, влажность песка 60%, объемный вес — 1,5 тс/м^3;

объем камер для песка — не более двухсуточного объема выпадающего песка, угол наклона стенок камеры к горизонту — не менее 60°.

7.36. Для поддержания в горизонтальных песколовках постоянной скорости движения сточных вод на выходе из песколовки надлежит предусматривать водослив с широким порогом без донного выступа, расчет водослива производить по формулам:

перепад между дном песколовки и порогом водослива P в м

$$P = \frac{h_{max} - K_q^{2/3}h_{min}}{K_q^{2/3} - 1}, \qquad (20)$$

где K_q — отношение максимального и минимального расходов;

h_{max} и h_{min} — глубины воды в песколовке соответственно при q_{max} и q_{min} и расчетной скорости движения 0,3 м/с;

ширина водослива b_c в м

$$b_c = \frac{q_{max}}{m\sqrt{2g}\,(P + h_{max})^{3/2}}, \qquad (21)$$

где m — коэффициент расхода водослива, зависящий от условий бокового сжатия, равный 0,35—0,38.

7.37. Для подсушивания песка, поступающего из песколовок, необходимо предусматривать площадки с ограждающими валиками

высотой 1—2 м. Нагрузку на площадку надлежит принимать не более 3 м³/м² в год (с периодической вывозкой подсушенного песка в течение года). Допускается применять накопители со слоем напуска песка до 3 м в год. Удаляемую с песковых площадок воду, поступающую с транспортируемым песком, необходимо направлять в начало очистных сооружений.

7.38. Для отмывки от органических примесей и обезвоживания песка на станциях производительностью до 75 000 м³/сут допускается предусматривать устройство бункеров, приспособленных для последующей погрузки песка в автомашины, а также напорных гидроциклонов.

УСРЕДНИТЕЛИ

7.39. При необходимости усреднения состава и расхода производственных сточных вод надлежит предусматривать усреднители, объем которых определяется в соответствии с графиками притока сточных вод и колебаний концентраций загрязнений в них.

Число секций усреднителей необходимо принимать не менее двух, причем обе рабочие.

Примечание. При отсутствии графиков допускается объем усреднителей определять по количеству сточных вод, поступающих в течение одной смены.

7.40. При необходимости установки усреднителей до отстойников надлежит предусматривать устройства, предотвращающие выпадение осадков.

7.41. При проектировании усреднителей с перемешиванием сточных вод воздухом надлежит принимать:

в качестве барботеров — перфорированные трубы с отверстиями $d = 5$ мм в нижней части на расстоянии 3—6 см друг от друга, укладываемые строго горизонтально вдоль резервуара на подставках высотой 6—10 см от дна;

интенсивность барботирования, обеспечивающую перемешивание, для пристенных барботеров (создающих один циркуляционный поток) 2—3 м³/ч на 1 пог м, для промежуточных барботеров (создающих два циркуляционных потока) 4—6 м³/час на 1 пог. м;

интенсивность барботирования, предотвращающую выпадение в осадок взвесей, для пристенных барботеров q, для промежуточных $2q$; q в м³/ч на 1 пог. м определяется по формуле

$$q = \frac{v^2}{61{,}3H}, \qquad (22)$$

где $v = K\sqrt{u_0}$ в см/с — минимальная скорость, обеспечивающая поддержание во взвешенном состоянии частиц механических примесей расчетной гидравлической крупности u_0 в мм/с;

K — коэффициент пропорциональности, равный 5—6 для хлопьевидных частиц и 10—12 для структурных частиц;

H — глубина погружения барботера в м;

расстояние барботеров от стены 1—1,5H, между барботерами 2—3H, до противоположной стены при одностороннем пристенном расположении барботеров 1—1,5H;

диаметр барботеров 50 мм при интенсивности барботирования менее 8 м³/ч на 1 пог. м и 75 мм при большей интенсивности.

ОТСТОЙНИКИ

7.42. Тип отстойников необходимо выбирать с учетом производительности станций очистки сточных вод: до 20 000 м³/сут — вертикальные, свыше 15 000 м³/сут — горизонтальные, свыше 20 000 м³/сут — радиальные и с вращающимися распределительными устройствами (при концентрации взвеси не более 500 мг/л), до 30 000 м³/сут — осветлители-перегниватели, до 10 000 м³/сут — двухъярусные. При этом необходимо учитывать местные условия (характеристика грунтов, уровень стояния грунтовых вод и т. п.).

7.43. Число отстойников надлежит принимать: первичных — не менее двух, вторичных — не менее трех при условии, что все отстойники являются рабочими. При минимальном числе расчетный объем отстойников необходимо увеличивать в 1,2—1,3 раза.

7.44. Расчет отстойников, кроме вторичных после биологической очистки, надлежит производить по кинетике выпадения взвешенных веществ (см. табл. 30) с учетом необходимого эффекта осветления, при этом:

количество остаточной взвеси в осветленных сточных водах в случае выпуска их после первичных отстойников в водоем должно соответствовать требованиям правил охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами;

эффект осветления в отстойниках оборотных циклов водоснабжения обусловливается требованиями к оборотной воде;

концентрация взвешенных веществ в осветленных сточных водах, подаваемых в аэротенки на полную биологическую очистку или на биофильтры, не должна превышать 150 мг/л; в осветленных сточных водах, подаваемых на двухступенчатые аэротенки, аэротенки с полной минерализацией ила или на частичную очистку, концентрации взвеси не нормируются;

при наличии в сточной воде взвешенных веществ более 300 мг/л надлежит предусматривать интенсификацию первичного отстаивания.

Желоба двухъярусных отстойников следует рассчитывать из условия продолжительности отстаивания в течение 1,5 ч.

7.45. Расчет отстойников надлежит производить по следующим формулам:

а) Размеры отстойников

длина горизонтальных L в м

$$L = \frac{vH}{Ku_0}, \qquad (23)$$

радиус вертикальных, радиальных и с вращающимися сборно-распределительными устройствами R в м

$$R = \sqrt{\frac{Q}{3{,}6\pi K u_0}}, \qquad (24)$$

где Q — расчетный расход сточных вод в м³/ч;

H — глубина проточной части отстойника (от границы нейтрального слоя до уровня воды) в м, принимаемая в соответствии с указаниями, приведенными в п. 7.50;

v — средняя расчетная скорость в проточной части отстойника (для радиальных — в сечении на половине радиуса) в мм/с, принимаемая 5—10 мм/с для радиальных и горизонтальных отстойников; для отстойников с вращающимся сборно-распределительным устройством и вертикальных скорость $v = 0$;

K — коэффициент, зависящий от типа отстойника и конструкции водораспределительных и водосборных устройств, принимаемый: 0,5 для горизонтальных отстойников; 0,45 — радиальных; 0,85— с вращающимся сборно-распределительным устройством; 0,35 — вертикальных;

u_0 — гидравлическая крупность частиц взвеси в мм/с.

б) Гидравлическая крупность u_0 в мм/с

$$u_0 = \frac{1000KH}{\alpha t\left(\frac{KH}{h}\right)^n} - \omega, \qquad (25)$$

где t — продолжительность отстаивания в цилиндре со слоем воды h, соответствующая заданному эффекту осветления, в с, принимаемая по табл. 30 для основных видов взвесей;

α — коэффициент, учитывающий влияние температуры воды на ее вязкость, принимаемый по табл. 28′;

ω — вертикальная составляющая скорости движения воды в отстойнике, принимаемая по табл. 28″;

n — коэффициент, зависящий от свойств взвеси; для основных видов взвесей допускается принимать по табл. 30.

Таблица 28′

Минимальная среднемесячная температура сточных вод в град	60	50	40	30	25	20	15	10	5	0
Коэффициент α	0,45	0,55	0,66	0,8	0,9	1	1,14	1,3	1,5	1,8

Таблица 28″

v в мм/с	5	10	15	20
ω в мм/с	0	0,05	0,1	0,5

Значения величины $\left(\frac{KH}{h}\right)^n$ в расчетах первичных отстойников для бытовых сточных вод надлежит принимать по табл. 29.

Таблица 29

Высота отстойника H	Значение $\left(\frac{KH}{h}\right)^n$ для отстойников различных типов			
	вертикальных	радиальных	горизонтальных	с вращающимся распределительным устройством
1	—	—	—	1,14
1,5	—	1,08	1,11	1,27
2	1,11	1,16	1,19	—
3	1,21	1,29	1,32	—
4	1,29	1,35	1,41	—
5	—	1,46	1,5	—

Таблица 30

Эффект осветления в %	Продолжительность отстаивания в цилиндре глубиной 500 мм (h) в с										
	для коагулирующих взвесей (типа взвесей бытовых сточных вод)				для мелкодисперсных минеральных взвесей с удельным весом 2—3 г/см³				для структурных тяжелых взвесей с удельным весом 5—6 г/см³		
	$n=0,25$				$n=0,4$				$n=0,6$		
	концентрация в мг/л				концентрация в мг/л				концентрация в мг/л		
	100	200	300	500	500	1000	2000	3000	200	300	400
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	600	300	—	—	150	140	100	40	—	—	—
30	900	540	320	260	180	150	120	50	—	—	—
40	1320	650	450	390	200	180	150	60	75	60	45
50	1900	900	640	450	240	200	180	80	120	90	60
60	3800	1200	970	680	280	240	200	100	180	120	75
70	—	3600	2600	1830	360	280	230	130	390	180	130
80	—	—	—	5260	1920	690	570	370	3000	580	380
90	—	—	—	—	—	2230	1470	1080	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	3600	1850	—	—	—

Примечания: 1. Продолжительность отстаивания дана для температуры воды 20° С.

2. Для промежуточных значений концентрации взвесей и эффекта осветления продолжительность отстаивания определяется интерполяцией.

3. Кинетика осаждения взвешенных веществ из сточной воды и показатели степени n должны определяться при отстаивании в покое в сосудах диаметром не менее 120 мм.

После определения L и R для горизонтальных и радиальных отстойников надлежит проверить фактическую скорость $v_ф$ в мм/с в проточной части отстойника:

для горизонтальных отстойников

$$v_ф = \frac{Q}{3,6HB}, \qquad (25)$$

где B — ширина отстойника в м, принимаемая в пределах $2 \div 5H$;

для радиальных отстойников (в сечении на половине радиуса)

$$v_ф = \frac{Q}{3,6\pi RH}.$$

В случае различия значений скоростей $v_ф$ и v необходимо уточнить величины L и R.

7.46. Количество выгружаемого осадка необходимо определять в зависимости от принятого эффекта осветления сточных вод.

Влажность осадка бытовых сточных вод надлежит принимать равной 95% для всех типов отстойников при самотечном удалении и 93,5—94% при удалении плунжерными насосами; влажность осадка производственных сточных вод следует принимать по экспериментальным данным.

7.47. Данные для расчета вторичных отстойников надлежит принимать по табл. 31.

7.48. Вынос взвешенных веществ из вторичных отстойников для бытовых сточных вод надлежит принимать по табл. 32, для производственных сточных вод определяется экспериментально.

7.49. Удаление осадка надлежит предусматривать: из первичных отстойников для бытовых сточных вод плунжерными насосами или под гидростатическим напором не менее 1,5 м; из вторичных отстойников — под гидростатическим напором не менее 1,2 м для отстойников после капельных и высоконагружаемых биологических фильтров и не менее 0,9 м для отстойников после аэротенков.

Объем иловой камеры надлежит предусматривать равным объему выпадающего осадка: за период не более двух суток для отстойников первичных и вторичных после биологических фильтров, не более двух часов для вторичных после аэротенков.

При механизированном удалении осадка объем иловой камеры первичных отстойников надлежит принимать по количеству выпавшего осадка за период 8 ч.

Таблица 31

Назначение отстойников	Данные для расчета вторичных отстойников		
	продолжительность отстаивания в ч при максимальном притоке	максимальная скорость протекания в мм/с	
	тип отстойников		
	горизонтальные, радиальные и вертикальные	горизонтальные и радиальные	вертикальные
1	2	3	4
Вторичные отстойники:			
а) после капельных биофильтров	0,75	5	0,5
б) после высоконагружаемых биофильтров	1,5	5	0,5
в) после аэротенков на неполную очистку:			
при снижении $БПК_{полн}$ до 50%	0,75	7	0,7
то же, до 80%	1	5	0,5
г) после аэротенков на полную очистку	2	5	0,5

Таблица 32

Продолжительность отстаивания в ч	Вынос взвешенных веществ из вторичных отстойников для бытовых сточных вод в мг/л при $БПК_{полн}$ очищенной воды в мг/л					
	15	20	25	50	75	100
0,75	21	27	33	66	83	100
1	18	24	29	59	78	93
1,5	15	20	25	51	70	83
2	12	16	21	45	63	75

Диаметры иловых труб для удаления осадка из первичных и вторичных отстойников надлежит принимать по расчету, но не менее 200 мм.

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

Во всех типах первичных отстойников необходимо предусматривать приспособления для задержания и удаления плавающих веществ.

Переливную кромку водосборных лотков допускается предусматривать гладкой или зубчатой. Нагрузка на 1 пог. м водослива не должна превышать 10 л/с.

7.50. При проектировании отстойников надлежит предусматривать:

а) для горизонтальных отстойников:

глубину проточной части отстойника $H = 1,5—3$ м в зависимости от производительности очистных сооружений, при обосновании до 4 м;

отношение длины к глубине от 8 до 12, при обосновании (для производственных сточных вод) от 8 до 20;

впуск и выпуск сточных вод равномерные по ширине;

угол наклона стенок приямков первичных и вторичных отстойников — не менее 50°;

скребки для сгребания осадка;

устройство для опорожнения отстойника;

уклон днища не менее 0,005;

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

б) для радиальных отстойников:

глубину проточной части отстойника $H = 1,5—5$ м;

отношение диаметра отстойника к глубине проточной части от 6 до 12, при обосновании (для производственных сточных вод) от 6 до 30;

диаметр отстойника не менее 18 м;

высоту нейтрального слоя 0,3 м, для вторичных отстойников 0,3 м и глубину слоя ила 0,3—0,5 м;

устройство для опорожнения отстойника;

уклон днища к иловому приямку не менее 0,05; для вторичных отстойников, оборудованных илососами, 0,001—0,003; для вторичных отстойников, оборудованных илоскребами, 0,1;

илоскреб для сгребания осадка к приямку и в приямке, илосос для удаления ила во вторичных отстойниках;

в) для отстойников с вращающимся сборно-распределительным устройством;

глубину проточной части отстойника $H = 0,8—1,2$ м;

высоту нейтрального слоя 0,5—0,6 м;

глубину слоя осадка 0,3—0,4 м;

устройства для опорожнения, сгребания и удаления осадка; уклон днища по аналогии с радиальными отстойниками;

г) для вертикальных отстойников:

расчетную высоту зоны осаждения $H = 2,7—3,8$ м, для вторичных отстойников не менее 1,5 м;

диаметр 4—9 м;

центральную трубу длиной, равной расчетной высоте зоны осаждения, с раструбом и неподвижным отражательным щитом внизу;

диаметр раструба и его высоту равным 1,35 диаметра центральной трубы, диаметр отражательного щита — 1,3 диаметра раструба воронки, угол наклона поверхности отражательного щита к горизонту — 17°, высоту слоя между низом отражательного щита и поверхностью осадка равной 0,3 м;

скорость движения воды в центральной трубе не более 30 мм/с, скорость движения сточных вод в щели между нижней кромкой центральной трубы и поверхностью отражательного щита в первичных отстойниках не более 20 мм/с, во вторичных отстойниках 15 мм/с;

сборные лотки по периметру с внутренней стороны стенки отстойников;

уклон стенок днища первичных и вторичных отстойников не менее 50°.

ПРЕАЭРАТОРЫ, БИОКОАГУЛЯТОРЫ, ОСВЕТЛИТЕЛИ

7.51. Преаэраторы, биокоагуляторы и осветлители необходимо применять:

для снижения концентрации загрязнений в отстоенной сточной воде сверх обеспечиваемого первичными отстойниками;

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

7.52. Преаэраторы надлежит предусматривать перед первичными отстойниками в виде отдельных, пристроенных или встроенных сооружений, биокоагуляторы и осветлители в виде сооружений, совмещенных с вертикальными отстойниками.

7.53. Преаэраторы надлежит применять на станциях очистки с аэротенками; биокоагуляторы и осветлители — на станциях как с аэротенками, так и с биологическими фильтрами.

7.54. При проектировании преаэраторов надлежит принимать:

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

продолжительность аэрации сточной воды с избыточным активным илом 10—20 мин;

количество подаваемого ила не более 50% избыточного;

количество воздуха 0,5 $м^3/м^3$ сточной воды;

увеличение эффективности задержания загрязнений (по $БПК_{полн}$ и взвешенным веществом) в отстойниках на 10—15%.

Примечания: 1. Допускается предусматривать возможность регенерации активного ила в преаэраторах; емкость отделений для регенерации надлежит принимать равной 0,25—0,3 общего объема.

2. В качестве аэраторов надлежит применять перфорированные трубы.

7.55. При проектировании биокоагуляторов следует принимать:

продолжительность аэрации с избыточным активным илом или биологической пленкой 20 мин;

количество подаваемого ила 50% от избыточного; биологической пленки 100%;

количество воздуха 0,5 $м^3/м^3$ сточной воды;

снижение концентрации загрязнений на 70% по взвешенным веществам и на 30% по $БПК_{полн}$;

скорость движения сточной воды в зоне отстаивания не более 0,8—0,85 мм/с.

Примечание. Для биологической пленки, подаваемой в биокоагуляторы, надлежит предусматривать специальные регенераторы, устраиваемые по типу аэротенков, с продолжительностью аэрации 24 ч.

7.56. Осветлители проектируются в виде вертикальных отстойников с внутренней камерой флокуляции, с естественной аэрацией за счет разницы уровней воды в распределительной чаше и осветлителе.

При проектировании осветлителей надлежит принимать:

количество осветлителей не менее двух, при этом они должны быть рабочими;

диаметр осветлителя не более 9 м;

разность уровней (для обеспечения естественной аэрации) воды в распределительной чаше и в осветлителе 0,6 м;

объем камеры флокуляции на пребывание в ней сточной воды не менее 20 мин;

глубину камеры флокуляции 4—5 м;

скорость движения воды в зоне отстаивания 0,8—1,5 мм/с;

центральную трубу длиной 2—3 м (без воронки) с прикрепленным на расстоянии 1 м от конца трубы отражательным щитом диаметром на 1 м больше диаметра трубы, с загнутыми кверху краями;

скорость движения сточной воды в центральной трубе 0,5—0,7 м/с;

диаметр нижнего сечения камеры флокуляции исходя из средней скорости 8—10 мм/с;

расстояние между нижним краем камеры флокуляции и поверхностью осадка в иловой части не менее 0,6 м;

уклон днища осветлителя не менее 50°;

снижение концентрации загрязнений на 70% по взвешенным веществам и на 15% по $БПК_{полн}$.

ОСВЕТЛИТЕЛИ-ПЕРЕГНИВАТЕЛИ

7.57. Осветлители-перегниватели надлежит проектировать в виде комбинированного сооружения, состоящего из перегнивателя и осветлителя с естественной аэрацией, концентрически располагаемого внутри перегнивателя.

Перегниватели рассчитываются на сбраживание осадка из осветлителей, избыточного активного ила или биологической пленки.

7.58. Осветлители с естественной аэрацией надлежит проектировать в соответствии с указаниями, приведенными в п. 7.56.

При проектировании перегнивателей надлежит принимать:

емкость перегнивателя по суточной дозе загрузки в зависимости от влажности осадка и среднезимней температуры сточных вод;

суточную дозу загрузки по табл. 33;

Таблица 33

Среднезимняя температура сточных вод или осадка в град	6	7	8,5	10	12	15	20
Суточная доза загрузки в %	0,72	0,85	1,02	1,28	1,7	2,57	5

Примечания: 1. Суточная доза загрузки указана для осадка влажностью 95%, при иной влажности (вл.) осадка суточную дозу загрузки надлежит уточнять, умножая ее значение на отношение $\frac{вл}{95}$.

2. Суточные дозы загрузки осадка производственных сточных вод устанавливаются экспериментально.

ширину кольцевого пространства между наружной поверхностью стен осветлителя и внутренней поверхностью стен перегнивателя не менее 0,7 м;

расстояние от низа конической части осветлителя до днища перегнивателя не менее 1,5 м;

уклон днища перегнивателя не менее 30°;

разрушение корки гидромеханическим способом путем подачи осадка в кольцевой трубопровод под напором через сопла, наклоненные под углом 45° к поверхности осадка в перегнивателе.

ДВУХЪЯРУСНЫЕ ОТСТОЙНИКИ

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

7.60. Двухъярусные отстойники надлежит проектировать в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 7.42—7.44 и 7.49.

При этом следует принимать:

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

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

наклон стенок осадочного желоба к горизонту не менее 50°, при этом стенки должны перекрывать друг друга не менее чем на 0,15 м; глубину осадочного желоба в зависимости от его длины 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%;

эффективность задержания взвешенных веществ 45—50%.

7.61. Объем септической камеры двухъярусных отстойников надлежит определять исходя из данных табл. 34.

Таблица 34

Средняя зимняя температура сточных вод в град	Объем септической камеры двухъярусных отстойников в л на одного человека в год
6	110
7	95
8,5	80
10	65
12	50
15	30
20	15

Примечания: 1. Объем септической камеры двухъярусных отстойников должен быть увеличен на 70% при подаче в нее ила из аэротенков на полную очистку и высоконагружаемых биофильтров и на 30% при подаче ила из отстойников после капельных биофильтров и аэротенков на неполную очистку.

2. Объем септической камеры двухъярусных отстойников для осветления сточной воды при подаче ее на поля фильтрации допускается уменьшать не более чем на 20%.

НЕФТЕЛОВУШКИ

7.62. Нефтеловушки надлежит предусматривать для задержания грубодисперсных нефтяных частиц при концентрации их в сточной воде более 100 мг/л.

Расчет нефтеловушек надлежит производить аналогично расчету горизонтальных отстойников с учетом кинетики всплывания нефтяных частиц.

При отсутствии данных по кинетике всплывания нефтяных частиц допускается принимать:

u_0 — гидравлическую крупность (скорость всплывания нефтяных частиц) 0,4—0,6 мм/с;

v — среднюю расчетную скорость в проточной части 4—6 мм/с.

Количество задержанных частиц при этом составляет:

70% при гидравлической крупности частиц 0,4 мм/с;

60% при гидравлической крупности частиц 0,6 мм/с.

7.63. При проектировании нефтеловушек надлежит принимать:

глубину проточной части $H = 2$ м;

отношение длины к глубине от 15 до 20;

ширину секции 3—6 м;

число секций не менее 2 шт.;

слой всплывших нефтепродуктов 0,1 м;

слой осадка до 0,1 м;

влажность свежевыпавшего осадка 95%, объемный вес 1,1 тс/м^3;

влажность слежавшегося осадка 70%, объемный вес 1,5 тс/м^3;

количество задержанного осадка по сухому веществу 80—120 г на 1 м^3 сточных вод.

Необходимо предусматривать устройства для сбора всплывших нефтепродуктов и удаления осадка.

ГИДРОЦИКЛОНЫ

7.64. Открытые гидроциклоны надлежит применять для выделения из сточных вод структурных оседающих и грубодисперсных всплывающих примесей, напорные гидроциклоны — для выделения из сточных вод только оседающих агрегатоустойчивых грубодисперсных структурных примесей.

7.65. Открытые гидроциклоны надлежит применять трех типов:

гидроциклоны без внутренних устройств для выделения из сточных вод крупно- и мелкодисперсных примесей гидравлической крупностью 5 мм/с и более;

гидроциклоны с диафрагмой и цилиндрической перегородкой при расходе сточных вод на один аппарат до 200 м^3/ч для очистки от крупно-и мелкодисперсных примесей гидравлической крупностью 0,2 мм/с и более, а также коагулированной взвеси и нефтепродуктов;

многоярусные гидроциклоны при расходе сточных вод на один аппарат более 200 м^3/ч для выделения из сточных вод неслеживающихся крупно- и мелкодисперсных примесей гидравлической крупностью 0,2 мм/с и более, а также нефтепродуктов.

7.66. Для всех типов открытых гидроциклонов надлежит предусматривать:

удаление шлама механизированными подъемниками, гидроэлеваторами или под гидростатическим давлением воды;

задержание всплывающих примесей и нефтепродуктов кольцевым полупогруженным щитом перед водосливом на расстоянии не более 50 мм;

удаление всплывающих веществ — погружаемой воронкой.

При проектировании открытых гидроциклонов надлежит принимать:

а) для всех видов открытых гидроциклонов: гидравлическую нагрузку q в м^3/м^2 в час по формуле

$$q = 3{,}6Ku_0, \qquad (27)$$

где K — коэффициент, зависящий от вида гидроциклона;

u_0 — гидравлическая крупность задерживаемых частиц в мм/с;

потери напора в гидроциклоне 0,5 м;

б) для гидроциклонов без внутренних устройств:

коэффициент $K = 0{,}61$;

высоту цилиндрической части H, равной ее диаметру D;

диаметр выпускной насадки $0{,}1D$;

угол наклона образующей конической поверхности нижней части 60°;

в) для гидроциклонов с диафрагмой и цилиндрической перегородкой:

коэффициент $K = 1{,}98$;

диаметр цилиндрической части резервуара $D = 0{,}5$—9 м;

рабочую высоту цилиндрической части резервуара H равной D;

диаметр отверстия в диафрагме $0{,}5D$;

угол конуса диафрагмы 45°;

диаметр перегородки $0{,}85D$;

высоту перегородки $0{,}8D$;

Таблица 35

Гидравлическая крупность частиц, задерживаемых гидроциклоном, в мм/с		Конструктивные и технологические параметры напорных гидроциклонов							
уд. вес 2—3,5 гс/см³, исходная концентрация 2000—4000 мг/л	уд. вес 5 гс/см³, исходная концентрация 200—800 мг/л	диаметр цилиндрической части в мм	размеры элементов в долях диаметра цилиндрической части				потеря напора в гидроциклоне в м вод. ст.	производительность одного аппарата в м³/ч	потери воды с пульпой в % от производительности
			эквивалентный диаметр впуска	диаметр сливной насадки	диаметр шламовой насадки	высота цилиндрической части			
1,7—1	0,25—0,2	50	0,28	0,4	0,12	1	10—15	3—4	2—3
2,1—1,3	0,4—0,3	75	0,24	0,27	0,12	1	15—20	5—6	3—5
3,7—2,7	0,5—0,4	250	0,2	0,23	0,1	0,7	15—25	46—53	5—7
4,6—3,6	1,1—0,8	350	0,18	0,22	0,07	0,88	20—30	75—85	2—3
4,8—4,3	2—1,8	500	0,13	0,22	0,05	0,8	25—35	85—90	1,5—2

число впускных насадок, тангенциально присоединенных к нижней части перегородки, 2—3 шт.;

диаметр впускной насадки 0,05—0,07D;

угол наклона образующей конической поверхности нижней части равным углу естественного откоса шлама в воде, но не менее 60°;

г) для многоярусных гидроциклонов:

коэффициент

$$K = \frac{D^2 - d^2}{D^2}, \qquad (28)$$

число ярусов 4—20 шт.;

диаметр гидроциклона $D = 2$—6 м;

диаметр центрального отверстия в диафрагме $d = 0{,}5$—1,4 м;

расстояние между ярусами по вертикали 200—300 мм;

число впускных тангенциальных насадок в каждом ярусе 3 шт. (по окружности через 120°);

скорость выхода воды из насадок 0,3—0,5 м/с;

угол наклона диафрагм равным углу естественного откоса шлама в воде, но не менее 45°.

Примечание. Общая гидравлическая нагрузка на многоярусный гидроциклон (аппарат) пропорциональна числу ярусов.

7.67. Конструктивные размеры напорных гидроциклонов подбираются в зависимости от количества сточных вод, концентрации и свойств содержащихся в них взвесей.

Допускается для сточных вод, содержащих 0,2—4 г/л взвесей с удельным весом 2—5 г/см³, конструктивные и технологические параметры напорных гидроциклонов принимать по табл. 35.

ФЛОТАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ

7.68. Флотационные установки (импеллерные и напорные) надлежит применять для удаления из сточных вод нефтепродуктов, жиров, волокон минеральной ваты, асбеста, шерсти и других нерастворимых в воде веществ с развитой поверхностью и мало отличающихся от воды по плотности.

Импеллерные флотационные установки надлежит применять для удаления из воды грубодисперсных примесей, напорные — для удаления из воды тонкодисперсных примесей.

При необходимости глубокой очистки сточных вод от указанных примесей надлежит предусматривать применение реагентов, способствующих коагуляции примесей.

7.69. При проектировании флотационных установок надлежит принимать:

а) для импеллерных флотационных установок:

продолжительность флотации 20—30 мин;

окружную скорость импеллера 12—15 м/с;

диаметр импеллера $d = 200$—750 мм;

расход воздуха на единицу площади флотационной камеры 40—50 м³/м² в час;

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

квадратную в плане камеру со стороной, равной $6d$;

площадь, обслуживаемую одним импеллером, не более $35d^2$;

объем флотационной камеры W в м³ по формуле

$$W = 0{,}025Qt, \qquad (29)$$

где Q — расход сточной воды в м³/ч;

t — продолжительность флотации в мин;

б) для напорных флотационных установок:

количество воздуха 3—5% объема обрабатываемой воды;

подачу воздуха эжектором во всасывающую трубу насоса;

избыточное давление в напорном резервуаре 3—5 кгс/см²;

продолжительность насыщения воздухом 1—3 мин;

прямоугольные флотационные отстойники глубиной 1—1,5 м при производительности установки до 100 м³/ч, продолжительность флотации 20 мин;

радиальные флотационные отстойники глубиной не менее 3 м (зоны флотации и отстаивания не менее 1,5 м каждая) при производительности установки свыше 100 м³/ч, продолжительность пребывания в зоне флотации 5 мин, в зоне отстаивания 15 мин, производительность одного отстойника не должна превышать 1000 м³/ч.

Примечание. При проектировании флотационных установок следует учитывать повышение уровня эмульсии при флотации на 10%.

ИЛОУПЛОТНИТЕЛИ

7.70. Илоуплотнители надлежит применять двух типов: вертикальные и радиальные.

Число илоуплотнителей должно быть не менее двух, причем все илоуплотнители рабочие.

Примечание. Илоуплотнители, как правило, надлежит предусматривать для активного ила из вторичных отстойников; допускается также подача в них иловой смеси из аэротенков.

7.71. Для радиальных илоуплотнителей надлежит предусматривать:

отношение диаметра к глубине 6—7;

илососы или илоскребы для удаления осадка;

непрерывный выпуск уплотненного осадка под гидростатическим напором не менее 1 м;

подачу сливной воды из илоуплотнителей в аэротенки.

7.72. Данные для расчета илоуплотнителей надлежит принимать по табл. 36.

Таблица 36

Характеристика избыточного активного ила	Данные для расчета илоуплотнителей				
	влажность уплотненного активного ила в %		продолжительность уплотнения в ч		Скорость движения жидкости в отстойной зоне вертикального илоуплотнителя в мм/с
	тип илоуплотнителя				
	вертикальный	радиальный	вертикальный	радиальный	
Активный ил из аэротенков, работающих на полную биологическую очистку:					
иловая смесь из аэротенков с концентрацией 1,5—3 г/л	—	97,3	—	5—8	—
активный ил из вторичных отстойников с концентрацией 4 г/л	98	97,3	10—12	9—11	Не более 0,1
активный ил из зоны отстаивания аэротенков-отстойников с концентрацией 4,5—6,5 г/л	98	97	16	12—15	То же
иловая смесь из аэротенков, работающих на неполную биологическую очистку, с концентрацией 1,5—2,5 г/л	95	95	3	3	Не более 0,2

Примечания: 1. Продолжительность уплотнения избыточного активного ила производственных сточных вод допускается изменять в зависимости от свойств активного ила.

2. Расчет трубопроводов и насосов по перекачке уплотненного ила должен проверяться на отбор и перекачку ила при сезонных отклонениях влажности уплотненного ила до 98,5%.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФИЛЬТРЫ

Общие требования

7.73. Биологические фильтры (капельные и высоконагружаемые) надлежит предусматривать для полной и неполной биологической очистки сточных вод.

Капельные биофильтры допускается применять для полной очистки на станциях очистки сточных вод производительностью не более

1000 м³/сут; высоконагружаемые биофильтры — на станциях производительностью до 50 000 м³/сут; при обосновании допускается их применение и на станциях большей производительности.

7.74. Биологические фильтры для очистки производственных сточных вод допускается применять как основные окислительные сооружения при одноступенчатой схеме очистки или как окислительные сооружения первой или второй ступеней при двухступенчатой схеме полной и неполной биологической очистки.

7.75. Биологические фильтры надлежит 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.

7.76. Капельные биофильтры надлежит предусматривать с естественной аэрацией, высоконагружаемые — как с естественной, так и с искусственной аэрацией (аэрофильтры).

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

В аэрофильтрах надлежит предусматривать подачу воздуха в междудонное пространство вентиляторами с давлением 100 мм водяного столба (у ввода). На отводных трубопроводах аэрофильтров необходимо устройство гидравлических затворов глубиной 200 мм.

7.77. В качестве загрузочного материала для биофильтров надлежит применять щебень, гальку прочных горных пород, керамзит, а также пластмассы, способные выдержать температуру от 6 до 30° без потери прочности. Все применяемые для загрузки естественные и искусственные материалы, за исключением пластмасс, должны:

выдерживать нагрузку не менее 1 кгс/см² при насыпном весе до 1000 кгс/м³ в естественном состоянии;

выдерживать не менее 5-кратной пропитки насыщенным раствором сернокислого натрия;

выдерживать не менее 10 циклов испытаний на морозостойкость;

выдерживать кипячение в течение 1 ч в 5%-ном растворе соляной кислоты, количество которой по весу должно превышать навеску испытываемого материала в три раза.

После всех указанных испытаний загрузочный материал не должен иметь заметных повреждений и уменьшения в весе более чем на 10% первоначального.

7.78. Загрузка биофильтров по высоте должна предусматриваться из материала одинаковой крупности с устройством нижнего поддерживающего слоя высотой 0,2 м из более крупного материала.

7.79. Крупность загрузочного материала для биофильтров надлежит принимать по табл. 37.

Таблица 37

Тип биологического фильтра и загрузочного материала	Условная крупность загрузочного материала D в мм	% по весу загрузочного материала, который должен остаться на контрольных ситах с отверстиями диаметром d в мм					
		70	55	40	30	25	20
Высоконагружаемые биологические фильтры (щебень)	40—70	0—5	40—70	95—100	—	—	—
Капельные биологические фильтры (щебень)	25—40	—	—	0—5	40—70	95—100	—
То же (керамзит)	20—40	—	—	0—8	Не нормируется		90—100

Примечания: 1. Содержание зерен пластинчатой и игловатой формы в загрузочном материале допускается не более 5%.

2. Для нижнего поддерживающего слоя во всех случаях предусматривается материал крупностью 70—100 мм.

7.80. Распределение сточной воды по поверхности биофильтров допускается устройствами различной конструкции.

Для разбрызгивателей надлежит принимать:

величину начального свободного напора у разбрызгивателей около 1,5 м, конечного не менее 0,5 м;

диаметр отверстий разбрызгивателей от 18 до 32 мм;

высоту расположения головки разбрызгивателя над поверхностью загрузочного материала 0,15—0,2 м;

период орошения на капельных биофильтрах при максимальном притоке 5—6 мин.

Для реактивных оросителей надлежит принимать:

количество и диаметр распределительных труб по расчету при условии движения жидкости в начале труб со скоростью свыше 0,5 м/с, но не более 1 м/с;

количество и диаметр отверстий в распределительных трубах по расчету при условии истечения жидкости из отверстий со скоростью не менее 0,5 м/с, диаметры отверстий не менее 10 мм;

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

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

7.81. Число секций или биофильтров должно быть не менее двух, причем все они должны быть рабочими. Общее количество одноступенчатых биофильтров или секций на станции очистки надлежит принимать не более восьми.

7.82. Расчет распределительной и отводящей сети биофильтров должен производиться по максимальному расходу воды с учетом указаний, изложенных в п. 7.91.

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

Капельные биологические фильтры

7.84. Капельные биофильтры надлежит размещать:

в отапливаемых помещениях при среднегодовой температуре воздуха до 3° С — любой производительности; при среднегодовой температуре воздуха более 3 до 6° С — производительностью до 500 м³/сут;

в неотапливаемых помещениях облегченной конструкции при среднегодовой температуре воздуха более 3 до 6° С — производительностью более 500 м³/сут.

Примечание. При поступлении сточных вод на станцию очистки с перерывами в течение суток возможность расположения биофильтров вне помещений или в неотапливаемых помещениях облегченной конструкции должна обосновываться теплотехническим расчетом, при этом необходимо учитывать опыт эксплуатации биофильтров, работающих в районах с аналогичными условиями.

7.85. $БПК_{полн}$ сточных вод, подаваемых на капельные биофильтры, допускается принимать не более 220 мг/л; для исходной сточной воды с $БПК_{полн}$ более 220 мг/л необходимо предусматривать рециркуляцию; при $БПК_{полн}$ 220 мг/л и менее необходимость рециркуляции устанавливается расчетом.

7.86. Для капельных биофильтров надлежит принимать:

рабочую высоту $H = 1{,}5—2$ м;

гидравлическую нагрузку $q = 1—3$ м³/м² в сутки;

$БПК_{полн}$ очищенной воды $L_t = 15$ мг/л.

7.87. При расчете капельных биофильтров необходимо определять:

коэффициент $K = \frac{L_a}{L_t}$,

где L_a — $БПК_{полн}$ исходной сточной воды;

L_t — $БПК_{полн}$ очищенной сточной воды, принимается равной 15 мг/л;

параметры капельных биофильтров H и q по табл. 38 в соответствии с заданной расчетной температурой сточной воды T и вычисленным значением K;

общую площадь биофильтров по суточному количеству очищаемых сточных вод и гидравлической нагрузке.

Примечание. В случае, когда вычисленное значение K превышает табличные, соответствующие заданной расчетной температуре T сточной воды, необходимо предусматривать рециркуляцию. Расчет биофильтров при необходимости рециркуляции производится в соответствии с указаниями, изложенными в п. 7.91.

Таблица 38

Гидравлическая нагрузка м³/м² в сутки q	Значения коэффициента K в зависимости от температуры сточной воды T в град, высоты биофильтра H в м и гидравлической нагрузки q в м³/м² в сутки							
	$T=8$		$T=10$		$T=12$		$T=14$	
	$H=1{,}5$	$H=2$	$H=1{,}5$	$H=2$	$H=1{,}5$	$H=2$	$H=1{,}5$	$H=2$
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

7.88. Количество избыточной биологической пленки на станциях очистки с капельны-

ми биологическими фильтрами надлежит принимать 8 г по сухому веществу на человека в сутки, влажность пленки — 96%.

Высоконагружаемые биологические фильтры

Аэрофильтры

7.89. $БПК_{полн}$ сточных вод, подаваемых на аэрофильтры, допускается принимать не более 300 мг/л; при $БПК_{полн}$ исходной сточной воды более 300 мг/л необходимо предусматривать рециркуляцию; необходимость рециркуляции сточных воды с $БПК_{полн}$ 300 мг/л и менее устанавливается расчетом.

7.90. Для аэрофильтров надлежит принимать:

рабочую высоту $H = 2—4$ м;

гидравлическую нагрузку $q = 10—30$ м³/м² в сутки;

удельный расход воздуха $B = 8—12$ м³/м³ воды с учетом рециркуляционного расхода.

7.91. При расчете аэрофильтров необходимо определять:

коэффициент $K = \frac{L_a}{L_t}$,

где L_a — $БПК_{полн}$ исходной воды;

L_t — $БПК_{полн}$ очищенной воды;

параметры аэрофильтров H, q и B по табл. 39 соответственно заданной расчетной температуре сточной воды T и полученному значению K; при этом в случае отсутствия в табл. 39 значений K, равных полученному, указанные параметры аэрофильтров надлежит принимать для очистки без рециркуляции по ближайшему большему значению K, для очистки с рециркуляцией — по меньшему;

площадь аэрофильтров при очистке без рециркуляции по принятой гидравлической нагрузке и суточному количеству сточных вод;

при очистке сточных вод с рециркуляцией допустимую $БПК_{полн}$ смеси исходной и рециркуляционной сточной воды, подаваемой на аэрофильтры, $L_{см}$ в мг/л, коэффициент рециркуляции n и площадь f в м² по следующим формулам:

$$L_{см} = KL_t; \quad (30)$$

$$n = \frac{L_a - L_{см}}{L_{см} - L_t}; \quad (31)$$

$$f = \frac{Q(n+1)}{q}. \quad (32)$$

Примечание. При расчете биофильтров для исходной сточной воды с $БПК_{полн}$ более 300 мг/л следует: K принимать равным $300 : L_t$, если в табл. 39 имеются значения $K \geqslant 300 : L_t$, принимать $L_{см} = 300$ мг/л и определять n исходя из этого значения $L_{см}$; если указанной величины в таблице нет, следует принимать меньшее значение K, по нему определять $L_{см}$ и соответственно n.

7.92. Количество избыточной биологической пленки на станциях очистки с высоконагружаемыми биофильтрами надлежит принимать 28 г на человека в сутки, влажность — 96%.

Таблица 39

B	H	Значения коэффициента K в зависимости от температуры сточной жидкости T в град, высоты биофильтра H в м, количества подаваемого воздуха B в м³/м³ воды и гидравлической нагрузки q в м³/м² в сутки											
		$T=8$			$T=10$			$T=12$			$T=14$		
		$q=10$	$q=20$	$q=30$	$q=10$	$q=20$	$q=30$	$q=10$	$q=20$	$q=30$	$q=10$	$q=20$	$q=30$
8	2	3,02	2,32	2,04	3,38	2,5	2,18	3,76	2,74	2,36	4,3	3,02	2,56
	3	5,25	3,53	2,89	6,2	3,96	3,22	7,32	4,64	3,62	8,95	5,25	4,09
	4	9,05	5,37	4,14	10,4	6,25	4,73	11,2	7,54	5,56	12,1	9,05	6,54
10	2	3,69	2,89	2,58	4,08	3,11	2,76	4,5	3,36	2,93	5,09	3,67	3,16
	3	6,1	4,24	3,55	7,08	4,74	3,94	8,23	5,31	4,36	9,9	6,04	4,84
	4	10,1	6,23	4,9	12,3	7,18	5,68	15,1	8,45	6,88	16,4	10	7,42
12	2	4,32	3,38	3,01	4,76	3,72	3,28	5,31	3,98	3,44	5,97	4,31	3,7
	3	7,25	5,01	4,18	8,35	5,55	4,78	9,9	6,35	5,14	11,7	7,2	5,72
	4	12	7,35	5,83	14,8	8,5	6,92	18,4	10,4	7,69	23,1	12	8,83

Примечание. Для промежуточных значений B, H, q и T допускается величину K определять интерполяцией; для значений T ниже 8° С (до 6°) и выше 14° С (до 30°) величину K надлежит определять по формулам, приведенным в прил. 3.

7.93. Расчет аэрофильтров для очистки производственных сточных вод может производиться по методу, изложенному в п. 7.91, или по окислительной мощности. Расчетные параметры или окислительная мощность принимаются по экспериментальным данным.

Биофильтры с пластмассовой загрузкой

7.94. $БПК_{полн}$ сточных вод, подаваемых на биофильтры с пластмассовой загрузкой, допускается принимать не более 250 мг/л.

7.95. Для биофильтров с пластмассовой загрузкой надлежит принимать:

рабочую высоту $H = 3—4$ 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 или гладкими стенками;

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

аэрацию естественную.

7.96. Размещение биофильтров с пластмассовой загрузкой надлежит предусматривать, как правило, в отапливаемых помещениях.

Примечание. Возможность размещения биофильтров с пластмассовой загрузкой вне отапливаемых помещений должна быть проверена теплотехническим расчетом.

7.97. При расчете биофильтров с пластмассовой загрузкой надлежит определять:

гидравлическую нагрузку в соответствии с необходимым эффектом очистки, температурой сточных вод и принятой высотой по табл. 40;

объем загрузки и площадь биофильтров.

Таблица 40

Необходимый эффект очистки в %	Допустимая гидравлическая нагрузка на биофильтр с пластмассовой загрузкой в м³/м³ в сутки при высоте							
	3 м				4 м			
	Температура сточных вод в град							
	8	10	12	14	8	10	12	14
90	6,3	6,8	7,5	8,2	8,3	9,1	10	10,9
85	8,4	9,2	10	11	11,2	12,3	13,5	14,7
80	10,2	11,2	12,3	13,3	13,7	15	16,4	17,9

АЭРОТЕНКИ

7.98. Аэротенки (аэротенки-смесители, аэротенки-вытеснители, аэротенки промежуточного типа и аэротенки-отстойники) надлежит применять для полной или неполной биологической очистки сточных вод.

7.99. Регенерацию активного ила надлежит предусматривать:

при $БПК_{полн}$ поступающей в аэротенк сточной воды более 150 мг/л;

при наличии в воде вредных производственных примесей.

7.100. Емкость аэротенков следует определять: по среднечасовому притоку в течение суток, если общий коэффициент неравномерности поступления сточной воды в аэротенки не превышает 1,25; при большем коэффициенте неравномерности — по среднечасовому поступлению сточной воды в аэротенки за время аэрации в часы максимального притока.

Примечание. Количество циркулирующего активного ила при расчете емкости аэротенков без регенераторов не учитывается.

7.101. Продолжительность аэрации в аэротенках всех типов t в ч надлежит определять по формуле

$$t = \frac{L_a - L_t}{a(1 - S_л)\rho}, \qquad (33)$$

где L_a — $БПК_{полн}$ поступающей в аэротенк сточной воды в мг/л;

L_t — $БПК_{полн}$ очищенной воды в мг/л;

a — доза ила в г/л, для бытовых сточных вод надлежит принимать по табл. 41;

$S_л$ — зольность ила в долях единицы, следует принимать для аэротенков на полную и неполную очистку 0,3

ρ — средняя скорость окисления загрязнений в мг $БПК_{полн}$ на 1 г беззольного вещества ила за 1 час, для бытовых сточных вод надлежит принимать по табл. 42.

Примечания: 1. Формула (33) справедлива при среднегодовой температуре сточной воды 15° С. При иной среднегодовой температуре сточных вод ($t°$) продолжительность аэрации, вычисленная по этой формуле, должна быть умножена на отношение $\frac{15}{t°}$.

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

Таблица 41

$БПК_{полн}$ сточной воды в мг/л	Доза ила в г/л в зависимости от типа аэротенков		
	аэротенки без регенератора	аэротенки-отстойники	аэротенки с регенераторами
До 100	1,2	3	—
Свыше 100 до 150	1,5	3,4	—
Свыше 150 до 200	1,8	3,7	$a = a_{ср}$
Свыше 200	1,8—3	4—5	$a = a_{ср}$

Примечание. Для аэротенков с регенераторами $a_{ср}$ надлежит определять в соответствии с указаниями, изложенными в приложении 4.

Таблица 42

$БПК_{полн}$ сточной воды, поступающей на аэротенк, в мг/л	Средняя скорость окисления ρ в мг $БПК_{полн}$ ила в 1 г беззольного вещества в 1 ч в зависимости от $БПК_{полн}$ очищенных сточных вод L_t					
	15	20	25	30	40	50 и более
Аэротенки без регенераторов при $a \leqslant 1{,}8$ г/л						
100	20	22	24	27	35	47
200	22	24	28	32	42	57
Аэротенки без регенераторов при $a > 1{,}8$ г/л и с регенераторами						
150	18	21	23	26	33	45
200	20	23	26	29	37	50
300	22	26	30	34	44	60
400	23	28	33	38	53	73
500 и более	24	29	35	41	58	82

Примечание. Для промежуточных значений L_a и L_t скорости окисления допускается определять интерполяцией.

7.102. Количество циркулирующего активного ила в аэротенках без регенераторов и аэротенках-отстойниках надлежит определять исходя из принятой дозы ила и концентрации возвратного ила, принимаемой по табл. 36.

7.103. Расчет аэротенков с регенераторами следует производить в соответствии с указаниями приложения 4.

7.104. При расчете аэротенков для очистки производственных сточных вод доза ила, средняя скорость окисления, удельный расход воздуха и прирост ила принимаются на основании экспериментальных данных.

7.105. Прирост ила $Пр$ в мг/л в аэротенках всех типов при очистке бытовых сточных вод надлежит определять по формуле

$$Пр = 0{,}8B + 0{,}3L_a, \qquad (34)$$

где B — количество взвешенных веществ в сточной воде, поступающей в аэротенк, в мг/л.

Примечание. При расчете илоуплотнителей, илопроводов и систем перекачки ила величину прироста ила, вычисленную по формуле (34), следует принимать с коэффициентом 1,3 для учета сезонной неравномерности прироста ила.

7.106. Удельный расход воздуха D в $м^3/м^3$ при очистке сточных вод в аэротенке надлежит определять по формуле

$$D = \frac{Z(L_a - L_t)}{K_1 K_2 n_1 n_2 (C_p - C)}, \qquad (35)$$

где n — удельный расход кислорода в миллиграммах на миллиграмм снятой $БПК_{полн}$, принимается:

для полной очистки — 1,1 мг/мг;

для неполной очистки — 0,9 мг/мг;

K_1 — коэффициент, учитывающий тип аэратора, принимается:

для мелкопузырчатых аэраторов в зависимости от отношения площади аэрируемой зоны к площади аэротенка (f/F) по табл. 43;

для среднепузырчатых аэраторов, а также для систем низконапорной аэрации 0,75;

K_2 — коэффициент, зависящий от глубины погружения аэратора h, принимается по табл. 44;

n_1 — коэффициент, учитывающий температуру сточных вод, определяется по формуле

$$n_1 = 1 + 0{,}02(t_{ср} - 20), \qquad (36)$$

где $t_{ср}$ — среднемесячная температура сточной воды за летний период в град;

n_2 — коэффициент, учитывающий отношение скорости переноса кислорода в иловой смеси к скорости переноса его в чистой воде, принимается:

для бытовых сточных вод 0,85, при наличии ПАВ в зависимости от величины f/F по табл. 45;

для производственных сточных вод — по опытным данным, при их отсутствии допускается принимать $n_2 = 0{,}7$;

C_p — растворимость кислорода воздуха в воде в мг/л, определяется по формуле

$$C_p = C_т \frac{10{,}3 + \frac{h}{2}}{10{,}3}, \qquad (37)$$

где $C_т$ — растворимость кислорода воздуха в воде в зависимости от температуры и давления, принимается по таблицам растворимости кислорода воздуха в воде;

C — средняя концентрация кислорода в аэротенке в мг/л, принимается равной 2 мг/л.

Площадь аэрируемой зоны f принимается по площади, занимаемой аэраторами; для мелкопузырчатых аэраторов просветы между ними до 0,3 м включаются в площадь аэрируемой зоны.

По найденным значениям D и t определяется интенсивность аэрации I в м³/м²·ч по формуле

$$I = \frac{DH}{t}, \qquad (38)$$

где H — рабочая глубина аэротенка в м.

Таблица 43

f/F	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1
K_1	1,34	1,47	1,68	1,89	1,94	2	2,13	2,3
I_{max} м³/м²·ч	5	10	20	30	40	50	75	100

Таблица 44

h, м	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	3	4	5	6
K_2	0,4	0,46	0,6	0,8	0,9	1	2,08	2,52	2,92	3,3
I_{min} м³м²·ч	48	42	38	32	28	24	4	3,5	3	2,5

Таблица 45

f/F	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1
n_2	0,59	0,59	0,64	0,66	0,72	0,77	0,88	0,99

Если вычисленная интенсивность аэрации более максимальной (I_{max}) для принятого значения K_1, необходимо увеличить площадь аэрируемой зоны; если менее минимальной (I_{min}) для принятого значения K_2, надлежит увеличить расход воздуха, приняв I_{min} по табл. 44.

7.107. Аэротенки-отстойники надлежит применять на станциях очистки производительностью до 50 000 м³/сут.

При проектировании аэротенков-отстойников следует учитывать указания, изложенные в пп. 7.101, 7.105, 7.106 и приложении 5.

7.108. Двухступенчатые аэротенки надлежит применять для сточной воды с $БПК_{полн}$ = = 250 мг/л и более, содержащей органические вещества с различными скоростями окисления.

7.109. При проектировании двухступенчатых аэротенков надлежит принимать:

продолжительность аэрации в первой ступени как для аэротенков на неполную очистку при условии снижения начальной $БПК_{полн}$ сточной воды на 50%, во второй ступени как для аэротенков на полную очистку с учетом снижения $БПК_{полн}$ в первой ступени;

удельный расход воздуха и прирост ила от обеих ступеней как для аэротенков при одноступенчатой очистке.

В схемах очистки сточных вод с двухступенчатыми аэротенками следует предусматривать:

возможность использования 50% объема аэротенков первой ступени под регенераторы;

подачу избыточного ила второй ступени в головную часть аэротенков первой ступени и в дальнейшем совместно с избыточным илом первой ступени на уплотнение;

отстойники после каждой ступени двухступенчатых аэротенков с периодом отстаивания после первой ступени 0,5 ч, после второй ступени 1,5 ч;

сооружения для уплотнения ила, рассчитываемые в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 7.70—7.72.

7.110. Аэротенки и регенераторы следует проектировать, как правило, в виде прямоугольных резервуаров.

7.111. Проектом станции аэрации надлежит предусматривать возможность работы с переменным объемом регенераторов.

7.112. Для аэротенков и регенераторов надлежит принимать:

количество секций не менее 2 шт., количество — 4—6 для станций производительно-

стью до 50 000 м³/сут, 8—10 для станций производительностью свыше 50 000 м³/сут; все секции рабочие;

рабочую глубину 3—6 м, более — при обосновании;

отношение ширины коридора к рабочей глубине от 1 : 1 до 1 : 2.

7.113. В качестве аэраторов допускается применять:

для мелкопузырчатой аэрации — пористые керамические материалы (фильтросные пластины, трубы) и синтетические ткани;

для среднепузырчатой аэрации щелевые и дырчатые трубы;

для крупнопузырчатой трубы с открытым концом;

при обосновании механические аэраторы.

7.114. Аэраторы выполняются в виде полос, отдельных диффузоров или решеток; количество аэраторов в регенераторах и на первой половине длины аэротенков-вытеснителей надлежит принимать вдвое больше, чем на остальной длине аэротенков.

7.115. Заглубление аэраторов следует принимать:

0,5—1 м при низконапорной системе аэрации;

3—6 м при других системах в зависимости от глубины аэротенка.

7.116. Расчетную величину потерь напора в аэраторах с учетом увеличения сопротивления во время эксплуатации надлежит принимать:

для мелкопузырчатых аэраторов не более 0,7 м вод. ст.;

для среднепузырчатых, заглубленных более 3 м, 0,15 м вод. ст.;

в системах низконапорной аэрации при скорости выхода воздуха из отверстия 5—10 м/с — 0,015—0,05 м вод. ст.

7.117. Для аэротенков должны предусматриваться система опорожнения и устройства для выпуска воды из аэраторов.

7.118. При необходимости в аэротенках надлежит предусматривать мероприятия по локализации пены: орошение водой через брызгала или химические антивспениватели.

Интенсивность разбрызгивания при орошении надлежит принимать по экспериментальным данным.

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

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ПО ОРГАНИЧЕСКИМ ВЕЩЕСТВАМ СТОЧНЫХ ВОД

7.119. При биологической очистке высококонцентрированных ($БПК_{полн}$ более 1000 мг/л) сточных вод необходимо применять двухступенчатую очистку.

В качестве первой ступени очистки допускается применять в зависимости от состава сточных вод и концентрации органических загрязнений, анаэробное сбраживание в метантенках или аэробное окисление в аэротенках.

В качестве второй ступени очистки в обоих случаях должна быть применена биологическая очистка этих сточных вод отдельно или совместно с бытовыми сточными водами.

7.120. Анаэробное сбраживание надлежит применять при $БПК_{полн}$ поступающей сточной воды от 6000 до 20 000 мг/л и концентрации минеральных солей не более 30 000 мг/л.

Аэробное окисление надлежит применять при $БПК_{полн}$ поступающей сточной воды от 1000 до 6000 мг/л.

Примечания: 1. При анаэробном сбраживании сточных вод с $БПК_{полн}$ более 20 000 мг/л целесообразно предусматривать разбавление их очищенной сточной водой.

2. Предельно допустимые концентрации токсических веществ при аэробном окислении устанавливаются экспериментально.

7.121. Для первой ступени очистки при анаэробном сбраживании необходимо применять две ступени метантенков, при этом надлежит предусматривать:

равномерную в течение суток подачу сточных вод в обе ступени метантенков;

уровень сточных вод в метантенках ниже низа горловины на 0,5 м;

объем метантенков второй ступени равным 50% объема первой ступени;

возврат активного анаэробного ила из второй ступени метантенков в первую в количестве 30% подаваемых сточных вод;

подачу сточных вод и возвратного ила: в первую ступень метантенка в верхнюю часть метантенка, во вторую ступень в нижнюю часть;

отвод сточных вод из первой ступени метантенков снизу, из второй ступени сверху;

в первой ступени метантенков перемешивание рециркуляцией образующегося газа, интенсивность перемешивания 6 м³/м²·ч;

после метантенков второй ступени дегазацию сброженных сточных вод;

Таблица 46

Наименование расчетных параметров	Значения расчетных параметров для различных ступеней очистки высококонцентрированных сточных вод						
	первая ступень очистки			вторая ступень очистки			
	анаэробное сбраживание в метантенках первой и второй ступени	аэробное окисление в аэротенках с регенераторами		биологическая очистка после анаэробного сбраживания на аэротенках			биологическая очистка после аэробного окисления на аэротенках-вытеснителях
		аэротенк	регенератор	первая ступень — аэротенки-смесители с регенераторами		вторая ступень аэротенки-вытеснители	
				аэротенк	регенератор		
ρ — скорость окисления в мг $БПК_{полн}$ на 1 г ила в ч	5—6,5	40—45	—	10—12	—	8	8—12
a — доза ила в г/л	20	3	7	3	7	2,5	1,5—2
$S_л$ — зольность ила в долях единицы	0,3	0,1	0,1	0,25	0,25	0,3	0,15
Прирост ила в г/г снятого $БПК_{полн}$	0,05—0,1	0,35—0,45	—	0,5	—	0,2	0,05—0,1
Влажность ила в %:							
после метантенков второй ступени	93	—	—	—	—	—	—
после илоуплотнителей	—	97,5	—	97	—	97	97,5
Потребность в биогенных элементах в мг на 100 мг $БПК_{полн}$:							
азота N	2,5	5	—	—	—	—	—
фосфора P	0,5	1	—	—	—	—	—
Оптимальный pH в сооружениях	6,8—7,5	6,5—8,5	—	7—8,5	—	—	—

отстаивание сточных вод после дегазации в течение 2 ч.

7.122. Для первой ступени очистки при аэробном окислении надлежит предусматривать:

аэротенки-смесители с регенераторами объемом, равным 30% объема аэротенков;

отстойники с продолжительностью отстаивания 1,5 ч.

7.123. Для второй ступени очистки сточных вод после анаэробного сбраживания необходимо применять биологическую очистку на аэротенках в две ступени, при этом надлежит предусматривать:

для первой ступени биологической очистки — аэротенки-смесители с регенераторами объемом, равным 30% объема аэротенков, отстойники после первой ступени биологической очистки продолжительностью отстаивания 1,5 ч;

для второй ступени биологической очистки — аэротенки-вытеснители, отстойники после второй ступени биологической очистки с продолжительностью отстаивания 2 ч.

7.124. Для второй ступени очистки сточных вод после аэробного окисления надлежит предусматривать биологическую очистку в одну ступень на аэротенках-вытеснителях.

7.125. Расчет емкости сооружений для очистки высококонцентрированных по органическим веществам сточных вод надлежит производить по среднечасовому притоку в течение суток, при этом продолжительность обработки сточных вод следует определять по формуле (33), расчетные параметры сооружений биологической очистки высококонцентрированных сточных вод допускается принимать по табл. 46.

7.126. Эффект очистки сточных вод при анаэробном сбраживании надлежит принимать 90%; выход газа 0,5—0,6 м³ на 1 кг снижения $БПК_{полн}$; состав: метана 65—73%, углекислого газа 20—23%.

Эффект очистки при аэробном окислении следует принимать 95—98%.

ПОЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ

7.127. Поля фильтрации, как правило, надлежит предусматривать: на песках, супесях и легких суглинках для полной биологической очистки предварительно осветленных сточных вод.

Продолжительность отстаивания сточных вод перед поступлением их на поля фильтрации следует принимать не менее 30 мин.

7.128. Для устройства полей фильтрации надлежит выбирать площадки со спокойным и слабовыраженным рельефом с уклонами до 0,02.

7.129. Поля фильтрации не допускается устраивать на территориях, непосредственно граничащих с местами выклинивания водоносных горизонтов, а также при наличии трещиноватых пород и карстов, не перекрытых водоупорным слоем.

7.130. Поля фильтрации надлежит, как правило, располагать вниз по течению грунтового потока от сооружений для забора подземных вод на расстоянии от них, определяемом величиной радиуса депрессионной воронки водозаборной скважины, но не менее: для легких суглинков 200 м, для супесей 300 м и для песков 500 м.

При расположении полей фильтрации выше по течению грунтового потока расстояние от полей фильтрации до сооружений для забора подземных вод должно приниматься с учетом гидрогеологических условий и требований санитарной охраны источника водоснабжения.

7.131. Нагрузки сточных вод на поля фильтрации надлежит принимать по табл. 47.

7.132. По контуру полей фильтрации необходимо предусматривать посадку ивы и других влаголюбивых древесных насаждений. Ширину полосы древесных насаждений следует принимать 10—20 м в зависимости от удаленности полей фильтрации от населенных пунктов.

С целью предупреждения разрушения ветром оградительных валиков, возводимых из песка, следует предусматривать посев трав с быстроразвивающейся корневой системой по откосам и гребням валиков и откосам осушительных каналов или другие способы защиты.

7.133. Площадь полей фильтрации в необходимых случаях надлежит проверять на намораживание сточных вод. Продолжительность периода намораживания должна прини-

Таблица 47

Наименование грунтов	Среднегодовая температура воздуха в град	Нагрузка сточных вод на поля фильтрации в м³/га в сутки при залегании грунтовых вод на глубине в м		
		1,5	2	3
Легкие суглинки	От 0 до 3,5	—	55	60
	Более 3,5 до 6	—	70	75
	Более 6 до 11	—	75	85
	Более 11	—	85	100
Супеси	От 0 до 3,5	80	85	100
	Более 3,5 до 6	90	100	120
	Более 6 до 11	100	110	130
	Более 11	120	130	150
Пески	От 0 до 3,5	120	140	180
	Более 3,5 до 6	150	175	225
	Более 6 до 11	160	190	235
	Более 11	180	210	250

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

2. Нагрузки необходимо уменьшать для районов со среднегодовым количеством атмосферных осадков: 500—700 мм—на 15 — 25%; более 700 мм, а также для I климатического района и IIIА климатического подрайона (см. схему климатических районов СССР в главе СНиП «Строительная климатология и геофизика») — на 25—35%; при этом больший процент снижения нагрузки надлежит принимать при легких суглинистых, а меньший — при песчаных грунтах.

3. Нагрузки, указанные в табл. 47, надлежит уточнять на основании данных опыта эксплуатации полей фильтрации, находящихся в аналогичных условиях.

4. Нагрузки производственных сточных вод на поля фильтрации устанавливаются опытным путем. Для производственных сточных вод, близких по составу и концентрации загрязнений к бытовым сточным водам, допускается нагрузки принимать по табл. 47.

Таблица 48

Грунты	Коэффициенты для определения величины фильтрации сточных вод в период намораживания
Легкие суглинки	0,3
Супеси	0,45
Пески	0,55

маться равной числу дней со среднесуточной температурой воздуха ниже —10° (см. рис. 5).

Величина фильтрации сточных вод в период их намораживания определяется как произведение нагрузок, указанных в табл. 47, на коэффициенты, приведенные в табл. 48.

7.134. На период весеннего таяния намороженных сточных вод и ремонта карт полей фильтрации необходимо предусматривать резервные карты, площадь которых в каждом отдельном случае должна быть обоснована и не должна превышать от полезной площади полей фильтрации:

в III и IV климатических районах —10%
во II климатическом районе . . —20%
в I » » . . . —25%

7.135. Для устройства оросительной и осушительной сети, дорог, оградительных валиков карт и посадки древесных насаждений должна быть предусмотрена дополнительная площадь, которую допускается принимать в размере до 25% при площади полей фильтрации более 1000 га и 35% при площади их 1000 га и менее.

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

Отношение ширины карт к длине следует принимать в пределах 1 : 2 до 1 : 4, при обосновании длину карт допускается увеличивать.

7.137. Продольные и поперечные уклоны карт полей фильтрации надлежит принимать по табл. 49.

Таблица 4

Грунты	Уклоны	
	продольные	поперечные
Легкие суглинки	0,001	0,002
Супеси	0,002	0,003
Пески	0,003	0,004

7.138. Разность отметок двух смежных карт при отсутствии осушительных каналов между ними не должна превышать 1 м.

7.139. Размеры оградительных и разделительных валиков должны приниматься:

ширина поверху — не менее 0,7 м;

ширина понизу — в зависимости от высоты валиков и крутизны откосов.

Отношение высоты откоса к его заложению надлежит принимать: в супесях и легких суглинках 1 : 1,5; в песках 1 : 2.

При механизированной обработке почвы полей фильтрации для пропуска механизмов необходимо предусматривать съезды на карты, а также проезды к картам.

7.140. Высота валиков карт должна приниматься по расчетному слою намораживания сточных вод, принимаемому не более 1 м. При этом поверхность намороженного слоя должна быть на 0,1 м ниже поверхности бермы валика.

7.141. Подводящие и распределительные сети, а также картовые оросители надлежит предусматривать закрытыми из неметаллических труб с устройством на них открытых камер через каждые 50—100 м в зависимости от уклона трассы.

В отдельных случаях (в III и IV климатических районах) подводящие и распределительные сети допускается проектировать в виде бетонных открытых лотков или земляных каналов.

Размеры каналов, лотков и трубопроводов надлежит определять расчетом, наименьшие размеры лотков допускается принимать 0,2 × 0,2 м, а наименьший диаметр труб — 100 мм.

7.142. Распределители в зависимости от схемы распределения сточных вод по картам полей фильтрации должны обслуживать несколько картовых оросителей.

На выпусках подводящего канала, распределительных и картовых оросителях следует предусматривать шиберы для обеспечения чередования выпуска сточных вод на карты.

На картовых оросителях не реже чем через 30—50 м один от другого следует предусматривать выпуски в выводную борозду карты. На распределительных каналах следует предусматривать водомерные устройства.

7.143. На картах полей фильтрации, предназначенных для намораживания сточных вод, следует предусматривать выпуски талых вод с учетом «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

7.144. Устройство дренажа (открытого или закрытого) на полях фильтрации обязательно при залегании грунтовых вод на глубине менее 1,5 м от поверхности карт независимо от характера грунта, а также и при большей глубине залегания грунтовых вод при небла-

гоприятных фильтрационных свойствах грунтов, когда строительство одних осушительных канав (без устройства закрытого дренажа на картах) не обеспечивает необходимого понижения уровня грунтовых вод.

На песках и супесях должен проектироваться открытый дренаж — осушительные канавы; при других грунтах — совмещенный — открытые осушительные канавы и закрытый дренаж из керамических, асбестоцементных, полиэтиленовых труб (с пропилами в верхней части).

Диаметр дренажных труб надлежит принимать не менее 75 мм, уклон — не менее 0,002.

7.145. Глубину укладки дрен следует принимать, как правило, не менее 1,5 м от поверхности карты до лотка дрены. Расстояние между дренами устанавливается расчетом в зависимости от фильтрационных свойств грунтов и глубины укладки дрен.

Для предварительных расчетов расстояние между дренами следует принимать: в легких суглинках 8—10 м, в супесях 12—15 м, в песках 16—25 м.

Меньшие расстояния между дренами следует принимать при глубине их заложения 1,25 м, что может быть допущено при надлежащем обосновании. Выпуски закрытой дренажной сети должны быть обеспечены лотками для отвода воды к осушительной канаве.

Расстояния между осушительными канавами должны приниматься с расчетом обеспечения необходимой нормы осушения толщи грунта под картой на глубину не менее 1,5 м.

Размеры осушительных канав, их уклоны надлежит определять в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 3.47—3.49, крутизну откосов — по табл. 50.

Таблица 50

Наименование грунтов русла канав	Предельная крутизна подводных откосов канав
Пески пылеватые	1 : 3
Пески мелкие, средние и крупные:	
а) рыхлые и средней плотности	1 : 2
б) плотные	1 : 1,5
Супеси	1 : 1,5
Суглинки	1 : 1,25

7.146. При полях фильтрации надлежит предусматривать: душевую, помещение для сушки спецодежды, помещение для отдыха и приема пищи, а также будки для обогрева обслуживающего персонала из расчета одна будка на каждые 75—100 га площади полей фильтрации.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРУДЫ

7.147. Биологические пруды надлежит предусматривать для доочистки биологически очищенных сточных вод во всех климатических районах, за исключением районов Северной климатической зоны, где допускается их применение только в летнее время, при этом $БПК_{полн}$ снижается до 5—6 мг/л.

7.148. При проектировании биологических прудов надлежит предусматривать:

аэрацию естественную или искусственную (выбор определяется наличием территорий и технико-экономическими соображениями);

устройство отстойных секций перед прудами;

число окислительных секций прудов — любое в зависимости от местных условий, но не менее двух;

очистку прудов.

7.149. Расчет и конструирование биологических прудов следует производить по рекомендации исследовательских организаций.

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД

7.150. Сточные воды, pH которых ниже 6,5 или выше 8,5, перед отводом в канализацию населенного пункта или в водоем подлежат нейтрализации.

Для нейтрализации сточных вод допускается предусматривать смешение различных категорий сточных вод (кислых и щелочных), введение реагентов или фильтрование сточных вод через нейтрализующие материалы.

7.151. Дозу реагентов для обработки сточных вод надлежит определять из условия полной нейтрализации содержащихся в них кислот или щелочей, а также выделения в осадок соединений тяжелых металлов. Избыток реагента надлежит принимать равным 10% расчетного количества.

Примечание. При определении дозы реагента необходимо учитывать взаимную нейтрализацию кислот и щелочей, а также щелочной резерв бытовых сточных вод или водоемов.

7.152. Применение гашеной извести для нейтрализации надлежит предусматривать в

виде известкового молока 5%-ной концентрации по активной окиси кальция.

7.153. Для гашения извести и приготовления известкового молока необходимо предусматривать безотходные известегасильные установки — шаровые мельницы с классификаторами или термомеханические известегасильные машины.

7.154. Для приготовления рабочего раствора известкового молока следует предусматривать растворные баки с мешалками на вертикальной оси. Скорость вращения мешалки принимается не менее 40 об/мин. Допускается также перемешивание рабочего раствора воздухом или насосами. При использовании воздуха интенсивность аэрации принимают 0,8 м³/м²·мин.

7.155. Количество сухого вещества осадка, образующегося при нейтрализации 1 м³ сточной воды, содержащей свободную серную кислоту и соли тяжелых металлов M в кг/м³ надлежит определять по формуле

$$M = \frac{100 - a}{a}(X_1 + X_2) + X_3 + (Y_1 + Y_2 - 2), \quad (39)$$

где X_1 — количество активной CaO, необходимое для осаждения металлов, в кг/м³;

X_2 — количество активной CaO, необходимое для нейтрализации свободной серной кислоты, в кг/м³;

X_3 — количество образующихся гидроокисей металлов, в кг/м³;

Y_1 — количество сульфата кальция, образующегося при осаждении металлов, в кг/м³;

Y_2 — количество сульфата кальция, образующегося при нейтрализации свободной серной кислоты, в кг/м³;

a — содержание активной CaO в используемой извести, %.

Примечание. Третий член в формуле (39) не учитывается, если значение его отрицательно.

7.156. Объем осадка, образующегося при нейтрализации 1 м³ сточной воды, определяется по формуле

$$P_{ос} = \frac{10M}{100 - P_{вл}}, \quad (40)$$

где $P_{эс}$ — объем осадка, выделившегося из 1 м³ нейтрализуемой воды, в %;

$P_{вл}$ — влажность осадка, в %.

7.157. Осадки, выделенные в отстойниках, надлежит обезвоживать на шламовых площадках, барабанных вакуум-фильтрах или на фильтр-прессах.

7.158. Шламовые площадки с дренажом надлежит устраивать, как правило, на открытом воздухе, а при необходимости — в закрытых утепленных помещениях.

Размеры площадок в закрытых помещениях следует определять по нагрузке, равной 10—15 м³/м² в год.

При расположении шламовых площадок на открытом воздухе расчет потребной площади следует вести из условий намораживания.

7.159. Обезвоживание осадка на вакуум-фильтрах надлежит предусматривать при количестве сухого вещества в осадке не менее 25 кг/м³ и соотношении содержания гипса и гидроокиси не менее 3 : 1.

При расчете вакуум-фильтров следует принимать:

нагрузку на фильтр 15—20 кг/м² в час по сухому веществу;

скорость вращения барабана 1 об за 2,5 мин;

поддерживаемый вакуум 400—600 мм рт. ст.;

в качестве фильтрующей ткани — капрон и бельтинг.

ФИЛЬТРЫ. МИКРОФИЛЬТРЫ

7.160. Фильтры для доочистки бытовых и производственных сточных вод надлежит предусматривать в зависимости от условий использования водоема—приемника сточных вод с учетом степени возможного смешения и разбавления сточных вод водой водоема.

Фильтры следует применять двух типов: однослойные (с загрузкой, выполненной из однородного фильтрующего материала) и двухслойные (с загрузкой из различных материалов).

Подачу воды в однослойных фильтрах допускается предусматривать как сверху, так и снизу, в двухслойных — сверху.

7.161. Выбор типа фильтров надлежит производить на основании технико-экономического сравнения вариантов с учетом качества обрабатываемой воды, а также наличия фильтрующего материала.

7.162. Расчет конструктивных элементов фильтров надлежит производить в соответствии с главой СНиП на проектирование наружных сетей и сооружений водоснабжения.

7.163. При проектировании фильтров надлежит:

применять водяную или водовоздушную промывку загрузки;

при доочистке бытовых сточных вод предусматривать установку перед фильтрами барабанных сеток с ячейками размером 0,3—0,5 мм; производительность барабанных сеток принимать в 1,5—2 раза меньше, чем при очистке природных вод; принимать конструкцию барабанных сеток аналогично конструкции микрофильтров;

водяную промывку загрузки предусматривать фильтрованной водой и принимать интенсивность промывки 16—18 л/с·м² для однослойных фильтров и 14—16 л/с·м² для двухслойных; продолжительность 6—8 мин для однослойных фильтров и 10—12 мин для двухслойных;

при водовоздушной промывке однослойных фильтров предусматривать следующий режим: продувку воздухом в течение 1—2 мин интенсивностью 18—20 л/с·м²; водовоздушную промывку в течение 8—10 мин интенсивностью подачи воды 3—4 л/с·м²; промывку водой в течение 6—8 мин интенсивностью 6—7 л/с·м²;

для фильтров с подачей воды сверху предусматривать устройства гидравлического или механического взрыхления верхнего слоя загрузки;

фильтроцикл принимать: 12 ч для однослойных фильтров с подачей воды сверху при исходной концентрации взвеси 15—20 мг/л, 24 ч для фильтров с подачей воды снизу и двухслойных при исходной концентрации 15—20 мг/л;

для однослойных фильтров при подаче воды снизу предусматривать устройство воздухоотделителей;

емкость резервуаров промывной воды и грязных вод от промывки фильтров принимать не менее чем на две промывки;

предусматривать мероприятия по стабилизации скорости фильтрования, колебания скорости допускать не более 15%;

при необходимости предусматривать насыщение фильтрованной воды кислородом воздуха в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 7.168—7.171;

основные расчетные параметры принимать по табл. 51.

7.164. Микрофильтры с размером ячеек сеток 40—70 мкм надлежит применять для очистки производственных сточных вод, содержащих активный ил, мелкодисперсные волокнистые примеси и др.

Таблица 51

Тип фильтра	Параметры фильтрующих загрузок					Скорость фильтрования в м/ч	
	фильтрующий материал	гранулометрические характеристики загрузки в мм			высота слоя в м	при нормальном режиме	при форсированном режиме
		d_{min}	d_{max}	$d_{экв}$			
Однослойные фильтры с подачей воды сверху вниз	Кварцевый песок	1,2	2	1,5—1,7	1,2—1,3	6—7	7—8
	Гравий	2	5		0,15—0,2		
	То же	5	10		0,1—0,15		
	»	10	20		0,1—0,15		
	»	20	40		0,2—0,25		
То же, снизу вверх	Кварцевый песок	1,2	2	1,5—1,7	1,3—1,5	7—8	9—10
	Гравий	2	5		0,5—0,7		
	То же	5	10		0,3—0,4		
	»	10	20		0,2—0,3		
	»	20	40		0,2—0,25		
Двухслойные фильтры с подачей воды сверху вниз	Антрацит	1,2	2	1,5—1,7	0,4—0,5	7—8	9—10
	Кварцевый песок	0,7	1,6	1,5—1,8	0,6—0,7		
	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		

7.165. При проектировании микрофильтров надлежит:

конструкции микрофильтров принимать в соответствии с указаниями, изложенными в главе СНиП на проектирование наружных сетей и сооружений водоснабжения;

предусматривать непрерывную промывку фильтрованной водой и принимать давление 10—20 м вод. ст., расход 3—5% производительности микрофильтра.

7.166. Показатели эффективности работы фильтров допускается принимать по табл. 52.

Таблица 52

Тип фильтра	Снижение загрязнений в % при исходной концентрации взвешенных веществ 15—20 мг/л	
	по взвешенным веществам	по $БПК_{полн}$
Фильтры	70—80	50—60
Микрофильтры	50—60	25—30

7.167. Для станций с фильтрами и микрофильтрами следует предусматривать мероприятия по предотвращению биологического обрастания загрузки скорых фильтров и сеток микрофильтров.

СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ НАСЫЩЕНИЯ ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД КИСЛОРОДОМ

7.168. При необходимости дополнительного насыщения очищенных сточных вод кислородом перед спуском их в водоем следует предусматривать специальные устройства: для станций очистки производительностью до 50 000 м³/сут при наличии свободного перепада уровней между площадкой очистных сооружений и горизонтом воды в водоеме — многоступенчатые водосливы-аэраторы, в остальных случаях — барботажные сооружения.

7.169. При проектировании сооружений для насыщения сточных вод кислородом следует принимать:

а) для водосливов-аэраторов:

водосливные отверстия в виде тонкой зубчатой стенки с зубчатым щитом над ней (зубья стенки и щита обращены друг к другу 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;

удельный расход воды q=120—160 л/с на 1 м длины водослива;

напор воды на водосливе $h_{отв}$ в м (от середины зубчатого отверстия) по формуле

$$h_{отв}=\left(\frac{q}{225}\right)^2; \qquad (41)$$

число ступеней n и величину перепада Z по расчету в соответствии с указаниями, приведенными в п. 7.170;

б) для барботажных сооружений:

число ступеней 3—4;

аэраторы мелкопузырчатые или среднепузырчатые;

расположение аэраторов равномерное по дну сооружения;

интенсивность аэрации не более 100 м³/м² в час.

7.170. Число ступеней водосливов-аэраторов n и величина перепада уровней Z на каждой ступени, необходимые для обеспечения потребной концентрации кислорода $C_т$ в сточной воде на выпуске в водоем, определяются последовательным подбором из соотношения

$$\frac{C_р-C_т}{C_р-C_0}=\varphi_{20}^{nn_1n_2}, \qquad (42)$$

где $C_р$ — растворимость кислорода в жидкости определяется в соответствии с указаниями, изложенными в п. 7.106;

$C_т$ — концентрация кислорода в очищенной сточной жидкости, которая должна быть обеспечена на выпуске в водоем;

C_0 — концентрация кислорода в сточной воде перед сооружением для насыщения (при отсутствии данных принимается $C_0=0$);

n — число ступеней водосливов;

n_1 и n_2 — коэффициенты, принимаемые по данным, приведенным в п. 7.106;

φ_{20} — коэффициент, учитывающий эффективность аэрации на водосливах в зависимости от перепада уровней, для чистой воды при температуре 20° С принимается по таблице.

Z, в м	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
φ_{20}	0,71	0,65	0,59	0,55	0,52

7.171. Удельный расход воздуха в барботажных сооружениях D в м³/м³ следует определять по формуле

$$D = \frac{n}{K_1 K_2 n_1 n_2}\left[\left(\frac{C_p - C_0}{C_p - C_\tau}\right)^{1/n} - 1\right], \qquad (43)$$

где C_0 и C_τ — следует принимать по данным, приведенным в п. 7.170;

C_p, K_1, K_2, n_1, n_2 — следует принимать по данным, приведенным в п. 7.106.

МЕТАНТЕНКИ

7.172. Метантенки следует применять для сбраживания осадков бытовых и производственных сточных вод, содержащих сбраживаемые органические вещества.

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

7.173. Для сбраживания осадков в метантенках допускается принимать мезофильный (температура брожения $t = 33°$ С) и термофильный ($t = 53°$ С) процесс. Выбор процесса следует производить на основании технико-экономических расчетов с учетом методов последующей обработки и утилизации осадков, а также санитарных требований.

7.174. Определение емкости метантенков следует производить в зависимости от фактической влажности осадка по суточной дозе его загрузки, принимаемой для осадков бытовых сточных вод по табл. 53, 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 в соответствии с указаниями, изложенными в п. 7.175.

Таблица 53

Режим сбраживания	Суточная доза загружаемого в метантенк осадка в % при влажности загружаемого осадка в %				
	93	94	95	96	97
Мезофильный	7	8	9	10	11
Термофильный	14	16	18	20	22

7.175. При наличии в сточных водах ПАВ величину суточной дозы загрузки d в %, принятую по табл. 53, надлежит проверять по формуле

$$d = \frac{10g}{C(100 - p)}, \qquad (44)$$

где C — содержание ПАВ в осадке в мг/г сухого осадка, принимается по экспериментальным данным или по табл. 54;

p — влажность загружаемого осадка, %;

g — предельно допустимая загрузка г/м³ рабочего объема метантенка в сутки принимается:

40 — для алкилбензолсульфонатов с прямой алкильной цепью;

85 — для других «мягких» и промежуточных анионных ПАВ;

65 — для анионных ПАВ в бытовых сточных водах.

Примечание. Если значение суточной дозы, определенное по формуле (44), менее указанного в табл. 53 для заданной влажности осадка, то объем метантенка необходимо откорректировать с учетом вычисленной дозы загрузки; если равно или превышает, — корректировка не производится.

Таблица 54

Исходная концентрация ПАВ в сточной воде в мг/л	Содержание анионных ПАВ в мг/г сухого вещества осадка	
	осадок из первичных отстойников	избыточный активный ил
5	5	5
10	9	
15	13	7
20	17	
25	20	12
30	24	

7.176. Распад беззольного вещества загружаемого осадка в зависимости от дозы загрузки надлежит определять по формуле

$$y = a - nd, \qquad (45)$$

где y — распад беззольного вещества в %;

a — максимально возможное сбраживание беззольного вещества загружаемого осадка в %;

n — коэффициент, зависящий от влажности осадка и принимаемый по табл. 55;

d — доза загружаемого осадка в процентах, принимаемая в соответствии с указаниями, изложенными в п. 7.174.

Таблица 55

Температура сбраживания в град	Значения коэффициента n при влажности загружаемого осадка в %				
	93	94	95	96	97
33	1,05	0,89	0,72	0,56	0,40
53	0,455	0,385	0,31	0,24	0,17

7.177. Максимально возможное сбраживание беззольного вещества загружаемого осадка следует определять в зависимости от химического состава осадка по формуле

$$a = (0{,}92ж + 0{,}62у + 0{,}34б)\,100\%, \qquad (46)$$

где $ж$, $у$, $б$ — соответственно содержание жиров, углеводов и белков в г на 1 г беззольного вещества осадка.

При отсутствии данных о химическом составе осадка величину a 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.

7.178. Весовое количество газа, получаемого при сбраживании, надлежит принимать 1 г на 1 г распавшегося беззольного вещества загружаемого осадка, объемный вес газа 1 кгс/м³.

7.179. Влажность осадка, выгружаемого из метантенка, следует принимать в зависимости от соотношения загружаемых компонентов по сухому веществу с учетом распада беззольного вещества, определяемого по данным, приведенным в п. 7.176.

7.180. При проектировании метантенков надлежит предусматривать:

герметичные резервуары метантенков, рассчитанные на избыточное давление газа до 300 мм вод. ст.;

не менее двух метантенков, 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 верх горловины на 1 м выше динамического уровня осадка;

площадь газосборной горловины из условия пропуска 700—1000 м³ газа в сутки на 1 м²;

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;

при емкости метантенка 5000 м³ и более дополнительные трубопроводы для выгрузки, располагаемые через 5—6 м по высоте;

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;

герметические закрывающиеся люки-лазы, смотровые люки, устройства для аварийного сброса газа в атмосферу и отключения от общей газовой сети;

мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность оборудования и обслуживающих помещений метантенка;

расстояние от метантенков до основных сооружений станции, автомобильных дорог, железнодорожных путей и высоковольтных линий не менее 20 м;

ограждение территории метантенков.

7.181. Загрузку осадка в метантенки следует предусматривать равномерной в течение суток.

7.182. Подогрев осадка надлежит предусматривать:

непосредственно в метантенке острым паром, выпускаемым через эжектирующие устройства;

в теплообменных аппаратах вне метантенка.

7.183. Количество тепла, необходимого для поддержания требуемой температуры в метантенке, следует определять расчетом.

7.184. Проектом очистных сооружений надлежит предусматривать использование образующегося при сбраживании газа теплотворной способностью 5000 ккал/м³.

Для регулирования давления и расхода газа следует предусматривать мокрые газгольдеры, емкость которых рассчитывается на двух — четырехчасовой выход газа, а давление газа под колоколом принимается 150—200 мм вод. ст.

7.185. При обосновании допускается принимать двухступенчатые метантенки в районах со среднегодовой температурой воздуха

не ниже 6° С и при ограниченности территории для размещения иловых площадок.

7.186. Метантенки первой ступени следует проектировать на мезофильное сбраживание в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 7.172, 7.173, 7.176—7.180, 7.182—7.184.

7.187. Метантенки второй ступени надлежит проектировать в виде открытых, неподогреваемых резервуаров.

Выпуск иловой воды из второй ступени должен предусматриваться на разных уровнях по высоте сооружения; удаление осадка из сборного приямка — по иловой трубе диаметром не менее 200 мм под гидростатическим давлением не менее 2 м.

7.188. Объем второй ступени метантенков должен рассчитываться исходя из дозы суточной загрузки осадка, равной 3—4%.

Примечание. Метантенк второй ступени должен быть оборудован механизмами для удаления накапливающейся корки.

7.189. Влажность осадка, выгружаемого из второй ступени метантенков, следует принимать:

при сбраживании осадка из первичных отстойников 92%;

при сбраживании осадка совместно с активным илом из аэротенков на неполную очистку — 93%;

то же, на полную очистку 94%.

АЭРОБНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ

7.190. На станциях аэрации производительностью до 50 000 м³/сут при обосновании допускается применять аэробную стабилизацию избыточного активного ила, а также смеси его с осадком из первичных отстойников.

7.191. Для аэробной стабилизации следует предусматривать сооружения типа аэротенков.

Продолжительность аэрации неуплотненного избыточного активного ила следует принимать 7—10 сут, распад беззольного вещества — соответственно 20—30%, удельный расход воздуха — 1 м³/м³ рабочей емкости сооружения в час; смеси его с осадком первичных отстойников — 10—12 сут, распад беззольного вещества — соответственно 30—40%, удельный расход воздуха — 1,2—1,5 м³/м³·ч.

7.192. Для отстаивания стабилизированных осадков следует предусматривать специальные зоны, выделяемые внутри аэрационного сооружения, или отдельные отстойники, при этом надлежит предусматривать возврат иловой воды в аэротенки. Продолжительность отстаивания следует принимать 1,5—2 ч.

7.193. В обоснованных случаях допускается аэробная стабилизация избыточного активного ила производственных сточных вод. Расчетные данные в этом случае надлежит определять экспериментально.

7.194. Для стабилизированных осадков следует предусматривать дальнейшую обработку так же, как для осадков, сброженных в мезофильных условиях.

ИЛОВЫЕ ПЛОЩАДКИ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ

7.195. 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.

7.196. 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.

Таблица 56

Характеристика осадка	Нагрузка осадка на иловые площадки с естественным основанием в м³/м² в год
Несброженные осадки и активный ил	0,8
Сброженная смесь осадка из первичных отстойников и активного ила в мезофильных условиях	1,2
То же, в термофильных условиях	0,8
Сброженный осадок из первичных отстойников и осадок из двухъярусных отстойников и осветлителей-перегнивателей	2

Примечания: 1. Нагрузки на иловые площадки в других климатических условиях следует определять с учетом климатического коэффициента, приведенного на рис. 5.

2. В случаях, когда известно удельное сопротивление осадка, нагрузку следует принимать от 2 до 0,5 м³/м² в год при удельном сопротивлении соответственно от $100 \cdot 10^{10}$ до $10\,000 \cdot 10^{10}$ см/г.

7.197. Влажность осадка, выпускаемого на иловые площадки, следует принимать в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 7.46, 7.60, 7.72, 7.88, 7.92, 7.179 и 7.189.

7.198. Нагрузку осадка на иловые площадки в районах со среднегодовой температурой воздуха 3—6° С и среднегодовым количеством атмосферных осадков до 500 мм следует принимать по табл. 56.

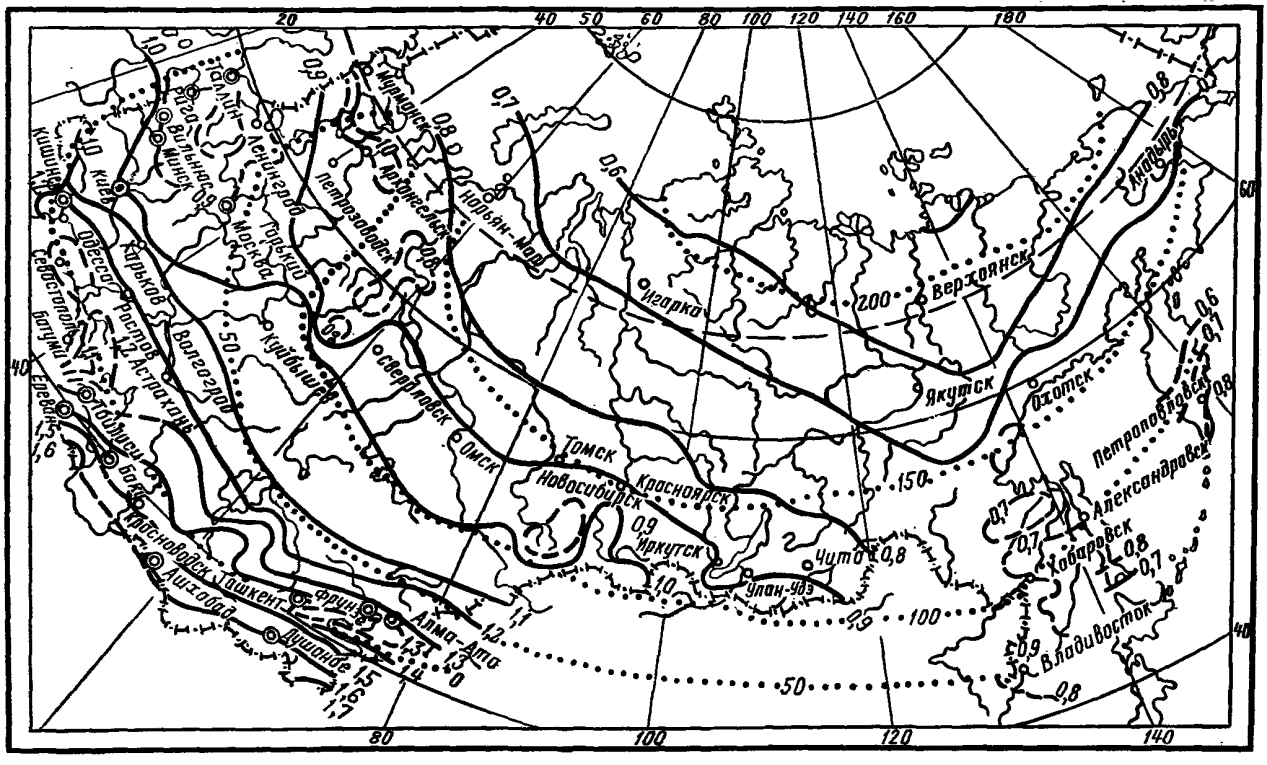


Рис. 5. Климатические коэффициенты для определения величины нагрузки на иловые площадки (сплошные и пунктирные линии) и продолжительности периода намораживания на иловых площадках в днях (точечные линии)

7.199. При проектировании иловых площадок надлежит принимать:

рабочую глубину карт 0,7—1 м;

высоту оградительных 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;

количество карт не менее 4.

7.200. Площадь иловых площадок следует проверять на намораживание. Для намораживания осадка допускается использование 80% площади иловых площадок (остальные 20% площади предназначаются для использования во время весеннего таяния намороженного осадка).

Продолжительность периода намораживания следует принимать равной количеству дней со среднесуточной температурой воздуха ниже —10° С (рис. 5).

Количество намороженного осадка допускается принимать равным 75% поданного на иловые площадки за период намораживания.

Высоту намораживаемого слоя осадка надлежит принимать на 0,1 м менее высоты валика. Дно разводящих лотков или труб должно быть выше горизонта намораживания.

7.201. При размещении иловых площадок вне территории станций очистки для обслуживающего персонала следует предусматривать теплое помещение с санитарно-бытовыми устройствами и телефонной связью.

ИЛОВЫЕ ПЛОЩАДКИ С ОТСТАИВАНИЕМ И ПОВЕРХНОСТНЫМ УДАЛЕНИЕМ ИЛОВОЙ ВОДЫ

7.202. В районах с климатическим коэффициентом 1 и менее (см. рис. 5) для очистных сооружений производительностью более 10 000 м³/сут следует предусматривать иловые площадки с отстаиванием и поверхностным отводом иловой воды.

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

нагрузку — по табл. 56 с коэффициентом 1,2;

число каскадов 4—7;

число карт в каждом каскаде 4—8;

полезную площадь одной карты от 0,25 до 1 га;

ширину карт 30—40 м (при уклонах местности 0,04—0,08), 50—60 м (при уклонах 0,01—0,04), 60—80 м (при уклонах 0,01 и менее);

длину карт при больших уклонах 80—100 м, при малых 100—160 м, отношение ширины к длине 1 : 2—1 : 2,5;

высоту оградительных валиков и насыпей для дорог до 2,5 м;

напуски осадка: при 4 картах в каскаде на 2 первые карты, при 7—8 картах в каскаде на 3—4 первые карты;

перепуски иловой воды между картами — в шахматном порядке;

количество иловой воды 30—50% от количества обезвоживаемого осадка.

7.204. Подачу иловой воды с иловых площадок следует предусматривать на очистные сооружения, при этом сооружения рассчитываются с учетом дополнительных загрязнений и количества иловой воды. Дополнительные загрязнения от иловой воды надлежит принимать:

по взвешенным веществам 1000—2000 мг/л;

по $БПК_{полн}$ 1000—1500 мг/л.

ИЛОВЫЕ ПЛОЩАДКИ-УПЛОТНИТЕЛИ

7.205. Допускается предусматривать иловые площадки-уплотнители рабочей глубиной до 2 м в виде прямоугольных карт-резервуаров с водонепроницаемыми днищами и стенами; для выпуска иловой воды, выделяющейся при отстаивании осадка, по высоте продольных стен карт-резервуаров устраиваются отверстия, перекрываемые шиберами. Иловую воду следует направлять для очистки в соответствии с указаниями, приведенными в п. 7.204.

7.206. При проектировании площадок-уплотнителей следует принимать:

нагрузку — по табл. 56 с коэффициентом 2;

ширину карт 9—18 м;

расстояние между выпусками иловой воды не более 18 м;

устройство пандусов с уклоном до 0,12 для возможности механизированной уборки высушенного осадка.

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ОСАДКА

7.207. Выбор метода механического обезвоживания осадка бытовых и производственных сточных вод (на вакуум-фильтрах, центрифугах и фильтр-прессах) должен производиться с учетом физико-химических свойств осадка и местных условий при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Примечание. В случае утилизации обезвоженных сырых осадков и активного ила бытовых сточных вод необходимо предусматривать их дегельминтизацию.

7.208. Осадки бытовых сточных вод, подлежащие механическому обезвоживанию, должны подвергаться предварительной обработке. Необходимость предварительной обработки осадков производственных сточных вод должна устанавливаться экспериментально.

7.209. Перед обезвоживанием на вакуум-фильтрах сброженного осадка и бытовых сточных вод надлежит предусматривать его промывку очищенной сточной водой.

Количество промывной воды следует принимать: для сброженного осадка из первичных отстойников 1—1,5 м³/м³, для сброженной в мезофильных условиях смеси осадка из первичных отстойников и избыточного активного ила 2—3 м³/м³, то же в термофильных условиях — 3—4 м³/м³.

При наличии данных об удельном сопротивлении осадка удельный расход промывной воды q в м³/м³ следует определять по формуле

$$q = \lg (r \cdot 10^{-10}) - 1{,}8, \qquad (47)$$

где r — удельное сопротивление осадка в см/г.

7.210. Продолжительность промывки следует принимать 15—20 мин, число промывных резервуаров не менее двух. В резервуарах надлежит предусматривать устройства для перемешивания и периодической очистки.

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

7.211. Для уплотнения смеси промытого осадка и воды следует предусматривать уплотнители, рассчитанные на 12—18 ч пребывания в них смеси. Число уплотнителей должно приниматься 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 сливной воды из уплотнителей надлежит предусматривать на очистные сооружения, которые следует рассчитывать с учетом дополнительных загрязнений от сливной воды.

Количество загрязнений в сливной воде из уплотнителя следует принимать: по взвешенным веществам 1000—1500 мг/л, по $БПК_{полн}$ 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% раствором хлорного железа, для приготовления которого используется 50% общего потребного количества хлорного железа.

В уплотнителях надлежит предусматривать устройства для удаления всплывающих веществ.

7.212. В качестве реагентов при коагулировании осадков бытовых сточных вод следует применять хлорное железо или сернокислое окисное железо и известь в виде 10%-ного раствора.

Добавку извести в осадок следует предусматривать после введения хлорного или сернокислого окисного железа.

7.213. Количество реагентов следует определять в расчете на $FeCl_3$ или $Fe_2(SO_4)_3$ и CaO, при этом их дозы надлежит принимать в % от веса сухого вещества осадка:

для сброженного осадка первичных отстойников: $FeCl_3$ — 3—4, CaO — 8—10;

для сброженной смеси осадков первичных отстойников и избыточного активного ила: $FeCl_3$ — 4—6, CaO — 10—15;

для сырого осадка первичных отстойников: $FeCl_3$ — 2—3,5, CaO — 6—9;

для смеси сырых осадков первичных отстойников и уплотненного избыточного активного ила: $FeCl_3$ — 3—5, CaO — 9—13;

для уплотненного избыточного ила из аэротенков на полную очистку: $FeCl_3$ — 6—9, CaO — 17—25.

Доза $Fe_2(SO_4)_3$ во всех случаях увеличивается по сравнению с дозами хлорного железа на 30—40%.

7.214. Смешение реагентов с осадком следует предусматривать в перегородчатых смесителях. Применение насосов для перекачки скоагулированного осадка не допускается.

7.215. Склад хлорного и сернокислого окисного железа надлежит рассчитывать из условия хранения запаса на 20—30 сут, извести — на 15 сут.

7.216. Объем расходных баков реагентов (10% концентрации) должен быть не менее их суточного расхода; число баков — не менее двух, в баках следует предусматривать приспособления для удаления осадка.

7.217. Промывку фильтрующей ткани вакуум-фильтров надлежит предусматривать 8—10%-ным раствором ингибированной соляной кислоты.

Объем резервуаров для хранения соляной кислоты надлежит определять исходя из годовой потребности 50 л кислоты 30%-ной концентрации на 1 м² фильтрующей поверхности вакуум-фильтра. Количество рабочих емкостей надлежит принимать не менее двух.

7.218. Производительность вакуум-фильтров и влажность кека при обезвоживании осадков бытовых сточных вод следует принимать по табл. 57.

7.219. Величину вакуума следует принимать в пределах 300—500 мм р. ст., давление сжатого воздуха на отдуве осадка — 0,2—0,3 кгс/см². Производительность вакуум-насосов определяется из условия расхода воздуха 0,5 м³/мин на 1 м² площади фильтра, а расход сжатого воздуха — по норме 0,1 м³/мин на 1 м² площади фильтра.

7.220. Производительность вакуум-фильтров при обезвоживании осадков производственных сточных вод должна приниматься по опытным данным с учетом физико-химических свойств осадков.

7.221. Количество резервных вакуум-фильтров надлежит принимать:

при числе рабочих фильтров до трех — один, при четырех и более — два.

7.222. При обосновании допускается применение непрерывно действующих осадитель-

Таблица 57

Характеристика обрабатываемого осадка	Производительность вакуум-фильтров в кг сухого осадка на м² поверхности фильтра в час	Влажность кека в %
Сброженный осадок из первичных отстойников	25—35	75—77
Сброженная в мезофильных условиях смесь осадка из первичных отстойников и активного ила	20—25	78—80
Сброженная в термофильных условиях смесь осадка из первичных отстойников и активного ила	17—22	78—80
Сырой осадок из первичных отстойников	30—40	72—75
Смесь сырого осадка из первичных отстойников и уплотненного активного ила	20—30	75—80
Уплотненный активный ил станций аэрации населенных пунктов	8—12	85—87

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

ных горизонтальных центрифуг со шнековой выгрузкой обезвоженного осадка на станциях очистки населенных пунктов производительностью до 40 тыс. м³/сут и для обезвоживания осадков производственных сточных вод, не содержащих абразивных частиц, с удельным весом твердой фазы выше 2 г/см³.

Примечание. Перед подачей в центрифугу осадки должны пропускаться через решетки-дробилки или решетки с прозорами 8 мм.

7.223. Производительность центрифуг по исходному осадку должна подбираться по их паспортным данным.

7.224. Эффективность задержания центрифугами сухого вещества и влажность обезвоженных осадков следует принимать по табл. 58.

7.225. Сброс фугата, полученного при центрифугировании, без обработки не допускается.

При подаче фугата на очистные сооружения надлежит учитывать увеличение нагрузки на них на 25—35%.

Для предотвращения увеличения нагрузки на очистные сооружения надлежит предусматривать:

аэробную стабилизацию фугата, полученного при центрифугировании сырых осадков из первичных отстойников и смеси их с уплотненным избыточным илом;

иловые площадки с дренажем для фугата, полученного от центрифугирования сброженных осадков, нагрузку при этом принимать по табл. 56 с коэффициентом 2;

возврат в аэротенки фугата от центрифугирования активного ила.

7.226. Для обезвоживания тонкодисперсных осадков минерального происхождения (размер частиц не более 3 мм) допускается применение автоматических камерных фильтр-прессов, производительность которых должна приниматься по опытным данным.

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

7.228. Для складирования обезвоженных осадков надлежит предусматривать открытые

Таблица 58

Тип осадка	Характеристика работы центрифуг типа НОГШ при обезвоживании осадка	
	эффективность задержания сухого вещества в %	влажность обезвоженного осадка в %
Сырой или сброженный осадок из первичных отстойников	45—65	65—75
Анаэробно-сброженная смесь осадка из первичных отстойников и активного ила	25—40	65—75
Аэробно-сброженная смесь осадка из первичных отстойников и активного ила	25—35	60—70
Сырой активный ил при зольности:		
28—35%	10—15	70—80
38—42%	15—25	65—75
44—47%	25—35	50—70

Примечания: 1. Центрифугирование активного ила целесообразно с целью удаления его избыточного количества.

2. Эффективность задержания сухого вещества повышается при введении в обрабатываемый осадок полиэлектролитов.

площадки, рассчитанные на 4—5-месячное хранение при высоте слоя 1,5—2 м.

На площадках следует предусматривать механизацию работ и возможность возврата дренажных вод на очистку.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ОСАДКА

7.229. Термическая обработка осадка должна производиться в случаях, когда требуется его обеззараживание и дальнейшее снижение влажности в зависимости от условий утилизации и транспортировки.

7.230. Для термической обработки механически обезвоженных осадков рекомендуется предусматривать:

для очистных станций производительностью до 30 тыс. м³/сут — камеры дегельминтизации;

для станций большей производительности — сушилки со встречными струями.

Аппараты для термической обработки осадков должны обеспечивать прогрев всей массы осадка до температуры не менее 65° С.

7.231. Для складирования высушенных осадков надлежит предусматривать площадки в соответствии с указаниями, приведенными в п. 7.228.

7.232. Газы после сушильных установок перед выбросом их в атмосферу должны подвергаться очистке по согласованию с санитарно-эпидемиологической службой.

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД

7.233. Обеззараживание бытовых сточных вод или их смеси с производственными должно предусматриваться на станциях полной и неполной биологической очистки.

Примечание. При совместной биологической очистке бытовых и производственных сточных вод, но раздельной их механической очистке допускается при обосновании предусматривать обеззараживание после механической очистки только бытовых сточных вод.

7.234. Обеззараживание сточных вод надлежит предусматривать жидким хлором или гипохлоритом натрия, получаемым на месте в электролизерах.

7.235. Расчетную дозу активного хлора следует принимать:

после механической очистки 10 г/м³ отстоенных сточных вод;

после полной искусственной биологической очистки 3 г/м³;

после неполной искусственной биологической очистки 5 г/м³.

Примечания: 1. Дозу активного хлора надлежит уточнять в процессе эксплуатации, при этом количество остаточного хлора в обезвреженной воде после контакта должно составлять не менее 1,5 мг/л.

2. Хлорное хозяйство очистных сооружений должно обеспечивать возможность увеличения расчетной дозы хлора в 1,5 раза.

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

7.237. Контактные резервуары надлежит проектировать как первичные отстойники без скребков, число резервуаров — не менее двух.

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

7.239. Количество осадка, выпадающего в контактных резервуарах, следует принимать на одного человека в сутки:

на станциях механической очистки 0,08 л;

на станциях полной биологической очистки в аэротенках 0,03 л;

на станциях с биофильтрами 0,05 л.

7.240. При проектировании хлорного хозяйства очистных сооружений следует руководствоваться требованиями главы СНиП на проектирование наружных сетей и сооружений водоснабжения.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОБЩЕСПЛАВНОЙ, ПОЛУРАЗДЕЛЬНОЙ И ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

7.241. Концентрацию основных загрязнений дождевых и талых вод следует принимать по данным физико-химических анализов стока этих вод или определять соответствующими расчетами.

При определении концентрации загрязнений расчетом следует учитывать:

среднее многолетнее выпадение атмосферных осадков по сезонам года;

распределение по территории объекта разного рода поверхностных покровов;

интенсивность движения транспорта по улицам;

режим уборки уличного смета, снега и скола;

количество оседающих аэрозолей из воздушного бассейна.

В расчетах концентрации загрязнений дождевых и талых вод с территории промышленных предприятий следует дополнительно учитывать попадание в поверхностный сток отходов производства и оседающих продуктов промышленных выбросов.

При отсутствии необходимых данных о составе дождевых и талых вод для предварительных расчетов допускается принимать: в стоках с территории населенных пунктов среднюю концентрацию взвешенных веществ 200—400 мг/л, $БПК_{полн}$ 40—60 мг/л; концентрации загрязнений в стоках с территорий промпредприятий — по данным аналогичных предприятий.

7.242. При проектировании общесплавной и полураздельной систем канализации для очистки сточных вод следует предусматривать такие же сооружения и методы очистки, как и для очистки бытовых сточных вод.

7.243. Приток дождевых вод на очистные сооружения общесплавной и полураздельной канализации определяется величиной коэффициента разбавления на ливнеспуске, устраиваемом до очистных сооружений или до главной насосной станции.

7.244. При расчетах отдельных сооружений общесплавной и полураздельной канализаций необходимо учитывать следующие особенности, связанные с периодическим поступлением дождевых вод:

решетки и песколовки надлежит рассчитывать на суммарный приток бытовых и дождевых вод, при этом песколовки рассчитываются на задержание частиц крупностью 0,15—0,2 мм, объем осадка принимается 0,03—0,04 л/сут на фактического или эквивалентного жителя, влажность — 60%;

отстойники первичные и двухъярусные надлежит рассчитывать на приток в сухую погоду; при суммарном притоке допускается снижение эффективности отстаивания, при этом продолжительность отстаивания должна быть не менее 0,75—1 ч;

высоконагружаемые биологические фильтры при коэффициенте разбавления свыше $n_0 = 0{,}5$ следует рассчитывать на суммарный приток и проверять на эффект очистки в сухую погоду;

аэротенки рассчитываются на суммарный приток и проверяются на эффект очистки в сухую погоду;

вторичные отстойники рассчитываются на суммарный приток и проверяется эффект очистки на приток в сухую погоду;

сооружения для обработки осадка (иловые камеры двухъярусных отстойников и осветлителей-перегнивателей, метантенки, иловые площадки, сооружения для механического обезвоживания и термической сушки) рассчитываются по количеству осадка, образующегося в сооружениях при поступлении дождевых вод, или ориентировочно объем их принимается на 10—20% больше по сравнению с рассчитанным на приток в сухую погоду;

распределительные и сборные трубопроводы и лотки на очистной станции рассчитываются на суммарный приток и увеличиваются по пропускной способности на 20—25%;

дождевые резервуары надлежит предусматривать при притоке на очистную станцию дождевых вод с коэффициентом разбавления больше 1—1,5, целесообразность их устройства должна быть оправдана технико-экономическими показателями.

7.245. Метод и степень очистки дождевых вод при полной раздельной системе канализации решаются в каждом случае в зависимости от состава их загрязнений и условий спуска в водоем на основе технико-экономических показателей с учетом «Правил охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами».

Как правило, следует предусматривать только механическую очистку: решетки, песколовки, отстойники. Допускается предусматривать микрофильтры и гидроциклоны.

Примечание. В исключительных случаях допускается естественная биологическая очистка на полях фильтрации.

7.246. При полной раздельной системе канализации очистные сооружения дождевых вод надлежит определять на расчетный приток дождевых вод, поступающих на эти сооружения. До очистных сооружений надлежит предусматривать ливнеспуск (с регулируемым водосливом) для сброса расхода от дождей с периодом однократного превышения расчетных интенсивностей бо́льшим, чем принятый при расчете сети.

Для уменьшения расчетного притока дождевых вод на очистные сооружения допускается предусматривать регулирующие резервуары и пруды-накопители, а также использование свободной емкости подводящих к очистной станции транзитных коллекторов. Решения принимаются на основе технико-экономических показателей.

7.247. При расчете сооружений механической очистки дождевых вод при раздельной системе канализации следует принимать:

количество задерживаемых частиц крупностью 0,15—0,2 мм — 20—30% начального содержания;

продолжительность отстаивания 0,75—1 ч;

эффект осветления — по кинетике выпадения взвесей, но не более 50%.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАНАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 1400 м³/сут

Общие указания

7.248. Для механической очистки сточных вод следует предусматривать:

септики — при количестве сточных вод до 25 м³/сут;

двухъярусные отстойники — при количестве сточных вод более 25 м³/сут;

песколовки — в тех случаях, когда в состав очистных сооружений входят двухъярусные отстойники.

Примечание. Допускается применение двухъярусных отстойников при количестве сточных вод менее 25 м³/сут.

7.249. Для полной биологической очистки сточных вод следует применять:

аэрационные установки, работающие по методу «полного» окисления (аэротенки продленной аэрации), — при количестве сточных вод до 700 м³/сут;

аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила — при количестве сточных вод более 200 м³/сут;

циркуляционные окислительные каналы (ЦОК) — в районах с расчетной зимней температурой не ниже —25° С в случаях, когда применение установок заводского изготовления нецелесообразно;

капельные биофильтры;

поля фильтрации;

поля подземной фильтрации, песчано-гравийные фильтры, фильтрующие траншеи (при количестве сточных вод не более 15 м³/сут);

биологические пруды;

фильтрующие колодцы (при количестве сточных вод не более 1 м³/сут).

7.250. Обработку банно-прачечных сточных вод, загрязненных жировым мылом и содой, разрешается производить совместно с бытовыми при соотношении их количеств 1 : 1; при большем количестве банно-прачечных вод следует предусматривать предварительную их обработку.

Необходимость предварительной обработки и степень разбавления сточных вод прачечных, загрязненных синтетическими моющими веществами, устанавливаются исходя из предельно допустимой концентрации ПАВ.

Для поддержания необходимого соотношения бытовых и банно-прачечных вод допускается предусматривать емкости, позволяющие регулировать их выпуск. В регулирующих емкостях должны быть устройства для полного их опорожнения.

7.251. Для сточных вод, содержащих специфические примеси, перед их поступлением в септики или в двухъярусные отстойники следует предусматривать при необходимости соответствующую обработку.

7.252. При подаче сточных вод на очистные сооружения насосами расчет очистных сооружений следует производить исходя из производительности насосной установки.

7.253. Обеззараживание сточных вод надлежит предусматривать в соответствии с указаниями пп. 7.233—7.235, при этом для количества сточных вод до 15 м³/сут дозирующие устройства допускается не предусматривать.

Септики

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

7.255. Полный расчетный объем септика надлежит принимать: при расходе сточных вод до 5 м³/сут — не менее 3-кратного суточного притока, при расходе более 5 м³/сут — не менее 2,5-кратного.

Примечания: 1. Указанные расчетные объемы септиков следует принимать исходя из условия очистки их не менее одного раза в год.

2. При среднезимней температуре сточных вод выше 10° С или при норме водоотведения более 150 л/сут на одного жителя полный расчетный объем септика допускается уменьшать на 15—20%.

7.256. В зависимости от расхода сточных вод следует принимать: однокамерные септики — при расходах сточных вод до 1 м³/сут; двухкамерные — до 10 м³/сут и трехкамерные — свыше 10 м³/сут.

При расходах более 5 м³/сут каждую камеру следует разделять продольной стенкой на два одинаковых отделения.

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

Примечание. В септиках, выполняемых из бетонных колец, все камеры следует принимать равного объема. В таких септиках при производительности более 5 м³/сут камеры предусматриваются без отделений.

7.258. Минимальные размеры септика надлежит принимать: глубину (считая от уровня воды) 1,3 м, ширину 1 м, длину или диаметр 1 м. Максимальная глубина септика должна быть не более 3,2 м.

Расстояние между нижней поверхностью покрытия септика и расчетным уровнем сточной воды должно быть не менее 0,35 м.

7.259. При необходимости обеззараживания сточных вод, выходящих из септика, следует предусматривать контактную камеру, размеры которой в плане надлежит принимать не менее 0,75 × 1 м.

7.260. Покрытие септика должно быть сборно-разборным с отверстиями для люков; люки устанавливаются над каждой камерой септика. На покрытии следует предусматривать рулонную гидроизоляцию и засыпку слоем земли толщиной 0,15—0,5 м в зависимости от климатических условий.

Лоток подводящей трубы должен быть расположен не менее чем на 0,05 м выше расчетного уровня жидкости в септике. Должны предусматриваться устройства для задержания плавающих веществ.

7.261. В септиках необходимо предусматривать естественную вентиляцию.

7.262. Для равномерного распределения осветленных в септиках сточных вод на полях подземной фильтрации, песчано-гравийных фильтрах и других сооружениях следует предусматривать дозирующие устройства и распределительные колодцы или лотки.

Для дозирования следует применять устройства автоматического действия.

Примечание. При количестве сточных вод до 3 м³/сут применение дозирующих устройств необязательно.

Решетки и решетки-дробилки

7.263. Перед двухъярусными отстойниками, аэрационными установками на «полное» окисление, установками с аэробной стабилизацией избыточного активного ила и циркуляционными окислительными каналами надлежит предусматривать одну решетку с ручной очисткой или решетку-дробилку с резервной решеткой на обводном канале.

Двухъярусные отстойники

7.264. Продолжительность отстаивания в желобах следует принимать 1,5—2 ч по максимальному притоку; скорость движения сточных вод должна приниматься не более 2 мм/с. Длина желоба должна быть не менее 5 м, ширина — не менее 0,5 м, глубина — не более 1,5 м. Удаление осадка следует предусматривать под гидростатическим напором не менее 1,6 м по иловой трубе диаметром не менее 150 мм.

7.265. При среднегодовой температуре воздуха до 3,5° С двухъярусные отстойники с пропускной способностью до 500 м³/сут должны размещаться в отапливаемых помещениях, при среднегодовой температуре воздуха от 3,5 до 6° С при пропускной способности до 100 м³/сут — в неотапливаемых помещениях.

Аэрационные установки на полное окисление (аэротенки продленной аэрации)

7.266. Аэрационные установки на полное окисление следует применять для полной биологической очистки сточных вод. В составе установки, проектируемой в виде совмещенного сооружения, следует предусматривать решетку-дробилку или решетку с прозорами 10—16 мм, аэротенк-отстойник, а также аэротенки с вторичными отстойниками.

7.267. Продолжительность аэрации в аэротенках на полное окисление следует определять по формуле (33), при этом принимается:

ρ — средняя скорость окисления по $БПК_5$ равной 4 мг/(г·ч), по $БПК_{полн}$ — 6 мг/(г·ч);

a — доза ила 3—4 г/л;

$S_л$ — зольность ила 0,35.

Удельный расход воздуха следует определять по формуле (35), при этом надлежит принимать:

z — удельный расход кислорода в мг/мг снятой $БПК_5$ 1,42 или $БПК_{полн}$ 1;

K_1, K_2, n_1, n_2, $C_д$ — по данным, приведенным в п. 7.106.

7.268. При проектировании установок на полное окисление с применением аэротенков-отстойников надлежит также учитывать указания, изложенные в приложении 5.

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

7.270. Количество избыточного активного ила следует принимать 0,5 кг на 1 кг $БПК_5$. Удаление избыточного ила допускается предусматривать как из отстойника, так и из аэротенка.

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

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

Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила

7.272. Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила допускается предусматривать как для полной, так и для неполной биологической очистки сточных вод.

В составе установки, проектируемой в виде совмещенного сооружения, следует предусматривать: решетку-дробилку или решетку с прозорами 16 мм, аэротенк, вторичный отстойник и стабилизатор избыточного активного ила.

7.273. Расчет элементов установок надлежит производить с учетом указаний, изложенных в пп. 7.47, 7.48, 7.101, 7.102, 7.105, 7.106, 7.116, 7.201, 7.202, 7.204.

Циркуляционные окислительные каналы

7.274. Циркуляционные окислительные каналы (ЦОК) следует предусматривать для полной биологической очистки сточных вод.

Подачу сточных вод, прошедших решетку с прозорами 10—16 мм, следует предусматривать выше уровня воды в канале перед аэратором.

7.275. Продолжительность аэрации в циркуляционных окислительных каналах надлежит определять по формуле (33), при этом принимается:

ρ — средняя скорость окисления по $БПК_5$ 4 мг/(г·ч), по $БПК_{полн}$ 6 мг/(г·ч);

a — доза ила 3,5 г/л;

$S_л$ — зольность ила 0,45.

7.276. Для циркуляционных окислительных каналов следует принимать;

форму канала О-образной;

глубину канала около 1 м;

количество избыточного активного ила 0,5 кг на 1 кг $БПК_5$;

удельный расход кислорода 1,42 мг на мг снятой $БПК_5$.

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

Размеры клеточных аэраторов и параметры их работы надлежит принимать по паспортным данным в зависимости от необходимых: производительности по кислороду и скорости

Таблица 59

Данные для расчета механического клеточного аэратора					
диаметр аэратора в см	число оборотов аэратора в 1 мин	глубина погружения гребней аэратора в см	производительность по кислороду O_2 в г/ч·м	потребная мощность в кВт/м	импульс давления аэратора
50	60	8	230	0,21	0,0035
		15	380	0,49	0,0055
		20	490	0,6	0,0054
	90	8	470	0,42	0,0066
		15	950	0,9	0,012
		20	1170	1,2	0,011
	120	8	850	0,62	0,016
		15	1800	1,42	0,017
		20	2300	1,92	0,016
70	60	8	300	0,36	0,006
		15	570	0,9	0,013
		25	940	1,35	0,10
	80	8	570	0,57	0,01
		15	1130	1,5	0,02
		25	1900	2,27	0,09
	100	8	830	0,85	0,014
		15	1930	2,24	0,024
		25	3200	3,5	0,035
90	60	8	530	0,68	0,0086
		20	1200	2,21	0,021
		30	1430	4	0,022
	80	8	910	1,14	0,013
		20	2400	3,5	0,03
		30	3400	6,25	0,034
	100	8	1350	1,8	0,016
		20	3900	5	0,04
		30	5600	9	0,049

воды в канале. Для предварительных расчетов допускается принимать основные характеристики аэратора по табл. 59.

7.278. Скорость течения воды в канале v в м/с, создаваемую аэратором, надлежит определять по формуле

$$v = \sqrt{\frac{IL_{аэр}}{\omega\left(\frac{n^2}{R^{4/3}}L + 0{,}05\Sigma\zeta\right)}}, \qquad (48)$$

где I — импульс давления аэратора, принимаемый по характеристике аэратора или табл. 59;

$L_{аэр}$ — длина аэратора в м;

ω — площадь живого сечения канала в м^2;

L — длина канала в м;

n — коэффициент шероховатости, для бетонных стенок равен 0,014;

R — гидравлический радиус в м;

$\Sigma\zeta$ — сумма коэффициентов местных сопротивлений, для О-образного канала равна 0,5.

Примечание. Длину аэратора надлежит принимать не менее ширины канала по дну и не более ширины канала по зеркалу воды; число аэраторов 1—2.

7.279. Выпуск из циркуляционных окислительных каналов во вторичный отстойник смеси сточных вод с активным илом следует предусматривать самотеком, продолжительность пребывания сточных вод во вторичном отстойнике по максимальному расходу 1,5 ч.

7.280. Из вторичного отстойника следует предусматривать непрерывную подачу возвратного активного ила в канал, а также периодическую подачу избыточного ила на иловые площадки.

7.281. Иловые площадки следует рассчитывать исходя из нагрузок для осадков, сброженных в мезофильных условиях.

Капельные биологические фильтры

7.282. Расчет биологических фильтров надлежит производить в соответствии с указаниями, изложенными в п. 7.87.

7.283. Для распределения сточной воды на биофильтрах пропускной способностью до 50 м^3/сут допускается принимать качающиеся желоба.

7.284. Продолжительность вторичного отстаивания следует принимать 1 ч; на установках с капельными биофильтрами допускается использование вторичных отстойников в качестве контактных резервуаров.

Вторичные отстойники

7.285. При проектировании вторичных отстойников после капельных биофильтров следует принимать:

для горизонтальных отстойников:

расчетную скорость при максимальном притоке не более 2 мм/с;

длину отстойника не менее 6 м;

глубину проточной части не более 1,5 м;

ширину каждого отделения не менее 1 м;

количество задерживаемого осадка 0,4 л/сут на одного человека;

для вертикальных отстойников:

расчетную скорость при максимальном притоке не более 0,5 мм/с;

количество задерживаемого осадка 0,4 л/сут на одного человека.

Поля фильтрации

7.286. Число карт полей фильтрации должно быть не менее двух.

7.287. Для устройства ограждений карт, оросительной сети, дорог и въездов на карты полей надлежит предусматривать дополнительную площадь, которую допускается определять по табл. 60.

Таблица 60

Полезная площадь полей в га	Дополнительная площадь полей фильтрации в % от полезной площади
До 0,3	100
От 0,31 до 0,5	90
От 0,51 до 0,8	80
От 0,81 до 1	60
Более 1	40

Поля подземной фильтрации

7.288. Поля подземной фильтрации следует применять в песчаных и супесчаных грунтах, при расположении оросительных труб выше уровня грунтовых вод не менее чем на 1 м и заглублении их не более 1,8 м и не менее 0,5 м от поверхности земли. Оросительные трубы рекомендуется укладывать на слой подсыпки толщиной 20—250 см из гравия, мелкого, хорошо спекшегося котельного шлака, щебня или крупнозернистого песка.

7.289. Общая длина оросительных труб определяется по нагрузке в соответствии с табл. 61. Длину отдельных оросителей следует принимать не более 20 м.

Таблица 61

Грунты	Среднегодовая температура воздуха в °С	Нагрузка в л/сут на 1 м оросительных труб полей подземной фильтрации в зависимости от глубины наивысшего уровня грунтовых вод от лотка в м		
		1	2	3
Пески	До 6	16	20	22
	От 6,1 до 11	20	24	27
	Более 11,1	22	26	30
Супеси	До 6	8	10	12
	От 6,1 до 11	10	12	14
	Более 11,1	11	13	16

Примечания: 1. Нагрузки указаны для районов со среднегодовым количеством атмосферных осадков до 500 мм.

2. Нагрузки необходимо уменьшать: для районов со среднегодовым количеством осадков 500—600 мм — на 10—20%, более 600 мм—на 20—30%; для I климатического района и IIIА климатического подрайона на 15%. При этом больший процент снижения надлежит принимать при супесчаных грунтах, а меньший — при песчаных.

3. При наличии крупнозернистой подсыпки толщиной 20—50 см нагрузку следует принимать с коэффициентом 1,2—1,5.

4. При норме водоотведения выше 150 л/сут на одного жителя или для объектов сезонного действия нормы нагрузок следует увеличивать на 20%.

7.290. Оросительную сеть надлежит проектировать из керамических или асбестоцементных труб диаметром 75—100 мм. Допускается применение оросительных лотков из кирпича, бетона и других материалов.

7.291. Укладку оросительных труб следует проектировать в песчаных грунтах с уклоном 0,001—0,003, а в супесчаных — горизонтально.

7.292. Расстояние между параллельными оросительными трубами надлежит принимать в песках 1,5—2 м, в супесях — 2,5 м.

7.293. Оросительные сети из керамических труб следует проектировать с зазорами между трубами 15—20 мм. Над стыками труб следует предусматривать накладки.

В асбестоцементных трубах оросительных сетей следует предусматривать снизу пропилы на половину диаметра шириной 15 мм. Расстояние между пропилами должно быть не более 0,2 м.

7.294. Для притока воздуха следует предусматривать на концах оросительных труб стояки диаметром 100 мм, возвышающиеся на 0,5 м над уровнем земли.

7.295. На территории полей подземной фильтрации может допускаться выращивание огородных культур.

Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи

7.296. Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи следует проектировать в водонепроницаемых и слабофильтрующих грунтах при наивысшем уровне грунтовых вод на 1 м ниже лотка отводящей дрены.

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.

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

Загрузочным материалом в первой ступени двухступенчатого фильтра может быть гравий, щебень, кокс, котельный шлак, во второй ступени — аналогично одноступенчатому фильтру.

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

Таблица 62

Вид сооружений	Высота слоя загрузки в м	Нагрузка на оросительные трубы в л/м в сутки
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

Примечания: 1. Меньшие нагрузки соответствуют меньшим высотам.

2. Нагрузки указаны для районов со среднегодовой температурой воздуха от 3 до 6 °С.

3. Для районов со среднегодовой температурой воздуха выше 6° С нагрузки следует увеличивать на 20—30%; ниже 3° С уменьшать на 20—30%.

4. При норме водоотведения более 150 л/сут на одного жителя нагрузки следует увеличивать на 20—30%.

7.298. Нагрузку на оросительные трубы песчано-гравийных фильтров и фильтрующих траншей и толщину слоя загрузки следует принимать по табл. 62.

7.299. Оросительные трубы и отводящие дрены фильтров и траншей следует предусматривать в гравийной (или из других крупнозернистых материалов) обсыпке слоем толщиной 15—20 см. Глубину заложения оросительных труб от поверхности земли следует принимать не менее 0,5 м.

7.300. Оросительные трубы и отводящие дрены следует проектировать из труб диаметром не менее 100 мм.

7.301. Расстояние между параллельными оросительными трубами и между отводящими дренами в песчано-гравийных фильтрах надлежит принимать 1—1,5 м. Уклон оросительных и дренажных труб в фильтрах и траншеях — не менее 0,005.

Фильтрующие колодцы

7.302. Фильтрующие колодцы надлежит устраивать только в песчаных и супесчаных грунтах при количестве сточных вод не более 1 м³/сут. Основание колодца должно быть выше уровня грунтовых вод не менее чем на 1 м.

Примечание. При использовании подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения возможность устройства фильтрующих колодцев решается в зависимости от гидрогеологических условий и по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

7.303. Фильтрующие колодцы следует проектировать из железобетонных колец, кирпича усиленного обжига и бутового камня. Размеры колодца надлежит принимать не более 2×2 м в плане и 2,5 м глубиной.

В покрытии колодца следует предусматривать плиту с люком диаметром 700 мм и вентиляционной трубой диаметром 100 мм.

Ниже подводящей трубы следует предусматривать:

донный фильтр высотой до 1 м из гравия, щебня, кокса, хорошо спекшегося шлака и других материалов — внутри колодца;

обсыпку из тех же материалов — у наружных стенок колодца;

отверстия для выпуска профильтровавшейся воды в стенках колодца.

7.304. Расчетная фильтрующая поверхность колодца определяется суммой площадей дна и поверхности стенки колодца на высоту фильтра. Нагрузка на 1 м² фильтрующей поверхности должна приниматься 80 л/сут в песчаных грунтах и 40 л/сут в супесчаных.

Примечания: 1. Нагрузки следует увеличивать: на 10—20% при устройстве фильтрующих колодцев в средне- и крупнозернистых песках или при расстоянии между основанием колодца и уровнем грунтовых вод более 2 м; на 20% при норме водоотведения на человека более 150 л/сут и среднезимней температуре сточных вод выше 10° С.

2. Для объектов сезонного действия нагрузка может увеличиваться на 20%.

8. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ, ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И КИП

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

8.1. Для определения категории надежности электроснабжения электроприемников сооружений канализации следует руководствоваться правилами устройств электроустановок (ПУЭ).

8.2. Для агрегатов с длительным циклом работы (насосы, нагнетатели воздуходувных станций) при отсутствии регулирования числа оборотов рекомендуется принимать синхронные электродвигатели; при необходимости регулирования с помощью каскадных схем — асинхронные электродвигатели с фазовым ротором, а с помощью индукторных муфт — асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором.

8.3. Выбор напряжения электродвигателей производится в зависимости от их мощности, принятой схемы электроснабжения и перспективы увеличения производительности агрегатов; выбор исполнения электродвигателей — в зависимости от окружающей среды.

8.4. Распределительные устройства, трансформаторные подстанции и щиты управления для сооружений с нормальной средой должны размещаться в отдельных пристраиваемых или встраиваемых помещениях. Допускается установка щитов в машинном зале на полу или на балконах (для сооружений с нормальной средой).

8.5. Классификацию взрывоопасных и смежных с ними помещений, а также категории и группы взрывоопасной смеси следует принимать в соответствии с ПУЭ.

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И КИП

Насосные станции

8.6. Насосные станции, как правило, должны проектироваться с управлением без постоянного обслуживающего персонала. При этом рекомендуются следующие виды управления:

автоматическое управление насосными агрегатами в зависимости от уровня сточной жидкости в приемном резервуаре;

дистанционное или телемеханическое из диспетчерского пункта;

местное — периодически приходящим персоналом с передачей необходимых сигналов на диспетчерский пункт.

8.7. На насосных станциях, оборудованных агрегатами с высоковольтными двигателями, допускается наличие постоянного обслуживающего персонала.

При этом управление должно производиться централизованно со щита управления.

8.8. При аварийном отключении рабочих насосных агрегатов следует предусматривать автоматическое включение резервных агрегатов.

8.9. При аварийном затоплении насосной станции надлежит предусматривать автоматическое отключение насосных агрегатов.

8.10. Пуск насосных агрегатов должен, как правило, производиться при открытых напорных задвижках. Пуск насосных агрегатов при закрытых задвижках следует предусматривать при опасности гидравлических ударов, в зависимости от условия запуска синхронных двигателей и в других обоснованных случаях.

8.11. В насосных станциях рекомендуется контролировать следующие технологические параметры:

расход перекачиваемой жидкости;

уровни в приемном резервуаре;

уровни в дренажном приямке;

давление в напорных трубопроводах;

давление, развиваемое каждым насосным агрегатом;

температуру подшипников.

8.12. В насосных станциях следует предусматривать местную аварийно-предупредительную сигнализацию. При отсутствии обслуживающего персонала предусматривается дополнительная сигнализация на диспетчерский пункт или пункт с круглосуточным дежурством.

Очистные сооружения

8.13. Объем автоматизации и контроля очистных сооружений должен определяться в каждом конкретном случае в зависимости от производительности, состава сооружений и обосновываться технико-экономическими расчетами.

Примечание. В данном разделе СНиП приведен объем технологического контроля, выполняемый измерительными приборами. Объем контроля расходов, выполняемый с помощью водосливов, определяется технологической частью проекта.

8.14. На очистных сооружениях следует контролировать расход, температуру и при необходимости величину pH поступающих сточных вод.

8.15. Механизированные решетки следует автоматизировать по заданной программе или по максимальному перепаду на решетке.

На решетках-дробилках рекомендуется автоматизировать включение резерва.

8.16. В песколовках при значительной производительности их и при высоком уровне автоматизации очистных сооружений следует автоматизировать удаление песка по заданной программе, устанавливаемой при эксплуатации.

8.17. В первичных отстойниках (радиальных и горизонтальных) надлежит автоматизировать периодический выпуск осадка поочередно из каждого отстойника по заданной программе и заданному уровню осадка.

8.18. В усреднителях необходимо контролировать расход подаваемого воздуха и величину pH.

8.19. В преаэраторах и биокоагуляторах следует контролировать расход воздуха.

8.20. В аэротенках следует регулировать подачу воздуха по величине растворенного кислорода в сточной воде, контролировать расходы иловой смеси, активного ила, содержание растворенного кислорода, температуру и pH сточной воды.

8.21. В высоконагружаемых биофильтрах следует контролировать расход и температуру поступающей и циркуляционной воды.

8.22. Во вторичных отстойниках надлежит автоматизировать поддержание заданного уровня ила.

8.23. В илоуплотнителях следует автоматизировать выпуск уплотненного ила по заданной программе и заданному уровню ила.

8.24. В метантенках необходимо автоматизировать поддержание заданной температуры

осадка внутри метантенка, контролировать температуру осадка внутри метантенка, уровень загрузки, расходы поступающего осадка, пара и газа, давление пара и газа.

8.25. На вакуум-фильтрах следует автоматизировать дозирование подаваемых реагентов, контролировать уровень осадка в корыте вакуум-фильтра, разрежение в ресивере, давление сжатого воздуха, уровень воды в ресивере.

8.26. В хлораторных надлежит автоматизировать дозирование хлора по расходу обрабатываемой сточной воды или по величине остаточного хлора в сточной воде, контролировать расход хлора, величину остаточного хлора в сточной воде и концентрацию хлоргаза в воздухе производственных помещений.

8.27. В воздуходувных станциях следует предусматривать местное управление воздуходувными агрегатами из машинного зала и дистанционное из диспетчерского пункта; системой автоматизации должна выполняться последовательность операций по пуску и остановке воздуходувного агрегата, предусмотренная инструкцией на эксплуатацию.

На воздуходувных агрегатах следует контролировать температуру подшипников, давление воздуха, сдвиг ротора и вибрацию подшипников (для нагнетателей), давление воды в системе охлаждения. При принудительной системе маслосмазки подшипников следует контролировать температуру и давление масла.

8.28. Процесс нейтрализации сточных вод, загрязненных сильными кислотами или щелочами и не содержащих солей тяжелых металлов или содержащих тяжелые металлы в небольших количествах, надлежит автоматизировать по заданной величине pH.

8.29. Процесс нейтрализации сточных вод, содержащих сильные кислоты и соли тяжелых металлов в большом количестве, следует автоматизировать по pH сточной воды, прошедшей смеситель, и электропроводности исходной воды.

8.30. Процесс реагентного обезвреживания циансодержащих сточных вод надлежит автоматизировать при помощи двух самостоятельных одновременно действующих цепей автоматики, одна из которых регулирует подачу реагента-окислителя и вторая стабилизирует pH на заданном значении путем добавок щелочного реагента.

8.31. Процесс реагентного восстановления шестивалентного хрома в трехвалентный следует автоматизировать при помощи двух самостоятельно и одновременно действующих цепей автоматики, одна из которых регулирует подачу реагента-восстановителя, вторая стабилизирует pH на заданном значении путем добавок кислотного реагента.

Второй этап очистки от хрома — превращение его в малорастворимую гидроокись — надлежит автоматизировать по заданному значению pH путем добавок щелочного реагента.

8.32. При электрохимической очистке высококонцентрированных циансодержащих сточных вод и сточных вод, содержащих ионы металлов, следует автоматически регулировать плотность постоянного тока и электропроводность обрабатываемых растворов.

8.33. В нефтеловушках надлежит автоматизировать удаление выпавшего осадка по заданной программе.

8.34. Диспетчерское управление системой канализации должно обеспечить централизацию управления и контроля работы сооружений.

8.35. Диспетчерское управление должно предусматриваться, как правило, одноступенчатое с одним диспетчерским пунктом; для наиболее крупных канализационных систем с большими расстояниями между сооружениями — двухступенчатое с центральным и местным диспетчерскими пунктами.

8.36. Связь между диспетчерским пунктом и контролируемыми сооружениями, а также дежурными пунктами и мастерскими следует осуществлять посредством прямой диспетчерской связи.

Следует предусматривать связь между диспетчерским пунктом канализации и диспетчерским пунктом промпредприятия.

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

8.38. На диспетчерский пункт очистных сооружений надлежит передавать следующие измерения и сигнализацию:

измерения:

расход сточных вод, поступающих на очистные сооружения и сбрасываемых в водоем;

pH сточных вод;

количество растворенного кислорода в сточных водах;

температуру сточных вод;

общий расход воздуха, подаваемого на аэротенки;

температуру воздуха, подаваемого на аэротенки;

расход активного ила, подаваемого на аэротенки;

расход избыточного активного ила;

расход сырого осадка, подаваемого на метантенки;

сигнализация с контролируемых пунктов:

аварийное отключение оборудования;

нарушение технологического процесса;

предельные уровни сточных вод в резервуарах;

предельная концентрация взрывоопасных газов в производственных помещениях;

предельная концентрация хлоргаза в помещениях хлораторной.

8.39. Помещения диспетчерских пунктов рекомендуется блокировать с технологическими сооружениями (воздуходувными станциями, конторами-лабораториями и т. д.).

Помещения диспетчерских пунктов следует изолировать от шума.

В диспетчерских пунктах надлежит предусматривать следующие помещения:

диспетчерскую для размещения диспетчерского щита, пульта и средств связи с постоянным пребыванием там дежурного персонала;

вспомогательные помещения (кладовая, ремонтная мастерская, комната отдыха, санузел).

9. ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНЫМ РЕШЕНИЯМ И КОНСТРУКЦИЯМ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

9.1. Выбор площадок для строительства сооружений канализации, а также планировка и застройка их территории должны выполняться в соответствии с технологическими требованиями, указаниями главы СНиП проектирования генеральных планов промышленных предприятий и общими требованиями, изложенными в пп. 13.1—13.5 главы СНиП II-31-74 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

9.2. Территория очистных сооружений канализации населенных пунктов, а также очистных сооружений канализации промышленных предприятий, располагаемых за пределами промплощадок, во всех случаях должна ограждаться. Ограждение надлежит принимать решетчатым высотой не менее 1,5 м. Тип ограждения назначается исходя из местных условий. Поля фильтрации допускается не ограждать.

9.3. Для закрепления поверхности всех незастраиваемых территорий на очистных сооружениях канализации следует предусматривать устройство травяных газонов. Посадка деревьев и кустарников допускается по периметру площадки и для выделения зон с повышенными санитарными вредностями.

9.4. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений систем канализации надлежит выполнять в соответствии с главой СНиП проектирования производственных зданий промышленных предприятий, требованиями раздела 13 главы СНиП на проектирование наружных сетей и сооружений водоснабжения и настоящего раздела.

9.5. Сооружения канализации следует относить ко II классу в соответствии с главой СНиП «Классификация зданий и сооружений. Основные положения проектирования».

9.6. По пожарной опасности процессы перекачки и очистки сточных вод относятся и к категории Д, категория пожарной опасности процессов перекачки и очистки производственных сточных вод, содержащих легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества, устанавливается в зависимости от характера этих веществ.

9.7. На сооружениях канализации необходимо предусматривать бытовые помещения, состав которых определяется в зависимости от санитарной характеристики производственных процессов.

Санитарная характеристика производственных процессов на сооружениях канализации населенных пунктов принимается по табл. 63.

Таблица 63

Наименование производственных процессов на сооружениях канализации населенных пунктов	Группа санитарной характеристики производственных процессов
Работы на очистных сооружениях, на насосных станциях по перекачке стоков, на сетях канализации, в лабораториях	IIIв
Работы в хлораторных и на складах хлора	IIв
Работы в воздуходувных станциях и в ремонтных мастерских	Iв
Работы в аппарате управления	Iа

Примечание. Работу инженерно-технических работников на канализационных сооружениях надлежит относить к группам производственных процессов тех участков, которые они обслуживают.

Таблица 64

Наименование зданий и помещений	Состав отделочных работ		
	Стены	Потолки	Полы
Помещения производственного назначения			
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. Помещения реагентного хозяйства с нормальной влажностью	Расшивка швов панельных стен. Кладки кирпичных стен с подрезкой швов. Окраска клеевыми красками	Клеевая окраска	Цементный пол
3. Помещения реагентного хозяйства с повышенной влажностью (при открытых емкостях с водой)	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен. Окраска влагостойкими красками	Окраска влагостойкими красками	То же
4. Склады сухих реагентов	Расшивка швов панельных стен. Кладка кирпичных стен с подрезкой швов. Известковая побелка	Известковая побелка	»
5. Биофильтры	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен. Окраска влагостойкими красками	Окраска влагостойкими красками	»
6. Камера управления метантенков: распределительная камера	Штукатурка кирпичных стен. Окраска влагостойкими красками	То же	»
насосные станции	Затирка железобетонных стен. Окраска клеевыми красками	Клеевая окраска	»
7. Хлораторная	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен. Панель из глазурованной плитки на высоту 2 м. Выше — окраска в три слоя горячим парафином или перхлорвиниловыми эмалями	Окраска в три слоя горячим парафином или перхлорвиниловыми эмалями	Керамическая плитка кислотоупорная или кислотостойкий асфальт
8. Склад хлора	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен. Сопряжения с полом и потолком закругленные. Окраска в три слоя горячим парафином или перхлорвиниловыми эмалями	То же	Кислотостойкий асфальт с гладкой поверхностью
9. Цех обезвоживания осадка	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен. Окраска влагостойкими красками	Окраска влагостойкими красками	Цементный пол
10. Воздуходувная станция: машинный зал	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен. Панель — масляной краской на высоту 1,5 м. Окраска клеевыми красками выше панели	Клеевая побелка	Керамическая плитка (на монтажной площадке — бетонный пол)
подсобные помещения	Кирпичная кладка с подрезкой швов. Затирка или расшивка швов панелей. Известковая побелка.	Известковая побелка	Цементный пол
11. Фильтры	Штукатурка кирпичных стен. Известковая побелка	То же	То же

Продолжение табл. 64

Наименование зданий и помещений	Состав отделочных работ		
	Стены	Потолки	Полы
12. Насосные станции:			
машинный зал	Штукатурка кирпичных стен в наземной части. В заглубленной части — затирка бетонных поверхностей цементным раствором. Окраска панели масляной краской на высоту 1,5 м от пола. Выше панели — окраска клеевыми красками	Клеевая побелка	Керамическая плитка
помещение над приемным резервуаром	Штукатурка кирпичных стен. Затирка бетонных стен подземной части цементным раствором. Окраска влагостойкими красками	Окраска влагостойкими красками	Цементный пол
Помещения электротехнического оборудования			
1. Камера трансформаторов и РУ	Расшивка швов кирпичных или панельных стен. Известковая побелка	Известковая побелка	Цементный пол с железнением
2. КТП, помещения щитов	Штукатурка кирпичных стен. Расшивка швов панельных стен. Окраска клеевыми красками светлых тонов	Клеевая побелка	То же
3. Диспетчерский пункт	Штукатурка кирпичных стен. Расшивка швов панельных стен. Окраска масляными красками светлых тонов	То же	Из линолеума
Административно-хозяйственные и лабораторные помещения			
1. Рабочие комнаты и кабинеты	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен и перегородок. Окраска стен клеевыми красками светлых тонов	»	Дощатые или паркетные
2. Комната дежурного персонала, комната приема пищи, красный уголок	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен и перегородок. Панель — масляной краской на высоту 1,5 м от пола. Выше панели — окраска клеевыми красками светлых тонов	»	То же
3. Помещения лабораторий, весовая, помещение для хранения посуды и реагентов	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен и перегородок. Панель — масляной краской на высоту 1,5 м от пола. Выше панели — окраска клеевыми красками светлых тонов	»	Из линолеума
4. Моечная, средоварочная при лабораториях	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен и перегородок. Панель из глазурованной плитки на высоту 1,5 м от пола. Окраска влагостойкими красками выше панели	Окраска влагостойкими красками	Керамическая плитка

Продолжение табл. 64

Наименование зданий и помещений	Состав отделочных работ		
	Стены	Потолки	Полы
5. Коридоры, вестибюли, лестничные клетки	Расшивка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен. Панель — масляной краской на высоту 1,5 м от пола. Окраска клеевыми красками выше панели	Клеевая побелка	Керамическая плитка. В коридорах — дощатые
6. Вентиляционные камеры	Расшивка швов панельных стен. Кладка кирпичных стен с подрезкой швов. Известковая побелка	Известковая побелка	Цементный пол
7. Склад материалов и оборудования	Расшивка швов панельных стен. Кладка кирпичных стен с подрезкой швов. Известковая побелка	То же	То же
8. Мастерская	Расшифровка швов панельных стен. Штукатурка кирпичных стен и перегородок. Панель — масляной краской на высоту 1,5 м. Окраска клеевой краской выше панели	Клеевая побелка	»
9. Котельная	Расшивка швов панельных стен. Кладка кирпичных стен с подрезкой швов. Известковая побелка.	Известковая побелка	»

9.8. 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.

9.9. 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.

Блокирование прямоугольных емкостных сооружений допускается во всех случаях, когда это отвечает условиям технологического процесса и целесообразно по конструктивным соображениям.

9.10. Внутреннюю отделку производственных, хозяйственных, административных, лабораторных и других помещений в зданиях систем канализации следует назначать по табл. 64, а бытовых помещений — в соответствии с требованиями главы СНиП проектирования вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий.

9.11. Расчет конструкций канализационных емкостных сооружений надлежит выполнять в соответствии с главами СНиП проектирования нагрузки и воздействия и проектирования железобетонных конструкций, а также требованиями раздела 13 главы СНиП проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения.

9.12. Антикоррозионная защита строительных конструкций зданий и сооружений должна предусматриваться в соответствии с главой СНиП проектирования антикоррозионной защиты строительных конструкций зданий и сооружений и требованиями раздела 13 главы СНиП проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения.

ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

9.13. При проектировании отопления и вентиляции зданий и сооружений канализации, наряду с указанием настоящей главы, следует учитывать требования глав СНиП проектирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, СНиП проектирования вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий, а также требования ведомственных Норм и правил.

Таблица 65

Наименование здания, помещения	Расчетная температура воздуха в помещении в °С	Кратность воздухообмена в час	Влажность воздуха в %
1. Канализационные насосные станции (машинный зал) для перекачки:			
бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод и осадка	16 *	По расчету на удаление теплоизбытков, но не менее ±3	До 50
производственных агрессивных или взрывоопасных сточных вод	16 *	**	> 50
2. Приемные резервуары и помещения решеток насосных станций для перекачки:			
бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод и осадка	16 *	±5	50—60
производственных агрессивных или взрывоопасных сточных вод	16 **	**	50—60
3. Воздуходувные станции	16 *	По расчету на удаление теплоизбытков	До 50
4. Здания решеток	16 *	±5	60
5. Биофильтры (аэрофильтры) в зданиях	— ***	По расчету на удаление влаги	60—75
6. Аэротенки в зданиях	— ***	То же	60—75
7. Метантенки:			
насосная станция	16 *	По расчету на удаление теплоизбытков, но не менее 3	До 50
камера управления	16 *	±10 ****	60
газовый киоск	5	±10	50—60
8. Цех механического обезвоживания (помещение вакуум-фильтров и бункерное отделение)	16	По расчету на удаление влаги	60—75
9. Реагентное хозяйство для приготовления растворов:			
хлорного железа, сульфата аммония, едкого натра;	16	±6	60—75
известкового молока, суперфосфата, аммиачной селитры, соды кальцинированной, полиакриламида	16	±3	60—75
10. Склады:			
бисульфита натрия;	5	±6	60
извести, суперфосфата, аммиачной селитры (в таре), сульфата аммония, соды кальцинированной, полиакриламида	5	±3	50—60

Продолжение табл. 65

* При автоматическом управлении насосными агрегатами, а также если не требуется для обслуживания оборудования длительного пребывания людей, температура воздуха должна быть: в отопительный период не ниже 5°, в летнее время не более чем на 5° выше наружной температуры.

** Воздухообмен принимается по отраслевым нормативам в соответствии с кратностью воздухообмена основного производства, от которого поступают сточные воды и где возможно выделение аналогичных взрывоопасных газов и паров.

*** Температуру воздуха в зданиях биофильтров (аэрофильтров) или аэротенков следует принимать не менее чем на 2° выше температуры сточной воды.

**** Дополнительно следует предусматривать отсос воздуха из-под перекрытия распределительной камеры исходя из скорости воздуха в неплотностях 0,5 м/с.

9.14. Расчетную температуру, кратность воздухообмена, относительную влажность воздуха в помещениях следует принимать по табл. 65.

9.15. В отделении решеток должна предусматриваться общеобменная вентиляция с удалением 80% воздуха из-под перекрытия каналов и 20% из верхней зоны помещения, а также местные отсосы от дробилок.

9.16. В насосных станциях перекачки бытовых сточных вод надлежит предусматривать

самостоятельные вытяжные установки для машинного отделения и отделения резервуара с решетками; приточная установка допускается общей, при этом надлежит предусматривать обратные клапаны на ответвлениях воздуховодов в отделения решеток и резервуаров.

9.17. В машинных отделениях и обслуживаемых приемных резервуарах насосных станций перекачки сточных вод, содержащих легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и летучие токсические вещества, необходимо предусматривать воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией.

Приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать непрерывный гарантированный воздухообмен, исключающий загрязнение воздуха токсическими веществами выше предельно допустимых концентраций.

9.18. В машинных отделениях насосных станций и обслуживаемых приемных резервуарах, в которых возможно периодическое выделение больших количеств взрывоопасных или ядовитых паров и газов, должна предусматриваться дополнительно к постоянной действующей вентиляции аварийная вытяжная вентиляция с дополнительным восьмикратным обменом воздуха в час.

С целью обеспечения безопасности эксплуатации таких насосных станций следует предусматривать установку в них газоанализаторов, обеспечивающих автоматический пуск аварийной вентиляции и включение звуковой и световой сигнализации, оповещающих о наличии в помещениях опасных концентраций газов или паров взрывоопасных и токсических веществ.

9.19. В проходных канализационных тоннелях надлежит предусматривать естественную вентиляцию, рассчитанную на однократный воздухообмен в час через специальные шахты, а также механическую вытяжную вентиляцию с пятикратным воздухообменом в час для периодического проветривания перед спуском в тоннель обслуживающего персонала.

При наличии в сточных водах токсических или взрывоопасных веществ, а также если трубопроводы имеют значительные тепловыделения, необходимо предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением с кратностью воздухообмена, определяемую расчетом. Включение и выключение вентиляционных установок следует предусматривать при входе в тоннели.

10. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ КАНАЛИЗАЦИИ В ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

СЕЙСМИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ

10.1. При проектировании канализации промышленных предприятий и населенных пунктов, расположенных в сейсмических районах, надлежит предусматривать мероприятия, исключающие затопление территории сточными водами и загрязнение подземных вод и открытых водоемов в случае повреждения канализационных трубопроводов и сооружений.

10.2. При выборе схемы канализации надлежит предусматривать децентрализованное размещение канализационных сооружений, если это не вызовет значительного усложнения и удорожания работ, а также следует принимать разделение на отдельные секции технологических элементов очистных сооружений.

10.3. При благоприятных местных условиях следует принимать методы естественной очистки сточных вод.

10.4. В насосных станциях, сооружаемых в районах сейсмичностью 8—9 баллов, у мест присоединения трубопроводов к насосам необходимо предусматривать гибкие соединения, допускающие угловые и продольные взаимные перемещения концов труб.

10.5. Отверстия для прохода труб через стены и фундаменты должны иметь размеры, обеспечивающие зазор между трубой и кладкой не менее 10 см, при наличии просадочных грунтов — не менее 20 см. Заделку зазоров между трубой и стенкой следует производить с применением эластичных материалов.

10.6. Для предохранения территории канализуемого объекта от затопления сточными водами и загрязнения подземных вод и открытых водоемов при аварии необходимо на сети устраивать перепуски (под напором), а на коллекторах аварийные выпуски.

10.7. Для самотечной сети надлежит применять все виды труб, применяемые в обычных условиях. При сейсмичности 9 баллов не следует применять неармированные бетонные трубы.

10.8. Для напорных трубопроводов надлежит применять:

железобетонные напорные трубы при рабочем давлении до 12 кгс/см^2;

асбестоцементные напорные трубы в районах с сейсмичностью 8 баллов и менее при рабочем давлении до 6 кгс/см², при этом марка труб должна приниматься на один класс выше, чем для несейсмических районов;

полиэтиленовые трубы среднего и тяжелого типов в районах с сейсмичностью 8 баллов и менее.

Допускается применение:

чугунных труб при рабочем давлении до 6 кгс/см²;

стальных труб при рабочем давлении 9 кгс/см² и более.

10.9. Безнапорные и напорные железобетонные, асбестоцементные и чугунные трубы должны соединяться при помощи гибких стыковых соединений.

10.10. Минимальные глубины заложения напорных трубопроводов надлежит принимать в соответствии с требованием раздела 14 главы СНиП проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения.

Для самотечных трубопроводов глубина заложения до верха трубы должна быть не менее 0,7 м.

Примечания: 1. При крупнообломочных и плотно слежавшихся гравелистых грунтах мощностью не менее 3 м глубину заложения труб допускается уменьшать на 20—30%.

2. Глубина заложения труб дождевой канализации, а также труб, укладываемых в скальных грунтах, не нормируется.

10.11. Не рекомендуется прокладывать коллекторы в насыщенных водой грунтах (кроме скальных, полускальных и крупнообломочных), в насыпных грунтах независимо от их влажности, а также на участках со следами тектонических нарушений.

10.12. Строительные конструкции зданий и сооружений надлежит принимать в соответствии с главой СНиП проектирования в сейсмических районах и требованиями раздела 14 главы СНиП проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения.

ПРОСАДОЧНЫЕ ГРУНТЫ

10.13. Системы канализации, подлежащие строительству на просадочных грунтах, надлежит проектировать в соответствии с главой СНиП на проектирование оснований зданий и сооружений.

При проектировании трубопроводов и емкостных сооружений надлежит предусматривать мероприятия по уплотнению грунта оснований, по предотвращению проникания воды от утечек из трубопроводов и сооружений в грунт и по контролю за утечками, а также принимать расстояния между зданиями, сооружениями и трубопроводами в соответствии с требованиями раздела 14 главы СНиП проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения.

10.14. Самотечные и напорные трубопроводы при грунтовых условиях I типа надлежит проектировать без учета просадочности грунта.

10.15. При грунтовых условиях II типа и возможной величине просадки от собственного веса грунта до 40 см надлежит применять трубы:

для самотечных трубопроводов — железобетонные безнапорные, керамические;

для напорных трубопроводов — железобетонные напорные, асбестоцементные, полиэтиленовые.

При тех же условиях, но при возможной величине просадки от собственного веса грунта 40 см и более следует применять трубы:

для самотечных трубопроводов — железобетонные напорные, асбестоцементные напорные, керамические диаметром до 250 мм;

для напорных трубопроводов — полиэтиленовые напорные, чугунные напорные.

Допускается применение для напорных трубопроводов стальных труб на участках при возможной просадке до 40 см и рабочем давлении более 9 кгс/см², а также при возможной просадке более 40 см и рабочем давлении более 6 кгс/см².

10.16. Колодцы на сетях канализации надлежит предусматривать:

в грунтовых условиях I типа — без учета просадочности;

в грунтовых условиях II типа — с уплотнением грунта в основании на глубину 1 м и устройством водонепроницаемых днищ и стен ниже трубопровода.

10.17. В грунтовых условиях II типа при возможной величине просадки от собственного веса грунта более 40 см возведение зданий и сооружений следует предусматривать после полного устранения просадочных свойств всей просадочной толщи.

10.18. Для сооружений диаметром или размером большей стороны менее 10 м отвод воды с противофильтрационного поддона и контроль за утечками допускается не предусматривать.

10.19. Иловые площадки надлежит располагать на пониженной части территории по отношению к другим сооружениям на расстоянии:

в грунтовых условиях I типа (при невозможности просадки от собственного веса) не менее 1,5 толщины просадочного слоя;

в грунтовых условиях II типа (при возможности просадки от собственного веса) при водопроницаемых подстилающих грунтах не менее 1,5 толщины просадочного слоя, а при водонепроницаемых подстилающих грунтах не менее трех толщин просадочного слоя, но не более 40 м.

10.20. При строительстве иловых площадок в грунтовых условиях I типа надлежит предусматривать уплотнение грунта основания на глубину 1 м и устройство противофильтрационного экрана под площадками и отводящими лотками.

10.21. При строительстве иловых площадок в грунтовых условиях II типа надлежит предусматривать уплотнение грунта основания на глубину 1,5 м, а поверх противофильтрационного слоя предусматривать слой бетона с асфальтовым покрытием по нему.

10.22. Выпуск дренажных вод с иловых площадок в грунт в пределах застраиваемой территории не допускается.

ПОДРАБАТЫВАЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ

10.23. При проектировании зданий, сооружений и сетей канализации необходимо предусматривать защиту их от влияния подземных горных выработок. Выбор мер защиты должен производиться в соответствии с главой СНиП проектирования зданий и сооружений на подрабатываемых территориях, главой СНиП проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения и настоящей главой СНиП.

10.24. На подрабатываемых территориях не допускается:

проектирование общесплавной канализации;

размещение полей фильтрации.

10.25. Мероприятия по защите безнапорных трубопроводов канализации от воздействия деформирующегося грунта должны обеспечивать:

сохранение безнапорного режима стоков;

герметичность стыковых соединений трубопровода;

прочность отдельных секций трубопровода.

10.26. При проектировании продольного профиля безнапорной канализации необходимый для сохранения безнапорного режима работы уклон трубопровода i_c должен отвечать условию

$$i_c \geqslant i_p + i_п, \qquad (49)$$

где i_p — наименьший уклон трубопровода при расчетном наполнении;

$i_п$ — расчетный наклон земной поверхности, вызываемый горными выработками.

10.27. При невозможности обеспечить необходимый уклон безнапорного трубопровода i_c следует:

изменить трассу трубопровода, проложив его в направлении больших уклонов земной поверхности;

снизить расчетное наполнение трубопровода;

предусмотреть станции перекачки стоков в тот же или в другой трубопровод за пределами зоны влияния горных выработок.

Примечание. Станции перекачки должны сооружаться при строительстве трубопровода, если ведение горных работ намечается на ближайшие 5 лет, и непосредственно перед горными работами при более поздних сроках их ведения.

10.28. Для коллекторов и сетей безнапорной канализации следует применять керамические, асбестоцементные, железобетонные и пластмассовые трубы в зависимости от состава стоков, компенсационной способности стыковых соединений и необходимой прочности труб.

10.29. Стыковые соединения труб должны быть податливыми за счет применения эластичных заделок.

Условие, при котором сохраняется герметичность безнапорного трубопровода, определяется выражением

$$\Delta_{пр} \geqslant \Delta_0 + S, \qquad (50)$$

где $\Delta_{пр}$ — допустимая осевая компенсационная способность стыкового соединения принятых труб в см;

Δ_0 — необходимая из условий подработки компенсационная способность стыкового соединения в см;

S — величина оставляемого при строительстве зазора между концами труб в стыке в см, принимается по табл. 66.

Таблица 66

Тип труб и конструкция стыкового соединения	S в см	$m_к$
Керамические и железобетонные раструбные трубы	1	0,65
Асбестоцементные и железобетонные трубы с муфтовыми соединениями	1	0,5

10.30. Допустимая осевая компенсационная способность стыкового соединения безнапорного трубопровода $\Delta_{пр}$ в см определяется по формуле

$$\Delta_{пр} = m_к h, \qquad (51)$$

где $m_к$ — коэффициент условий работы, учитывающий компенсационную способность стыка, принимается по табл. 66;

h — глубина щели раструбных труб или длина муфты стыковых соединений в см.

10.31. Необходимая из условий подработки компенсационная способность стыкового соединения Δ_0 в см определяется по формуле

$$\Delta_0 = l\left(\varepsilon_п + \frac{D_н}{R_п}\right), \qquad (52)$$

где l — длина секции (звена) трубопровода в см;

$\varepsilon_п$ — расчетная величина относительных горизонтальных деформаций земной поверхности;

$D_н$ — наружный диаметр трубопровода в м;

$R_п$ — расчетная величина минимального радиуса кривизны земной поверхности в м.

10.32. Несущая способность поперечного сечения труб при растяжении $[N]$ в т должна удовлетворять условию

$$[N] \geqslant N_\varepsilon + N_R, \qquad (53)$$

где N_ε — максимальная продольная растягивающая нагрузка на секцию трубопровода, вызванная горизонтальными деформациями земной поверхности, в т;

N_R — то же, вызванная кривизной земной поверхности, в т.

10.33. Если условие (50) или (53) не выполняется, необходимо:

принять трубы меньшей длины или другого типа;

изменить трассу трубопровода, проложив его в зоне меньших деформаций земной поверхности.

10.34. Прочность безнапорных трубопроводов из неармированного бетона или кладки должна обеспечиваться устройством железобетонной постели (ложа) с разрезкой на секции податливыми швами. Расстояние между швами определяется условиями (50) и (53).

10.35. Разность отметок лотков труб в камерах дюкеров назначается с учетом неравномерных оседаний земной поверхности, вызываемых горными выработками.

10.36. В зависимости от прогнозируемых деформаций земной поверхности и габаритов сооружений последние могут разделяться на отдельные блоки, отсеки.

10.37. Для задержания отбросов следует принимать подвижные решетки с регулируемым углом наклона и решетки-дробилки.

10.38. Сооружения, за исключением метантенков, следует проектировать по жесткой или по комбинированной конструктивной схеме.

10.39. Метантенки следует проектировать только по жесткой конструктивной схеме, круглой в плане форме, с неподвижным перекрытием. Применение конструкций метантенков с плавающим перекрытием нежелательно.

10.40. Здания распределительных камер и насосной установки и собственно конструкция метантенков должны быть разделены между собой деформационными швами.

10.41. Открытые метантенки II ступени рекомендуется проектировать по податливой схеме по типу открытых резервуаров технической воды.

10.42. В качестве оросителей биофильтров рекомендуется применять разбрызгиватели (спринклеры) и движущиеся водяные колеса. При применении реактивных оросителей фундаменты-стояки необходимо отделять от сооружений водонепроницаемым деформационным швом.

Двусторонние распределители в виде качающихся желобов рекомендуется снабжать регулировочными устройствами для выравнивания после деформаций.

10.43. Коммуникационные системы не должны иметь жесткой связи с сооружениями.

Уклоны лотков и каналов следует назначать с учетом расчетных деформаций земной поверхности.

ВЕЧНОМЕРЗЛЫЕ ГРУНТЫ

10.44. В районах вечномерзлых грунтов надлежит проектировать неполную раздельную систему канализации (с поверхностным отведением дождевых вод), при этом надлежит предусматривать максимально возможное совместное отведение бытовых и производственных сточных вод.

10.45. При выборе метода и степени очистки сточных вод следует учитывать влияние низких температур воды в водоемах на снижение эффективности самоочищения водоемов.

10.46. Биологическую очистку сточных вод надлежит предусматривать только на искусственных сооружениях.

10.47. Размещение очистных сооружений следует предусматривать, как правило, в закрытых отапливаемых помещениях.

Примечание. Для трубопроводов очистных сооружений, не входящих в отапливаемые помещения, надлежит предусматривать мероприятия по предохранению их от замерзания.

10.48. При канализовании отдельно стоящих зданий допускается предусматривать по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы устройство сборников-выгребов с дальнейшим вывозом из них мерзлых сточных вод.

Для обеспечения устойчивости выгребов на вечномерзлых грунтах, дающих просадку, надлежит предусматривать надежную гидроизоляцию и теплоизоляцию стенок и днища.

10.49. Расчетная температура сточной воды в месте выпуска должна быть не ниже 1° С.

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

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

наземный — на подсыпке с обваловкой.

Примечание. За пределами населенных пунктов допускается предусматривать надземную прокладку по эстакадам, мачтам и др.

10.51. При проектировании подземной и наземной прокладки сетей канализации надлежит учитывать указания, изложенные в разделе 14 главы СНиП на проектирование наружных сетей и сооружений водоснабжения.

10.52. Прокладка сетей канализации совместно с сетями хозяйственно-питьевого водопровода в подземных проходных каналах допускается по согласованию в каждом отдельном случае с органами санитарно-эпидемиологической службы. При этом трубы водопровода и канализации следует размещать по противоположным сторонам канала. Совмещенная прокладка водопровода и канализации в непроходных каналах не допускается.

10.53. При наличии грунтов, дающих просадки при оттаивании, следует предусматривать мероприятия по сохранению заданного уклона сетей самотечной канализации.

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

10.55. На выпусках из зданий надлежит предусматривать комбинированную изоляцию труб (теплоаккумулирующую и тепловую).

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

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

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

10.58. Строительные конструкции зданий и сооружений надлежит принимать в соответствии с главой СНиП на проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах и требованиями раздела 14 главы СНиП на проектирование наружных сетей и сооружений водоснабжения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ РАЙОННЫХ СХЕМ КАНАЛИЗАЦИИ

1. Технико-экономические обоснования (ТЭО) и схемы канализации промышленных районов (узлов) надлежит, как правило, составлять на основе литературных, проектных и изыскательских материалов, материалов районной планировки населенных мест, схем размещения и развития промышленности, генеральных планов городов и других аналогичных документов. При наличии сложных природных условий и необходимости строительства крупных сооружений допускается производить рекогносцировочные изыскания.

2. ТЭО и схемы канализации должны быть увязаны в части комплексного использования водных ресурсов со схемами развития ирригации и сельскохозяйственного водоснабжения, гидроэнергетики, водного транспорта, рыбного хозяйства, а также с генеральной схемой комплексного использования и охраны водных ресурсов СССР.

3. При разработке в ТЭО схемы канализации должны быть:

выявлены современное состояние канализации населенных пунктов, промышленных предприятий и санитарное состояние водоемов;

определены на расчетные сроки ориентировочные объемы сбрасываемых в водоемы сточных вод и их характеристика;

намечены принципиальные решения отвода и очистки сточных вод с учетом необходимых мероприятий по санитарной и рыбной охране водоемов;

составлены ориентировочные прогнозы качества воды в водоемах — приемниках сточных вод — на основе водохозяйственного баланса по этим водоемам, разрабатываемого в разделе ТЭО по водоснабжению;

сделаны выводы о возможности и целесообразности намечаемого развития объектов промышленности и роста городов с рекомендациями по их размещению;

указаны необходимые первоочередные мероприятия по упорядочению водного хозяйства.

4. В схеме канализации промышленных районов (узлов) в разделе канализации должны быть:

выявлены современное состояние систем канализации, ведущееся строительство и имеющиеся проекты по ним;

определены на расчетные сроки количество и состав сточных вод, установлены методы и степень очистки сточных вод в соответствии с требованиями по охране водоемов от загрязнения и намечены дальнейшее использование сточных вод или сброс их в водоемы;

намечены для крупных населенных пунктов и промпредприятий схемы канализации с указанием мест сброса сточных вод, основных коллекторов, очистных сооружений, накопителей и т. п., рассмотрены вопросы кооперирования сооружений канализации;

выявлены и уточнены на основе анализа балансовых схем водоснабжения возможности повторного использования очищенных и незагрязненных сточных вод для производственного водоснабжения и орошения.

разработаны схемы районных канализационных сооружений;

составлены ориентировочные прогнозы качества воды в водоемах — приемниках сточных вод на основе водохозяйственного баланса, разработанного в разделе схемы водоснабжения;

определены технико-экономические показатели систем и долевое участие в их строительстве.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МАТЕРИАЛ, СОРТАМЕНТ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБ

Наименование труб и материала	Условный проход в мм	Область применения
БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ		
Трубы железобетонные напорные центрифугированные по ГОСТ 16953—71	От 500 и выше	Напорные трубопроводы канализации
Трубы железобетонные безнапорные по ГОСТ 6482—71	200—2500	Безнапорные трубопроводы канализации
АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ		
Трубы асбестоцементные напорные марок ВТ-3, ВТ-6, ВТ-9, ВТ-12 по ГОСТ 539—73	100—500	Напорные трубопроводы канализации
Трубы и муфты асбестоцементные для безнапорных трубопроводов по ГОСТ 1839—72	150—600	Безнапорные трубопроводы канализации
ПЛАСТМАССОВЫЕ		
Трубы напорные из полиэтилена по ГОСТ 18599—73	100—600	Напорные трубопроводы канализации
Трубы винипластовые напорные из твердого поливинилхлорида МН 1427-61	100—150	То же
ФАНЕРНЫЕ		
Трубы и муфты фанерные марок Ф-1, Ф-2 и Ф-3 по ГОСТ 7017—64	100—300	»
КЕРАМИЧЕСКИЕ		
Трубы керамические канализационные по ГОСТ 286—64	150—600	Безнапорные трубопроводы канализации
Трубы керамические кислотоупорные по ГОСТ 585—67	100—300	То же

Продолжение

Наименование труб и материала	Условный проход в мм	Область применения
ЧУГУННЫЕ		
Трубы чугунные напорные по ГОСТ 9583—61 (классов ЛА, А и Б)	100—1200	Напорные трубопроводы канализации
Трубы чугунные канализационные по ГОСТ 6942.00—69 и ГОСТ 6942.30—69	150	Безнапорные трубопроводы канализации
СТАЛЬНЫЕ		
Трубы стальные электросварные со спиральным швом по ГОСТ 8696—74 из стали всех марок, за исключением марки 10Г 2СЛ по ГОСТ 19281—73	400—700	Напорные трубопроводы канализации
Трубы стальные электростальные по ГОСТ 10704—63 и ГОСТ 10705—63 из углеродистой стали марок, применяемых для трубопроводов и деталей конструкций разного назначения	100—500	То же
Трубы стальные электросварные по ГОСТ 380—71 из углеродистой стали всех марок	Наружный диаметр 51—152	»
Трубы стальные водогазопроводные (газовые) по ГОСТ 3262—62 из углеродистой стали всех марок по ГОСТ 380—71 и ГОСТ 9548—74	50—150	»
Трубы стальные электросварные по ЧМТУ (УкрНИТИ из углеродистой стали всех марок по ГОСТ 380—71)	Наружный диаметр 150—529	Напорные трубопроводы водоснабжения и канализации
Трубы стальные бесшовные горячекатаные по ГОСТ 8782—70 из стали по 1-й группе марок от 0,8 до 20 по ГОСТ 1050—74 и из стали марок по ГОСТ 19281—73	Наружный диаметр 50—820	Переходы через водные преграды (дюкеры)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТА *K*, НЕОБХОДИМОГО ПРИ РАСЧЕТЕ АЭРОФИЛЬТРОВ

При расчете аэрофильтров для сточных вод, имеющих температуру ниже 8° С (до 6° С) и выше 14° (до 30° С), коэффициент K надлежит определять по формуле

$$K = 10^{\alpha F + \beta}, \qquad (54)$$

где $F = \dfrac{HB^{0,6} \cdot K_T}{q^{0,4}}$ — критериальный комплекс;

$K_T = 0{,}2 \cdot 1{,}047^{T-20}$ — константа потребления кислорода;

H, B, q и T — расчетные параметры аэрофильтра — высота, удельный расход воздуха, расчетные расход и температура сточной воды;

α и β — коэффициенты, принимаемые в зависимости от удельного расхода воздуха и величины критериального комплекса по табл. 67.

Таблица 67

Удельный расход воздуха B в м³/м³	Критериальный комплекс F	Значения коэффициентов	
		α	β
8	$\leqslant 0{,}662$	1,51	0
	$> 0{,}662$	0,47	0,69
10	$\leqslant 0{,}85$	1,2	0,13
	$> 0{,}85$	0,4	0,83
12	$\leqslant 1{,}06$	1,1	0,19
	$> 1{,}06$	0,2	1,15

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

РАСЧЕТ АЭРОТЕНКОВ С РЕГЕНЕРАТОРАМИ

1. При проектировании аэротенков с регенераторами надлежит определять:

продолжительность аэрации смеси сточной воды и циркулирующего ила в собственно аэротенке t_a в ч

$$t_a = \frac{2{,}5}{a_{аэр}^{0,5}} \lg \frac{L_a}{L_t}; \qquad (55)$$

долю циркулирующего ила от расчетного притока сточной воды α

$$\alpha = \frac{a_{аэр}}{a_{рег} - a_{аэр}}, \qquad (56)$$

где $a_{аэр} = 1{,}5$ г/л, $a_{рег} = 4$ г/л;

продолжительность окисления снятых загрязнений t_0 в ч

$$t_0 = \frac{L_a - L_t}{\alpha a_{рег} (1 - S_л) \rho}; \qquad (57)$$

продолжительность необходимой регенерации циркулирующего ила $t_р$ в ч

$$t_р = t_0 - t_а, \quad (58)$$

объем собственно аэротенка $W_а$ в м³

$$W_а = t_а (1 + \alpha) q_в, \quad (59)$$

где $q_в$ — часовой расход сточных вод надлежит принимать в соответствии с указаниями, приведенными в п. 7.100;

объем регенератора $W_р$ в м³

$$W_р = t_р \alpha q_в; \quad (60)$$

общий объем аэротенка с регенератором W в м³

$$W = W_а + W_р, \quad (61)$$

расчетную продолжительность обработки воды t в ч

$$t = t_а (1 + \alpha) + t_р \alpha. \quad (62)$$

2. Расчетную продолжительность надлежит проверить путем сравнения значения t, полученного по формуле (62), со значением t, вычисленным по формуле (33) при $a = a_{ср}$, при этом значения должны совпадать.

Среднюю дозу ила $a_{ср}$ в г/л в системе надлежит определять по формуле

$$a_{ср} = \frac{a_{аэр} W_а + a_{рег} W_р}{W}. \quad (63)$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ АЭРОТЕНКОВ-ОТСТОЙНИКОВ

1. Аэротенки-отстойники надлежит проектировать в виде прямоугольных резервуаров, разделенных на зоны аэрации и отстаивания

2. Разделение на зоны аэрации и отстаивания надлежит предусматривать продольной наклонной перегородкой, не доходящей до дна, с углом наклона к горизонту 60—70°. По всей длине нижней части перегородки следует предусматривать струенаправляющий козырек, спускающийся в зону аэрации под углом 45° к горизонту. Расстояние между нижней гранью козырька и днищем сооружения надлежит определять из условия движения сточной воды при максимальном притоке со скоростью не более 3 мм/с.

3. Расчетную площадь зоны отстаивания ω в м² — на половине рабочей глубины сооружения (на границе раздела осветления жидкость — взвешенный слой активного ила) надлежит определять по формуле

$$\omega = \frac{Q}{3{,}6v}, \quad (64)$$

где Q — максимальный часовой расход сточных вод в м³/ч;

v — допустимая скорость восходящего потока в расчетном сечении в мм/с, принимается в зависимости от концентрации ила по табл. 68.

4. Ширину наиболее узкой части зоны отстаивания надлежит определять по скорости движения иловой смеси, принимаемой в зависимости от концентрации иловой смеси в пределах 4—10 мм/с, при этом меньшие значения следует принимать при меньших концентрациях и бо́льшие при бо́льших.

Таблица 68

Концентрация ила в г/л	3	4	5
Допустимая скорость v в мм/с	0,5	0,3	0,25

5. Подачу сточной воды в зону аэрации аэротенка-отстойника надлежит предусматривать рассредоточенно по длине сооружения. Расстояние между впусками следует принимать 4—5 м, равным расстоянию между иловыми бункерами. Впуски надлежит предусматривать смещенными на половину указанного расстояния по отношению к впуску циркулирующего ила.

6. Для принудительной циркуляции активного ила в зоне отстаивания должны предусматриваться иловые бункера с эрлифтами.

Площадь в плане илового бункера F в м² надлежит определять по формуле

$$F = \frac{(Q + q) a}{u a_в}, \quad (65)$$

где Q — расход сточных вод в м³/ч;

q — расход циркулирующего ила в м³/ч;

a — концентрация активного ила в зоне аэрации в г/л;

$a_в$ — концентрация ила во взвешенном слое в г/л;

u — скорость осаждения ила в бункере, принимается 5—10 мм/с.

7. Иловые бункера допускается располагать как в поперечном, так и в продольном направлении зоны отстаивания.

Верхнюю кромку илового бункера надлежит принимать на 0,3—0,5 м выше уровня взвешенного слоя.

8. Расход воздуха эрлифтами $W_{уд}$ для перекачки циркулирующего активного ила следует определять по формуле

$$W_{уд} = \frac{h_г}{23 \eta_э \lg \frac{h_г (K_1 - 1) + 10}{10}}, \quad (66)$$

где $h_г$ — геометрическая высота подъема активного ила в м;

$\eta_э$ — к. п. д. эрлифта, принимаемый равным 0,6;

K_1 — коэффициент погружения форсунки эрлифта

$$K_1 = \frac{H_п}{h_г},$$

где $H_п$ — глубина погружения форсунки от уровня налива в м.

9. Удаление избыточного активного ила надлежит предусматривать из иловых бункеров, концентрацию его следует принимать по табл. 69 равной концентрации циркулирующего ила

Таблица 69

Доза ила в зоне аэрации в г/л	3	3,5	4	4,5	5
Концентрация циркулирующего ила в г/л	4,5	4,8	5,5	5,9	6,4

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общие указания 3
2. Районные схемы канализации 5
3. Нормы водоотведения. Гидравлический расчет канализационных сетей 6
   Нормы и коэффициенты неравномерности водоотведения 6
   Расчетные расходы и регулирование стока дождевых вод 7
   Гидравлический расчет канализационных сетей 14
   Особенности гидравлического расчета общесплавной и полураздельной канализации и расчет ливнеспусков . . 14
   Наименьшие диаметры труб и расчетные наполнения труб и каналов 16
   Расчетные скорости движения сточных вод 16
   Уклоны трубопроводов, каналов и лотков 17
4. Канализационные сети и сооружения на них 17
   Общие положения. Условия трассирования сети и прокладки трубопроводов 17
   Повороты, соединения и глубина заложения трубопроводов 18
   Трубы, упоры, арматура и основания под трубы . . . 18
   Смотровые колодцы 19
   Перепадные колодцы 20
   Дождеприемники 20
   Дюкеры 21
   Переходы через дороги 22
   Выпуски, ливнеотводы и ливнеспуски 22
   Особенности проектирования сетей канализации промышленных предприятий 23
   Вентиляция сети 23
   Материалы, изделия и оборудование сети. 24
5. Насосные станции 24
   Насосные станции для перекачки бытовых сточных вод 24
   Насосные станции для перекачки производственных сточных вод 27
6. Воздуходувные станции 29
7. Очистные сооружения 30
   Общие указания 30
   Решетки 34
   Песколовки 34
   Усреднители 36
   Отстойники 36
   Преаэраторы, биокоагуляторы, осветлители 40
   Осветлители-перегниватели 41
   Двухъярусные отстойники 41
   Нефтеловушки 42
   Гидроциклоны 42
   Флотационные установки 43
   Илоуплотнители 44
Биологические фильтры 44
   Общие требования 44
   Капельные биологические фильтры 46
   Высоконагружаемые биологические фильтры 47
   Аэрофильтры 47
   Биофильтры с пластмассовой загрузкой 48
   Аэротенки 48
   Биологическая очистка высококонцентрированных по органическим веществам сточных вод 51
   Поля фильтрации 53

Стр.

   Биологические пруды 55
   Нейтрализация сточных вод 55
   Фильтры. Микрофильтры. 56
   Сооружения для насыщения очищенных сточных вод кислородом 58
   Метантенки 59
   Аэробная стабилизация осадков 61
   Иловые площадки на естественном основании 61
   Иловые площадки с отстаиванием и поверхностным удалением иловой воды 63
   Иловые площадки-уплотнители 63
   Механическое обезвоживание осадка 63
   Термическая обработка осадка 66
   Обеззараживание сточных вод 66
   Особенности проектирования очистных сооружений общесплавной, полураздельной и дождевой канализации . . 66
   Особенности проектирования канализации производительностью до 1 400 м³/сут. 68
      Общие указания 68
      Септики 68
      Решетки и решетки-дробилки 69
      Двухъярусные отстойники 69
      Аэрационные установки на полное окисление (аэротенки продленной аэрации) 69
      Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила 70
      Циркуляционные окислительные каналы 70
      Капельные биологические фильтры 71
      Вторичные отстойники 71
      Поля фильтрации 71
      Поля подземной фильтрации 71
      Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи 72
      Фильтрующие колодцы 73
8. Электроснабжение, электрооборудование, автоматизация, диспетчеризация и КИП 73
   Электроснабжение и электрооборудование 73
   Автоматизация, диспетчеризация и КИП 74
      Насосные станции 74
      Очистные сооружения 74
9. Требования к строительным решениям и конструкциям зданий и сооружений 76
   Отопление и вентиляция 79
10. Дополнительные требования к системам канализации в особых природных и климатических условиях 81
   Сейсмические районы 81
   Просадочные грунты. 82
   Подрабатываевые территории 83
   Вечномерзлые грунты 85

Приложение 1. Основные данные для разработки районных схем канализации 86

Приложение 2. Материал, сортамент и область применения труб 86

Приложение 3. Определение значений коэффициента K, необходимого при расчете аэрофильтров . . 87

Приложение 4. Расчет аэротенков с регенераторами . . . 87

Приложение 5. Расчет и конструирование аэротенков-отстойников 88

БСТ N 12, 1977 г. с. 11–14

Об изменении и дополнении главы СНиП II-32-74

Постановлением Госстроя СССР от 9 августа 1977 г. № 113 утверждены и с 1 января 1978 г. вводятся в действие публикуемые ниже изменения и дополнения главы СНиП II-32-74 «Канализация. Наружные сети и сооружения», утвержденной постановлением Госстроя СССР от 30 октября 1974 г. № 220.

В абзаце первом пункта 3.14 слова «в секунду» заменить словами «в минуту».

Пункт 3.16 изложить в следующей редакции:

«3.16. Время протекания дождевых вод по уличным лоткам $T_л$ в минутах надлежит определять по формуле

$$T_л = 1{,}25\,\frac{L_л}{V_л 60}, \qquad (6)$$

где $L_л$ — длина лотка, м;

$V_л$ — скорость движения дождевых вод в конце лотка, м/с».

В пункте 3.17: слова «в секунду» заменить словами «в минуту»;

формулу

$$T_{тр} = r\Sigma\,\frac{L_{тр}}{V_{тр}}, \qquad (7)$$

заменить на формулу

$$T_{тр} = r\Sigma\,\frac{L_{тр}}{V_{тр} 60}, \qquad (7)$$

Пункт 4.12 изложить в редакции:

«4.12. Тип основания под трубы необходимо принимать в зависимости от несущей способности грунтов и нагрузок. Во всех грунтах, за исключением скальных, заторфованных и в илах трубы следует укладывать на естественный грунт ненарушенной структуры, обеспечивая при этом выравнивание, а в необходимых случаях — профилирование основания.

Для скальных грунтов следует предусматривать выравнивание основания слоем песчаного грунта толщиной не менее 10 см над выступами. Допускается использование для этих целей местного грунта (супесей и суглинков) при условии уплотнения его до объемного веса скелета грунта 1,5 тс/м³.

При наличии в основании связных грунтов (суглинок, глины) под трубы с раструбными, фальцевыми или муфтовыми соединениями необходимость устройства выравнивающего слоя из песчаного грунта устанавливается проектом трубопровода в зависимости от наличия грунтовых вод и способа производства работ.

В илах заторфованных и других слабых водонасыщенных грунтах трубы необходимо укладывать на искусственное основание».

Примечание к пункту 4.65 изложить в редакции:

«Примечание. На участках сети, к которым выпуски не присоединяются, следует предусматривать отдельно стоящие вытяжные стояки диаметром 300 мм, высотой не менее 5 м, располагаемые на расстоянии не более чем через 250 м».

Пункт 5.8 после первого абзаца дополнить абзацем:

«При количестве отбросов менее 0,1 м³/сут допускается установка решеток с ручной очисткой».

Пункт 5.17 изложить в редакции:

«5.17. Вокруг решеток должен быть обеспечен проход шириной не менее: с механизированными граблями — 1,2 м, перед фронтом — 1,5 м; с ручной очисткой — 0,7 м; решеток-дробилок РД-100 и РД-200 — 0,7 м; решеток-дробилок РД-400 и РД-600 — 1 м.

Примечание. В заглубленных зданиях установку решеток-дробилок РД-100 и РД-200 допускается предусматривать на расстоянии не менее 0,25 м от стены с сохранением расстояния между оборудованием».

Пункт 7.23 дополнить абзацем:

«Решетки допускается не предусматривать в случае подачи сточных вод на очистные сооружения насосами и установки перед насосами решеток с прозором 16 мм или решеток-дробилок, при этом:

при установке решеток-дробилок длина на-

порного коллектора должна быть не более 500 м;

при установке в насосной станции дробилок длина напорного коллектора не ограничивается;

в насосных станциях производится извлечение и вывоз задержанных на решетках отбросов».

Примечание 1 к таблице 33 изложить в редакции:

«1. Суточная доза загрузки указана для осадка влажностью 95%, при иной влажности (вл.) осадка суточную дозу загрузки надлежит уточнять, умножая ее значение на отношение $\frac{100-95}{100-\text{вл.}}$».

В абзаце третьем пункта 7.106 знак «*n*» заменить на «*2*».

Абзац последний пункта 7.163 изложить в редакции:

«Основные расчетные параметры следует принимать на основании данных технологических исследований и эксплуатации сооружений; для предварительных расчетов допускается принимать параметры, приведенные в табл. 51».

Пункт 7.164 изложить в редакции:

«7.164. Микрофильтры с ячейками сеток размером 40—70 мкм надлежит применять для доочистки бытовых или производственных сточных вод, содержащих активный ил, мелкодисперсные волокнистые примеси и другие загрязнения».

Пункт 7.165 изложить в редакции:

«7.165. При проектировании микрофильтров надлежит предусматривать их непрерывную промывку фильтрованной водой под давлением 10—20 м вод. ст., расход промывной воды следует принимать равной 3—5% производительности микрофильтра».

Пункт 7.166 изложить в редакции:

«7.166. Эффективность работы фильтров и микрофильтров должна определяться на основании данных технологических исследований и эксплуатации сооружений; для предварительных расчетов показатели эффективности работы допускается принимать по табл. 52».

Пункт. 7.168 изложить в редакции:

«7.168. При необходимости дополнительного насыщения очищенных сточных вод кислородом перед спуском их в водоем следует предусматривать специальные устройства: при наличии свободного перепада уровней между площадкой очистных сооружений и горизонтом воды в водоеме — многоступенчатые водосливы-аэраторы, в остальных случаях — барботажные сооружения».

Пункт 7.188 изложить в редакции:

«7.188. Суммарный объем первой и второй ступеней метантенков должен рассчитываться исходя из дозы суточной загрузки осадка, равной 4%.

Объем первой ступени следует принимать равной 30—35% суммарного объема метантенков.

Примечание. Метантенк второй ступени должен быть оборудован механизмами для удаления накапливающейся корки».

Пункт 7.192 изложить в редакции:

«7.192. Для уплотнения стабилизированных осадков до 15—20 г/л следует предусматривать специальные зоны, выделяемые внутри стабилизатора, или отдельно стоящие отстойники; при этом надлежит предусматривать возврат иловой воды в аэротенки. Продолжительность уплотнения следует принимать 1,5—2 ч.»

Пункт 7.195 дополнить примечанием:

«Примечание. Допускается применение иловых площадок с дренажем для осадков с удельным сопротивлением ниже 1000×10^{10} см/г».

В таблице 56 исключить слова: «Несброженные осадки и активный ил — 0,8».

Пункт 7.203 дополнить абзацем:

«рабочую глубину карт — на 0,3 м менее высоты оградительных валиков».

Пункт 7.206 изложить в редакции:

7.206. При проектировании площадок-уплотнителей следует принимать:

нагрузку при подсушке смеси осадка из первичных отстойников и активного ила, сброженной в мезофильных и термофильных условиях.— по табл. 56 с коэффициентом 2; ширину карт — 9—18 м; расстояние между выпусками иловой воды — не более 18 м; пандусы с уклоном до 0,12 для возможности механизированной уборки высушенного осадка.

Иловые площадки следует проверять на намораживание в соответствии с указаниями п. 7.200 в случае, если в зимнее время не предусматривается выгрузка осадка».

Абзац третий и четвертый пункта 7.213 изложить в редакции:

«для сброженной промытой смеси осадков первичных отстойников и избыточного активного ила:

$FeCl_3$ — 4 — 6, CaO — 12 — 20;

для сырого осадка первичных отстойников:

$FeCl_3$ — 1,5 — 3, CaO — 6 — 10;»

Пункт 7.214 изложить в редакции:

«7.214. Смешение реагентов с осадками следует предусматривать в перегородчатых или шнековых смесителях. Применение насосов для перекачки скоагулированного осадка не допускается».

Пункт 7.216 признать утратившим силу.

Примечание к пункту **7.222** изложить в редакции:

«Примечание. Перед подачей в центрифугу осадки, за исключением активного ила, должны пропускаться через решетки-дробилки или решетки с прозорами 16 мм».

Пункт 7.223 изложить в редакции:

«**7.223.** Производительность центрифуг по исходному осадку при работе без полиэлектролитов должна подбираться по их паспортным данным. При работе с полиэлектролитами производительность центрифуг принимается в два раза меньше.

Количество резервных центрифуг надлежит принимать: при числе рабочих центрифуг до трех — одну, при четырех и более — две».

Пункт. 7.225 изложить в редакции:

«**7.225.** При подаче фугата от центрифуг на очистные сооружения надлежит учитывать увеличение нагрузки на них по $БПК_5$ в зависимости от эффективности задержания сухого вещества (табл. 58) из расчета 1 мг $БПК_5$ на 1 мг остаточного сухого вещества в фугате.

Для предотвращения увеличения нагрузки на очистные сооружения надлежит предусматривать:

аэробную стабилизацию фугата, последующее его уплотнение в течение 3 — 5 ч и возврат на центрифугирование со сбросом фугата в аэробный стабилизатор;

иловые площадки на естественном основании с дренажем для фугата, полученного от центрифугирования сброженных осадков, при этом нагрузку на площадки следует принимать по табл. 56 с коэффициентом 2;

возврат в аэротенки фугата от центрифугирования неуплотненного в илоуплотнителях активного ила».

Пункт 7.227 изложить в редакции:

«**7.227.** При проектировании механического обезвоживания осадка необходимо предусматривать возможность обработки двухмесячного объема осадка дополнительными методами, независимыми от основного: подсушиванием на иловых площадках, сбросом в накопители или аварийные емкости, центрифугированием, если в качестве основного оборудования используются вакуум-фильтры, и другими методами.

Примечание. Для станций очистки сточных вод производительностью более 250 000 $м^3$/сут объем осадка, подлежащего обработке дополнительными методами, допускается уменьшать до месячного объема в зависимости от принятого основного метода механического обезвоживания осадка, поставок реагентов и местных условий».

Абзац второй **пункта 7.228** изложить в редакции:

«На площадках следует предусматривать механизацию работ».

В абзаце четвертом **пункта 7.230** слова: «не менее 65° С» заменить словами: «не менее 60° С».

Пункт 7.231 дополнить словами:

«с компостированием осадка при аварийных остановках аппаратов термической обработки осадка».

Пункт 7.271 изложить в редакции:

«**7.271.** Нагрузку на иловые площадки следует принимать как для сброженных осадков из первичных отстойников».

Пункт 7.281 изложить в редакции:

«**7.281.** Нагрузку на иловые площадки следует принимать как для сброженных осадков из первичных отстойников».

Абзац последний **пункта 8.11** изложить в редакции:

«температуру подшипников агрегатов — при необходимости».

Приложение 2 «Материал, сортамент и область применения труб» изложить в редакции:

Наименование труб и материала	Условный проход в мм	Область применения
Бетонные и железобетонные		
Трубы бетонные безнапорные по ГОСТ 20054—74	100—1000	Безнапорные трубопроводы канализации
Трубы железобетонные напорные центрифугированные по ГОСТ 16953—71	500—1600	Напорные трубопроводы канализации на давление до 15 кгс/см²
Трубы железобетонные напорные виброгидропрессованные по ГОСТ 12586—74	500—1600	Напорные трубопроводы канализации на давление до 15 кгс/см²
Трубы железобетонные безнапорные по ГОСТ 6482—71	400—2400	Безнапорные трубопроводы канализации
Асбестоцементные		
Трубы и муфты асбестоцементные напорные марок ВТ-6, ВТ-9, ВТ-12 по ГОСТ 539—73	100—500	Напорные трубопроводы канализации на давление до 12 кгс/см²
Трубы и муфты асбестоцементные для безнапорных трубопроводов по ГОСТ 1839—72	100—400	Безнапорные трубопроводы канализации
Пластмассовые		
Трубы напорные из	100—600	Напорные тру-

Продолжение

Наименование труб и материала	Условный проход в мм	Область применения
полиэтилена по ГОСТ 18599—73		бопроводы канализации на давление до 10 кгс/см²
Трубы винипластовые напорные из твердого поливинилхлорида МН 1427-61	100—150	Напорные трубопроводы канализации на давление до 10 кгс/см²
Фанерные		
Трубы и муфты фанерные марок Ф-1, Ф-2, Ф-3 по ГОСТ 7017—76	100—300	Напорные трубопроводы канализации на давление до 10 кгс/см²
Керамические		
Трубы керамические канализационные по ГОСТ 286—74	150—600	Безнапорные трубопроводы канализации
Трубы кислотоупорные керамические по ГОСТ 585—67	100—300	Безнапорные трубопроводы канализации для агрессивных сточных вод
Чугунные		
Трубы чугунные, напорные, изготовленные методами центробежного и полунепрерывного литья, по ГОСТ 9583—75	65—1000	Напорные трубопроводы канализации на давление до 15 кгс/см²

Продолжение

Наименование труб и материала	Условный проход в мм	Область применения
Трубы чугунные напорные со стыковым соединением под резиновые уплотнительные манжеты классов ЛА, А, Б по ГОСТ 21053—75	65—300	Напорные трубопроводы канализации на давление до 15 кгс/см²
Трубы чугунные канализационные по ГОСТ 6942.00-69—6942.30-69	50—150	Безнапорные трубопроводы канализации
Соединительные части к трубам чугунным напорным, изготовляемые стационарным литьем в песчаные формы по ГОСТ 5525—61	50—1200	Напорные трубопроводы канализации на давление до 15 кгс/см²
Стальные		
Трубы стальные электросварные со спиральным швом по ГОСТ 8696—74	150—1400	Напорные трубопроводы канализации на давление до 35 кгс/см²
Трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704—76 и ГОСТ 10705—63	10—1400	Напорные трубопроводы канализации на давление до 35 кгс/см²
Трубы стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262—75	50—150	Напорные трубопроводы канализации на давление до 35 кгс/см²

Абзац второй пункта 7 приложения 5 «Расчет и конструирование аэротенков-отстойников» изложить в редакции:

«Верхнюю кромку илового бункера надлежит принимать на 0,3—0,5 м ниже уровня взвешенного слоя».

Изменение и дополнение главы СНиП II-32-74

БСТ №8, 1982 г. стр. 17-18

Постановлением Госстроя СССР от 11 июня 1982 г. № 157 утверждены и с 1 июля 1982 г. введены в действие приведенные ниже изменения и дополнения главы СНиП II-32-74 «Канализация. Наружные сети и сооружения», утвержденной постановлением Госстроя СССР от 30 октября 1974 г. № 220.

Пункт 1.1, примечание 1 изложить в следующей редакции:

«1. При разработке проектов канализации надлежит также руководствоваться Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами и соблюдать требования по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов и других соответствующих нормативных документов, утвержденных или согласованных Госстроем СССР».

Пункт 1.2, абзац первый изложить в редакции:

«1.2. Канализацию объектов надлежит проектировать в соответствии с утвержденными схемами развития и размещения отраслей народного хозяйства и промышленности и схемами развития и размещения производительных сил по экономическим районам и союзным республикам, генеральными, бассейновыми и территориальными схемами комплексного использования и охраны вод, схемами и проектами планировки и застройки городов и других населенных пунктов и их промышленных районов».

В пунктах 7.6, 7.7, 7.51, 7.54, 7.55, 7.56, 7.211, 7.241, табл. 26 слово «загрязнение» заменить на слова «загрязняющее вещество».

В пунктах 1.15, 1.19, 4.14, 4.38, 4.39, 4.40, 4.47, 4.48, 4.50, 5.1, 7.1, 7.13, 7.44, 7.245, 10.1, 10.6, 10.45 заменить слово «река» на слово «водоток», после слова «водоемы» добавить слова «и водотоки».

gost.e-ecolog.ru