

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Система нормативных документов в строительстве

**ВОДООТВЕДЕНИЕ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ.
НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Саркынды сууларды чыгаруу. Тышкы тарамдар жана курулмалар.
Долбоорлоо ченемдери**

Drainage. Outdoor networks and facilities. Design standards

Актуализированная редакция
СНиП 2.04.03-85

Дата введения - 2023. __. __

1 Общие сведения

1.1 Область применения

1.1.1 Настоящие строительные нормы СН КР 40-02:2023 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Нормы проектирования» (СН) устанавливают нормы и правила проектирования и строительства вновь возводимых и реконструируемых систем наружного водоотведения (включая элементы системы водоотведения - канализационные сети, канализационные насосные станции, канализационные очистные сооружения) для сточных вод населенных пунктов, а также производственных сточных вод промышленных предприятий.

1.1.2 Требования настоящих СН обеспечивают достижение и поддержание экологически безопасного и экономически оптимального уровня водопользования и охраны водного фонда для сохранения и улучшения жизненных условий населения и окружающей среды.

1.1.3 Настоящие СН устанавливают обязательные требования, которые должны соблюдаться при проектировании и строительстве вновь возводимых и реконструируемых систем наружного водоотведения населенных пунктов, промышленных, сельскохозяйственных предприятий и объектов социально-бытового назначения.

1.1.4 При разработке проектов систем водоотведения следует руководствоваться действующими на момент проектирования и строительства нормативными правовыми актами и нормативными техническими документами.

1.2 Нормативные ссылки

Для применения СН необходимы основные и дополнительные ссылочные нормативные правовые акты и нормативные технические документы, в соответствии с Приложением А.

П р и м е ч а н и е - При пользовании настоящими СН целесообразно проверить действие ссылочных документов:

- в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Кыргызстандарта, ежеквартальном, ежегодном Каталоге документов по стандартизации на соответствующий год;

- в указателе нормативных документов по строительству, действующих на территории Кыргызской Республики «Строительный каталог СК» на соответствующий год.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими нормативами следует руководствоваться замененным (измененным) документом.

Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей.

1.3 Термины и определения

В настоящих СН использованы термины и определения по ГОСТ 25150, ГОСТ 19179, а также термины с соответствующими определениями, приведенные в Приложении Б.

1.4 Общие положения

1.4.1 Выбор схем и систем водоотведения объектов следует производить с учетом требований к очистке сточных вод, климатических условий, рельефа местности, геологических и гидрологических условий, существующей ситуации в системе водоотведения и других факторов, сроков проектирования согласно требований действующих нормативных технических документов, прогнозных сведений по демографии о росте численности в населенном пункте, согласно данных органов Национального статистического комитета Кыргызской Республики.

1.4.2 Принять диапазон проектных периодов проектирования и строительства систем водоотведения (сети и коллекторы) 30÷50 лет, для главных

и промежуточных канализационных насосных станций 10÷20 лет и для канализационных очистных сооружений 10÷20 лет.

1.4.3 При проектировании и строительстве необходимо использовать ГОСТ 21.608, СНиП II-89, а также рассматривать целесообразность кооперирования систем водоотведения объектов, учитывать экономическую и санитарную оценки существующих сооружений, предусматривать возможность их использования и интенсификацию их работы.

1.4.4 Очистку городских и производственных сточных вод допускается производить совместно или отдельно, в зависимости от их характера и при условии максимального повторного использования.

1.4.5 При выборе схемы водоотведения промышленных предприятий необходимо учитывать:

- возможность сокращения объемов загрязненных сточных вод, образующихся в технологических процессах за счет внедрения безотходных и безводных производств, устройства оборотных и замкнутых систем водного хозяйства, применения воздушных методов охлаждения и т.п.;

- возможность локальной очистки потоков производственных сточных вод с целью извлечения отдельных компонентов;

- возможность последовательного использования воды в различных технологических процессах с различными требованиями к ее качеству;

- условия выпуска производственных сточных вод в водные объекты или в систему водоотведения населенного пункта или другого водопользователя;

- условия удаления и использования осадков и отходов, образующихся при очистке производственных сточных вод.

1.4.6 При присоединении водоотводящих сетей абонентов, не относящихся к жилому фонду (аптеки, медицинские учреждения, небольшие объекты торговли, кафе, столовые, малые предприятия по обслуживанию населения и т.п.) к водоотводящим сетям населенного пункта следует предусматривать выпуски с контрольными колодцами, размещаемыми за пределами территории абонентов.

1.4.7 Необходимо предусматривать устройства для измерения расхода сбрасываемых сточных вод от каждого промышленного предприятия, если абонент имеет существенно разомкнутый водный баланс, как минимум, в следующих случаях:

- если абонент не подключен к централизованной системе водоснабжения, либо имеет (или может иметь) водоснабжение из нескольких источников;

- если в ходе производственного процесса добавляется, либо изымается свыше 5% расхода воды, потребляемого из системы водоснабжения.

1.4.8 Производственные сточные воды, подлежащие совместному отведению и очистке с хозяйственно-бытовыми сточными водами населенного

пункта должны отвечать действующим требованиям к составу и свойствам сточных вод, принимаемых в систему водоотведения населенного пункта.

1.4.9 Производственные сточные воды, не отвечающие указанным требованиям, должны подвергаться предварительной (локальной) очистке.

1.4.10 Степень очистки на локальных очистных сооружениях должна быть согласована с организацией (организациями), эксплуатирующей систему водоотведения и канализационные очистные сооружения населенного пункта (либо, при отсутствии таковой - с организацией, проектирующей данную систему водоотведения).

1.4.11 Запрещается сброс неочищенных сточных вод до установленных нормативов в водные объекты (включая подземные).

1.4.12 При проектировании и строительстве канализационных очистных сооружений общесплавной и полураздельной систем водоотведения, осуществляющих совместное отведение на очистку всех видов сточных вод, включая поверхностный сток с селитебных территорий (определения площади осуществляется в зависимости от конфигурации площадки стока по действующим методикам расчета) и площадок предприятий, следует руководствоваться указаниями настоящих СН КР, а также других нормативных технических документов, регламентирующих работу этих систем, в том числе региональных и отраслевых нормативных технических документов.

1.4.13 Поверхностные сточные воды с территорий промышленных зон, строительных площадок, складских хозяйств, автохозяйств, а также особо загрязненных участков, расположенных на селитебных территориях населенных пунктов (бензозаправочные станции, автостоянки, автобусные станции, торговые центры, и т.п.), перед сбросом в дождевую или централизованную систему водоотведения, должны подвергаться обработке на локальных очистных сооружениях.

1.4.14 При определении условий выпуска поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий в водные объекты следует руководствоваться нормативными правовыми актами и нормативными техническими документами Кыргызской Республики для условий сброса сточных вод.

1.4.15 Выбор схемы отведения и очистки поверхностного стока, а также конструкции канализационных очистных сооружений определяется его качественной и количественной характеристиками, условиями отведения и осуществляется на основании оценки технической возможности реализации того или иного варианта и сравнения технико-экономических показателей.

1.4.16 При проектировании и строительстве сооружений дождевой системы водоотведения населенных мест и промышленных площадок необходимо

рассматривать вариант использования очищенных сточных вод для производственного водоснабжения, обводнения или орошения.

1.4.17 Основные технические решения, применяемые в проектах, очередность их осуществления должны быть обоснованы технико-экономическим сравнением возможных вариантов, с учетом санитарно-гигиенических и экологических требований.

1.4.18 При проектировании и строительстве сетей и сооружений систем водоотведения должны быть предусмотрены прогрессивные технические решения, механизация трудоёмких работ, автоматизация технологических процессов, индустриализация строительно-монтажных работ за счёт применения сооружений, конструкций и изделий заводского изготовления. При проектировании и строительстве систем водоотведения, руководствуясь настоящими СН КР, могут быть применены современные зарубежные технологии и оборудования при надлежащем обосновании и с учетом их адаптации под местные условия по согласованию с соответствующими уполномоченными государственными органами.

1.4.19 Трубы, фитинги, оборудование и материалы, применяемые при проектировании и строительстве систем водоотведения, должны соответствовать требованиям настоящих СН КР, национальных стандартов, санитарно-эпидемиологических норм и правил, и других нормативных и технических документов, утвержденных в установленном порядке.

1.4.20 Следует предусматривать мероприятия по энергосбережению, а также по максимально возможному использованию сэкономленных энергоресурсов на канализационных очистных сооружениях.

1.4.21 Необходимо обеспечивать соответствующую безопасность и санитарно-гигиенические условия труда при эксплуатации и выполнении профилактических и ремонтных работ.

1.4.22 Транспортирование сточных вод может осуществляться самотёчным (гравитационным) или принудительным (напорным или вакуумным) способом за счёт создания избыточного давления (напора или разряжения (вакуума)), обеспечивающего движение сточной воды с расчётными скоростями.

1.4.23 Места расположения объектов водоотведения и прохода коммуникаций, а также условия и места выпуска очищенных сточных вод и поверхностного стока в водные объекты необходимо согласовывать с органами местного самоуправления, уполномоченными органами в области государственного санитарно-эпидемиологического благополучия и охраны рыбных запасов, а также с другими организациями, в соответствии с законодательством Кыргызской Республики, в том числе Закона Кыргызской Республики «Об общественном здравоохранении», постановления Правительства

Кыргызской Республики № 201 «Об утверждении актов в области общественного здравоохранения», и «Правил охраны поверхностных вод Кыргызской Республики», утвержденных постановлением Правительства Кыргызской Республики № 128 от 14 марта 2016 года (в редакции постановления ПКР от 15 декабря 2017 года № 813), а места выпуска в судоходные водные объекты (озера; реки; водохранилища) с соответствующим уполномоченным государственным органом в области транспорта.

1.4.24 Надежность действия системы водоотведения характеризуется сохранением необходимой расчетной пропускной способности и степени очистки сточных вод при изменении (в определенных пределах) расходов сточных вод и состава загрязняющих веществ, условий сброса их в водные объекты, в условиях перебоев в электроснабжении, возможных аварий на коммуникациях, оборудовании и сооружениях, производстве плановых ремонтных работ, ситуаций, связанных с особыми природными условиями (землетрясения, просадочность грунтов, вечная мерзлота и др.).

1.4.25 Для обеспечения бесперебойности функционирования системы водоотведения следует предусматривать следующие мероприятия:

- соответствующую надежность электроснабжения объектов водоотведения (два независимых источника, резервная автономная электростанция, аккумуляторные батареи и др.) ПУЭ, МУ 2.1.5.1183 и СП 40-102;
- дублирование сооружений и коммуникаций, устройство обводных линий и перепусков, переключения на параллельных трубопроводах и т.п.;
- устройство аварийных (буферных) емкостей с последующей откачкой сточных вод из них в нормальном режиме;
- секционирование параллельно работающих сооружений, с числом секций, обеспечивающих необходимую и достаточную эффективность действия при отключении одной из них на ремонт или профилактику;
- резервирование рабочего оборудования одного назначения;
- обеспечение необходимого запаса мощности, пропускной способности, вместимости, прочности оборудования и сооружений (определяется технико-экономическими расчетами);
- определение допустимого снижения пропускной способности системы или эффективности очистки сточных вод в аварийных ситуациях (по согласованию с уполномоченными органами в области санитарно-эпидемиологического благополучия);
- требования к устойчивости к наводнениям, сильному ветру, сильным снегопадам или любым другим стихийным бедствиям и/или последствиям изменения климата.

1.4.26 Применение вышеперечисленных мероприятий следует прорабатывать в ходе проектирования с учетом ответственности объекта.

1.4.27 Санитарно-защитные зоны от объектов системы водоотведения (в том числе канализационных очистных сооружений) до границ зданий жилой застройки, участков общественных зданий и предприятий пищевой промышленности с учетом их перспективного расширения следует принимать в соответствии с нормами Закона Кыргызской Республики «Об общественном здравоохранении», постановление Правительства Кыргызской Республики от 11 апреля 2016 года № 201 «Об утверждении актов в области общественного здравоохранения» и постановление Правительства Кыргызской Республики от 31.01.2018 № 68 «Об утверждении актов в области питьевого водоснабжения», а в случае отступления от них должны согласовываться с уполномоченными органами в области санитарно-эпидемиологического благополучия и экологии.

1.4.28 Использование восстановленных стальных и других видов труб, бывших в употреблении видов металлоконструкций (профили, балки, листы, полосы, сваи, шпунты и др.) не допускается. Необходимо предусматривать в проектной и рабочей документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий и сооружений системы водоотведения строительные материалы, трубопроводы и оборудование повышенного уровня ответственности.

1.4.29 Санитарно-защитные зоны и полосы от сетей и сооружений системы водоотведения до границ зданий жилой застройки, участков общественных зданий и предприятий пищевой промышленности с учетом перспективного расширения, следует принимать по данным таблицы 1.

Т а б л и ц а 1

Сооружения	Санитарно-защитная зона, м, при расчетной производительности сооружений, тысяч м ³ /сутки			
	до 0,2	свыше 0,2 до 5	свыше 5 до 50	свыше 50 до 280
1	2	3	4	5
Сооружения механической и биологической очистки с иловыми площадками для сброженных осадков, а также отдельно расположенные иловые площадки	150	200	400	500

Окончание таблицы 1

Сооружения	Санитарно-защитная зона, м, при расчетной производительности сооружений, тысяч м ³ /сутки			
	до 0,2	свыше 0,2 до 5	свыше 5 до 50	свыше 50 до 280
1	2	3	4	5
Сооружения механической и биологической очистки с термической и механической обработкой осадков в закрытых помещениях	100	150	300	400
Поля фильтрации	200	300	500	-
Земледельческие поля орошения	150	200	400	-
Биологические пруды	200	200	300	300
Сооружения с циркуляционными окислительными каналами	150	-	-	-
Насосные станции	15	20	20	30
<p>Примечания</p> <p>1 Санитарно-защитные зоны канализационных сооружений производительностью свыше 280 тыс. м³ в сутки, а также при отступлении от принятой технологии очистки сточных вод и обработке осадка устанавливается по согласованию с уполномоченным органом в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия КР.</p> <p>2 Санитарно-защитные зоны, указанные в таблице 1, допускается увеличивать, но не более чем в 2 раза в случае расположения жилой застройки с подветренной стороны по отношению к очистным сооружениям или уменьшать на более чем 25% при наличии благоприятной розы ветров.</p> <p>3 При отсутствии иловых площадок на территории очистных сооружений производительностью свыше 0,2 тыс. м³ в сутки размер зоны следует сокращать на 30%.</p> <p>4 Санитарно-защитную зону от полей фильтрации, площадью до 0,5 га и от сооружений механической и биологической очистки на биофильтрах производительностью 50 м³ в сутки следует принимать 100 м.</p> <p>5 Санитарно-защитную зону от полей подземной фильтрации, производительностью менее 15 м³ в сутки следует принимать 15 м.</p> <p>6 Санитарно-защитную зону от фильтрующих траншей и песчано-гравийных фильтров следует принимать 25 м, от септиков и фильтрующих колодцев - соответственно 5 и 8 м, от аэрационных установок на полное окисление с аэробной стабилизацией ила при производительности до 700 м³ в сутки - 50 м.</p> <p>7 Санитарно-защитную зону от сливных станций следует принимать 300 м.</p>				

Окончание таблицы 1

Сооружения	Санитарно-защитная зона, м, при расчетной производительности сооружений, тыс. м ³ /сутки			
	до 0,2	свыше 0,2 до 5	свыше 5 до 50	свыше 50 до 280
1	2	3	4	5
<p>8 Санитарно-защитную зону от очистных сооружений поверхностных вод с селитебных территорий следует принимать 100 м, от насосных станций - 15 м, от очистных сооружений промышленных предприятий - по согласованию с уполномоченными органами в области санитарно-эпидемиологического благополучия.</p> <p>9 Санитарно-защитные зоны от шламонакопителей следует принимать в зависимости от состава и свойств шлама по согласованию с уполномоченными органами в области санитарно-эпидемиологического благополучия.</p> <p>10 При надлежащем обосновании допускается уменьшение санитарно-защитной зоны по согласованию с уполномоченными органами в сфере экологии и санитарно-эпидемиологического благополучия или по опыту фактически построенных сооружений в странах СНГ или зарубежья по согласованию с уполномоченными органами в сфере экологии и санитарно-эпидемиологического благополучия КР по опыту фактически построенных сооружений в странах СНГ или зарубежья.</p> <p>11 Ширину санитарно-защитной полосы (полосы) водоотводящих коллекторов (в том числе и напорных), надлежит принимать от крайних коллекторов:</p> <p>а) при прокладке в сухих грунтах - не менее 10 м при диаметре до 1000 мм и не менее 20 м при больших диаметрах;</p> <p>б) в мокрых грунтах - не менее 50 м независимо от диаметра;</p> <p>12 При прокладке коллекторов по застроенной территории ширину полосы по согласованию с органами охраны окружающей среды допускается уменьшать.</p>				

2 Нормы проектирования сетей и сооружений системы водоотведения

2.1 Расходы сточных вод

2.1.1 Расчетные расходы сточных вод

2.1.1.1 Расчетные расходы хозяйственно-бытовых сточных вод (среднесуточные (в сухую погоду), (м³/сутки)).

1 При проектировании систем водоотведения населенных пунктов расчетное удельное среднесуточное (за год) водоотведение бытовых сточных вод от жилых зданий следует принимать равным расчетному удельному среднесуточному (за год) водопотреблению согласно таблицы 1 СН КР 40-01, без учета расхода воды на полив территорий и зеленых насаждений.

Удельное среднесуточное (за год) водоотведение для хозяйственно-бытовых сточных вод от населения, при разработке генеральных планов и проектов детальной планировки принимать равным удельному среднесуточному (за год) водопотреблению, согласно таблицы 4 СН КР 40-01, без учета расхода воды на полив территорий и зеленых насаждений.

2 Удельное водоотведение для определения расчетных расходов сточных вод от отдельных жилых и общественных зданий при необходимости учета сосредоточенных расходов следует принимать согласно СНиП 2.04.01.

2.1.1.2 Расчетные расходы хозяйственно-бытовых сточных вод (максимальный суточный, (м³/сутки)):

1 При проектировании систем водоотведения населенных пунктов расчетное максимальное суточное (за год) водоотведение бытовых сточных вод от жилых зданий следует принимать равным произведению расчетного среднесуточного расхода сточных вод на общий коэффициент суточной неравномерности максимального притока сточных вод, согласно таблицы 2.

Т а б л и ц а 2 - Общие максимальные и минимальные коэффициенты суточной, часовой и внутрисуточной неравномерности

Коэффициент неравномерности притока сточных вод	Средний расход сточных вод, л/с								
	5	10	20	50	100	300	500	1000	5000 и более
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимальный (сут) при 1% обеспеченности	3,0	2,7	2,5	2,2	2,0	1,8	1,75	1,7	1,6
Минимальный (час) при 1% обеспеченности	0,2	0,23	0,26	0,3	0,35	0,4	0,45	0,51	0,56
Максимальный (сут) при 5% обеспеченности	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,55	1,5	1,47	1,44
Минимальный (час) при 5% обеспеченности	0,38	0,46	0,5	0,55	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71

Окончание таблицы 2

Коэффициент неравномерности притока сточных вод	Средний расход сточных вод, л/с								
	5	10	20	50	100	300	500	1000	5000 и более
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>Примечания</p> <p>1 Общие коэффициенты притока сточных вод, приведенные в таблице, допускается принимать при количестве производственных сточных вод, не превышающем 45% общего расхода.</p> <p>2 При средних расходах сточных вод менее 5 л/с максимальный коэффициент неравномерности принимается равным 3.</p> <p>3 5%-ная обеспеченность предполагает возможное увеличение (уменьшение) расхода в среднем 1 раз в течение суток. 1% - 1 раз в течение 5÷6 суток.</p> <p>4 5%-ная обеспеченность принимается для определения расходов при наибольшей степени наполнения труб.</p> <p>5 1%-ная обеспеченность принимается при полном наполнении труб, а также должна учитываться при определении объёмов приёмных резервуаров насосных станций.</p>									

2 Среднесуточный расход сточных вод для определения максимальных расчетных расходов сточных вод от отдельных жилых и общественных зданий следует принимать по СНиП 2.04.01.

2.1.1.3 Расчетные расходы хозяйственно-бытовых сточных вод (максимальный часовой, (м³/час)).

При проектировании систем водоотведения населенных пунктов расчетное максимальное часовое водоотведение бытовых сточных вод следует определять по формулам 3 СН КР 40-01 с учетом коэффициентов неравномерности максимального притока сточных вод, согласно формуле (4) СН КР 40-01.

2.1.1.4 Расчетные расходы хозяйственно-бытовых сточных вод (минимальный часовой, (м³/час)).

При проектировании систем водоотведения населенных пунктов расчетное минимальное часовое водоотведение бытовых сточных вод следует определять по формулам 3, СН КР 40-01 с учетом коэффициентов неравномерности минимального притока сточных вод, согласно формуле (4) СН КР 40-01.

2.1.1.5 Общие данные по коэффициентам неравномерности.

Расчетные суточные расходы сточных вод следует определять, как произведение среднесуточного (за год) расхода сточных вод на коэффициенты суточной неравномерности, принимаемые согласно нормам СН КР 40-01.

Расчётные общие максимальные и минимальные расходы сточных вод с учётом суточной, часовой и внутрисуточной неравномерности следует определять по результатам компьютерного моделирования системы водоотведения, учитывающих графики притока сточных вод от зданий, жилых массивов, промышленных предприятий, протяжённости и конфигурации сетей, наличия

насосных станций и т.д., или по данным фактического графика водоснабжения при эксплуатации аналогичных объектов.

При отсутствии указанных данных допускается принимать общие коэффициенты (максимальный и минимальный) по таблице 2.

2.1.1.6 Расчетные расходы производственных сточных вод.

1 Количество сточных вод промышленных предприятий и коэффициенты неравномерности их притока следует определять по технологическим данным с анализом водохозяйственного баланса в части возможного оборотного водоснабжения и повторного использования сточных вод, а при отсутствии данных - по укрупненным нормам расхода воды на единицу продукции или сырья, либо по данным аналогичных предприятий.

2 Из общего количества сточных вод предприятий следует выделять расходы, принимаемые в систему водоотведения населенного пункта или другого водопользователя, с учетом усреднения расходов сточных вод по составу.

2.1.1.7 Расчетные расходы ливневых вод (максимальный часовой, (м³/час)).

1 Расходы ливневых вод, следует определять по методу предельных интенсивностей по формуле (м³/час)

$$q_r = (Z_{mid} \times A^{1,2} \times F) / (t_r^{1,2 \cdot n - 0,1}), \quad (1)$$

где Z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока, определяемое согласно таблицам 3 и 4;

Т а б л и ц а 3

Поверхность	Коэффициент Z_{mid}
Кровля зданий и сооружений, асфальтобетонные покрытия дорог	Принимается по табл. 4
Брусчатые мостовые и черные щебеночные покрытия дорог	0,224
Булыжные мостовые	0,145
Щебеночные покрытия, не обработанные вяжущими	0,125
Гравийные садово-парковые дорожки	0,09
Грунтовые поверхности (спланированные)	0,064
Газоны	0,038
Примечание - Указанные значения коэффициента Z_{mid} допускается уточнять по местным условиям на основании соответствующих исследований.	

Т а б л и ц а 4

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

А - параметр, определяемый по формуле (2)

$$A = q_{20} \times 20^n \left[\frac{(1 + \lg P)}{(\lg m_r)^y} \right], \quad (2)$$

где q_{20} - интенсивность дождя, л/с на 1 га, для данной местности продолжительностью 20 минут при большой $P = 1$ год определяемая по рисунку 1;



Рисунок 1 - Значение величин интенсивности дождя q_{20}

n - показатель степени, определяемый по таблице 5;

m_r - среднее количество дождей за год, принимаемое по таблице 5;

y - показатель степени, определяемый по таблице 5;

P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, принимаемое по таблице 5, 6 и 7.

Т а б л и ц а 5

Район	Значение n при:		m _r	y
	P≥1	P<1		
Юг Казахстана, равнина Средней Азии и склоны гор до 1500 м, бассейн озера Иссык-Куль до 2500 м	0,44	0,4	40	1,82
Склоны гор Средней Азии на высоте 1500÷3000 м	0,41	0,37	40	1,54

Т а б л и ц а 6

Условия расположения коллекторов		Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя P, годы, для территорий населенных пунктов при значениях q ₂₀			
На проездах местного значения	На магистральных улицах	До 60	Св. 60 до 80	Св. 80 до 120	Св. 120
Благоприятные и средние	Благоприятные	0,33÷0,5	0,33÷1	0,5÷1	1÷2
	Средние	0,5÷1	1÷1,5	1÷2	2÷3
Неблагоприятные	Неблагоприятные	2÷3	2÷3	3÷5	5÷10
Особо неблагоприятные	Особо неблагоприятные	3÷5	3÷5	5÷10	10÷20
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Благоприятные условия расположения коллекторов: бассейн площадью не более 150 га имеет плоский рельеф при среднем уклоне поверхности 0,005 и менее, коллектор проходит по водоразделу или в верхней части склона на расстоянии от водораздела не более 400 м.</p> <p>2 Средние условия расположения коллекторов: - бассейн площадью свыше 150 га имеет плоский рельеф с уклоном 0,005 м и менее, коллектор проходит в нижней части склона по тальвегу с уклоном склонов 0,02 м и менее, при этом площадь бассейна не превышает 150 га.</p> <p>3 Неблагоприятные условия расположения коллекторов: - коллектор проходит в нижней части склона, площадь бассейна превышает 150 га; - коллектор проходит по тальвегу с крутыми склонами при среднем уклоне склонов свыше 0,02.</p> <p>4 Особо неблагоприятные условия расположения коллекторов: коллектор отводит воду из замкнутого пониженного места (котловины).</p>					

Т а б л и ц а 7

Результат кратковременного переполнения сети	Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя Р, годы, для территории промышленных предприятий при значениях q_{20}		
	до 70	св. 70 до 100	св. 100
Технологические процессы предприятия:			
не нарушаются	0,33÷0,5	0,5÷1	2
нарушаются	0,5÷1	1÷2	3÷5
Примечание - Для предприятий, расположенных в замкнутой котловине, период однократного превышения расчетной интенсивности дождя следует определять расчетом или принимать равным не менее чем 5 годам.			

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

В тех случаях, когда площадь стока коллектора составляет 500 га и более, в формулу (1) следует вводить поправочный коэффициент К (по таблице 8), учитывающий неравномерность выпадения дождя по площади.

F - расчетная площадь стока, га, определяемая согласно таблицы 8;

Т а б л и ц а 8

Площадь стока, F, га	500	1000	2000	4000	6000	8000	10000
Значение коэффициента К	0,95	0,90	0,85	0,80	0,70	0,60	0,55

t_r - расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка, минут, и определяемая согласно формуле (3)

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p, \quad (3)$$

где t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка или при наличии дождеприемника в пределах квартала до уличного коллектора (время поверхностной концентрации), минут, определяемая согласно формуле (4)

$$t_{con} = 0,021 * (\Sigma(l_{can} / v_{can})), \quad (4)$$

где l_{can} - длина участков лотков, м;

v_{can} - расчетная скорость течения на участке, м/с.

t_p - то же, по трубам до рассчитываемого сечения, определяемая согласно формуле (5)

$$t_p = 0,017 * (\Sigma(l_p / v_p)), \quad (5)$$

где l_p - длина расчетных участков коллектора, м;

v_p - расчетная скорость течения на участке, м/с.

Среднее значение коэффициента стока Z_{mid} следует определять, как средневзвешенную величину, в зависимости от коэффициентов Z , характеризующих поверхность и принимаемых по таблицам 4 и 9.

Т а б л и ц а 9

Поверхность	Коэффициент Z
1	2
Кровля зданий и сооружений, асфальтобетонные покрытия дорог	Принимается по табл. 4
Брусчатые мостовые и черные щебеночные покрытия дорог	0,224
Булыжные мостовые	0,145
Щебеночные покрытия, не обработанные вяжущими	0,125
Гравийные садово-парковые дорожки	0,09
Грунтовые поверхности (спланированные)	0,064
Газоны	0,038
П р и м е ч а н и е - Указанные значения коэффициента Z допускается уточнять по местным условиям на основании соответствующих исследований.	

При определении расхода максимальных ливневых стоков согласно таблицам 3÷9, объем проектируемой ливневых стоков не должен превышать 10% от объема расходов промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод.

2.1.1.8 Расчетные расходы городских сточных вод.

1 Городские сточные воды включает в себя хозяйственно-бытовые, производственные сточные воды и атмосферные осадки. Расчетные расходы городских сточных вод определяются с учетом п.п. 2.1.1.1÷2.1.1.6.

2 Общий расчетный среднесуточный расход сточных вод в населенном пункте следует определять, как сумму расходов, устанавливаемых по п.п. 2.1.1.1, 2.1.1.5÷2.1.1.6.

3 Количество сточных вод от предприятий местной промышленности, обслуживающих население, принимать в размере 6÷12%, а неучтенные расходы сточных вод допускается принимать в размере 4÷8% от суммарного среднесуточного расхода сточных вод от населенного пункта.

4 Расчетные расходы для сетей и сооружений при подаче сточных вод насосами следует принимать равными производительности насосных станций.

5 При проектировании и строительстве водоотводных коммуникаций и сооружений для очистки сточных вод следует рассматривать технико-экономическую целесообразность и санитарно-гигиеническую возможность усреднения расчетных расходов сточных вод.

6 Сооружения водоотведения должны быть рассчитаны на пропуск суммарного расчетного максимального расхода и дополнительного притока грунтовых вод, неорганизованно поступающего в самотечные сети водоотведения через неплотности стыков соединения труб и за счет инфильтрации грунтовых вод, без учета ливневых стоков.

7 Проверочный расчет самотечных трубопроводов и каналов с поперечным сечением любой формы на пропуск увеличенного расхода должен осуществляться при наполнении 0,95.

П р и м е ч а н и е - Удельное водоотведение в неканализованных районах следует принимать 25 л/сутки на одного жителя.

2.1.2 Гидравлический расчет канализационных сетей

2.1.2.1 Гидравлический расчет канализационных сетей (методы расчета).

1 Гидравлический расчет канализационных самотечных трубопроводов (лотков, каналов) следует выполнять на расчетный максимальный секундный расход сточных вод по стандартным методикам гидравлического расчета с учетом таблиц, графиков и номограмм (с учетом максимальных и минимальных значений коэффициента шероховатости трубопроводов и потерь напора). Методику расчета сетей определяет главный инженер проекта.

2 Основным требованием при проектировании самотечных коллекторов является пропуск расчетных расходов при самоочищающих скоростях движения транспортируемых сточных вод.

3 Гидравлический расчет напорных канализационных трубопроводов следует производить согласно СН КР 40-01.

4 Гидравлический расчет напорных трубопроводов, транспортирующих сырые и сброженные осадки, а также активный ил, следует производить с учетом режима движения, физических свойств и особенностей состава осадков сточных вод. При влажности 99% и более, осадок подчиняется законам движения сточной жидкости.

5 Гидравлический уклон i при расчете напорных трубопроводов диаметром 150÷400 мм определять по формуле

$$i = ((0,136 \times (100 - P_{\text{mud}})^2) / (D^{2,25}_{\text{см}})) + ((\lambda \times v^2) / (2g \times D)), \quad (6)$$

где P_{mud} - влажность осадка, %;

v - скорость движения осадка, м/с;

D - диаметр трубопровода, м;

DCM - диаметр трубопровода, см;

λ - коэффициент сопротивления трению по длине (коэффициент шероховатости), определяемый по формуле

$$\lambda = 0,00214 * P_{mud} - 0,191, \quad (7)$$

Для напорных трубопроводов диаметром 150 мм значение λ следует увеличить на 0,01.

2.1.2.2 Наименьшие диаметры труб.

1 Наименьшие диаметры труб самотечных сетей следует принимать, мм:

- для уличной сети - 200;
- внутриквартальной сети - 150;
- бытовой и производственной сети - 150;
- для уличной дождевой сети - 250;
- внутриквартальной дождевой сети - 200.

2 Наименьший диаметр напорных трубопроводов - 150 мм.

3 В населенных пунктах с расходом сточных вод до 300 м³/сутки для уличной сети допускается применение труб диаметром 150 мм.

4 Для производственной сети, при соответствующем обосновании, допускается применение труб диаметром менее 150 мм.

2.1.2.3 Расчетные скорости и наполнения труб и каналов.

1 Во избежание заиливания водоотводящих сетей расчетные скорости движения сточных вод следует принимать в зависимости от степени наполнения труб и каналов и крупности взвешенных веществ, содержащихся в сточных водах.

2 Минимальные скорости движения сточных вод в сетях бытовой и дождевой канализации при наибольшем расчетном наполнении труб необходимо принимать по таблице 10.

Т а б л и ц а 10 - Расчетные минимальные скорости движения сточных вод в зависимости от наибольшей степени наполнения труб в сети бытовой и дождевой канализации

Диаметр, мм	Скорость v_{min} , м/с, при наполнении h/d			
	0,6	0,7	0,75	0,8
1	2	3	4	5
150÷250	0,7	-	-	-
300÷400	-	0,8	-	-

Окончание таблицы 10

Диаметр, мм	Скорость v_{\min} , м/с, при наполнении h/d			
	0,6	0,7	0,75	0,8
1	2	3	4	5
450÷500	-	-	0,9	-
600÷800	-	-	1,0	-
900	-	-	1,10	-
1000÷1200	-	-	-	1,20
1500	-	-	-	1,30
Св. 1500	-	-	-	1,50
1600÷1900	-	-	-	1,50
2000÷3000	-	-	-	1,60

Примечания

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

2 Для производственных сточных вод, близких по характеру взвешенных веществ к бытовым, наименьшие скорости принимать как для бытовых сточных вод.

3 Для дождевой системы водоотведения при $P=0,33$ года наименьшую скорость принимать 0,6 м/с.

4 Максимальные значения наполнения h/d приняты для трубопроводов диаметрами более 600 мм.

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

4 Наибольшую расчетную скорость движения сточных вод следует принимать, м/с:

- для металлических и полимерных труб, а также труб из реактопластов, армированных стекловолокном (далее - стеклокомпозитные трубы) - 2,5÷3 м/с;

- для неметаллических (бетонные, железобетонные и хризотилцементные) - 1,5÷2 м/с;

- для дождевой системы водоотведения - соответственно 2,5÷3 м/с (металлических труб) и 1,5÷2,5 м/с (неметаллических труб).

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

6 Расчетные минимальные скорости движения осадков сточных вод принимать по данным таблицы 11.

7 Наибольшие скорости движения дождевых и допускаемых к спуску в водоемы производственных сточных вод в каналах следует принимать по таблице 12.

Т а б л и ц а 11 - Расчетные минимальные скорости движения сырых и сброженных осадков, а также уплотненного активного ила в напорных трубопроводах

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

Т а б л и ц а 12 - Наибольшие скорости движения дождевых и допускаемых к спуску в водоемы производственных сточных вод в каналах

Грунт или тип крепления канала	Наибольшая скорость движения в каналах V_{\max} , м/с, при глубине потока от 0,4 до 1 м
Крепление бетонными плитами	4
Известняки, песчаники средние	4
Одерновка:	
- плашмя	1
- о стенку	1,6
Мощение:	
- одинарное	2
- двойное	3÷3,5
П р и м е ч а н и е - При глубине потока менее 0,4 м значения скоростей движения сточных вод принимать с коэффициентом 0,85; При глубине свыше 1 м - с коэффициентом 1,24.	

8 Расчетное наполнение трубопроводов и каналов любого сечения (кроме прямоугольного) следует принимать не более 0,7 диаметра (высоты) в сухую погоду.

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

10 Для трубопроводов общесплавной системы водоотведения допускается принимать наполнение h/d до 1, в том числе и при кратковременных сбросах сточных вод.

2.1.2.4 Уклоны трубопроводов, каналов и лотков.

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

2 Наименьшие уклоны трубопроводов для всех систем водоотведения следует принимать для труб диаметрами:

150 мм - 0,008;

200 мм - 0,007.

Уклоны трубопроводов при диаметрах от 200 мм до 1000 мм определяется конкретно с учетом конфигурации трассы на топоъемке местности в процессе выполнения гидравлического расчета водоотводящей сети, с применением таблиц для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров.

3 В зависимости от местных условий, для отдельных участков сети допускается принимать уклоны для труб диаметрами:

150 мм - 0,007÷0,008;

200 мм - 0,006÷0,007.

4 В зависимости от условий производства работ для стеклокомпозитных труб номинальным диаметром 1000 мм и более допускается принимать минимальный уклон 0,005.

5 Уклон присоединения от дождеприемников следует принимать 0,02.

6 В открытой дождевой сети наименьшие уклоны лотков проезжей части, кюветов и водоотводных канав следует принимать по таблице 13.

Т а б л и ц а 13 - Наименьшие уклоны лотков проезжей части, кюветов и водоотводных канав

Наименование	Наименьший уклон
Лотки, покрытые асфальтобетоном	0,003
Лотки, покрытые брусчаткой или щебеночным покрытием	0,004
Булыжная мостовая	0,005
Отдельные лотки и кюветы	0,006
Водоотводящие канавы	0,003
Полимерные, стеклокомпозитные, полимербетонные лотки	0,001÷0,005

7 Наименьшие размеры кюветов и канав трапецеидального сечения принимать:

ширину по дну - 0,3 м;

глубину - 0,4 м.

2.2 Проектирование специальных сооружений в системах сбора сточных вод

2.2.1 Водоотводящие сети (в том числе и коллекторы) и сооружения на них

2.2.1.1 Схемы и системы водоотведения населенных пунктов.

1 Под системой водоотведения принято понимать совместное или раздельное отведение сточных вод всех категорий. Системы разделяются на общесплавную и раздельную системы водоотведения.

2 Общесплавная система водоотведения - все сточные воды (бытовые, производственные и дождевые) сплавляются по одной общей сети труб и каналов за пределы городской территории на очистные сооружения.

3 Раздельная система водоотведения - при которой дождевые и условно чистые производственные сточные воды отводят по одной сети труб и каналов, а бытовые и загрязненные производственные сточные воды - по другой, одной или нескольким сетям.

4 Водоотводящую сеть, предназначенная для приема и отведения атмосферных вод, относят к дождевой (ливневой).

5 Раздельная система водоотведения может быть полной или неполной.

6 Полная раздельная система - включает две или несколько совершенно самостоятельных водоотводящих сетей:

- сеть только для дождевых или дождевых и условно чистых производственных сточных вод;

- сеть для отвода бытовых и части загрязненных производственных сточных вод, допускаемых к спуску в бытовую систему водоотведения;

- сеть, для загрязненных производственных сточных вод, не допускаемые к совместному отведению с бытовыми.

7 Неполная раздельная система водоотведения предусматривает отвод только наиболее загрязненных производственных и бытовых сточных вод (атмосферные воды при этой системе стекают в водные протоки по кюветам проездов, открытым лоткам, канавам и тальвегам).

2.2.1.2 Системы водоотведения малых населенных пунктов и отдельно стоящих зданий.

1 Водоотведение малых населенных пунктов следует предусматривать, как правило, по неполной раздельной системе.

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

3 Централизованные схемы водоотведения следует проектировать объединенными для жилых и производственных зон, исключая навозосодержащие сточные воды.

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

5 Децентрализованные схемы водоотведения допускается предусматривать:

- при отсутствии опасности загрязнения, используемых для целей водоснабжения водоносных горизонтов;

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

- при необходимости обеспечения системой водоотведения групп или отдельных зданий.

6 Для очистки сточных вод при централизованной схеме водоотведения следует применять сооружения:

- естественной биологической очистки (поля фильтрации, биологические пруды);

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

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

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

8 Для очистки сточных вод малых населенных пунктов целесообразно применение установок заводского изготовления по ГОСТ 25298 (локальных очистных сооружений).

9 Для отдельно стоящих зданий при расходе бытовых сточных вод до $1 \text{ м}^3/\text{сутки}$ допускается устройство септиков, люфт-клозетов или водонепроницаемых выгребов, а также локальных очистных сооружений.

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

11 При большом количестве банно-прачечных сточных вод следует предусматривать их предварительную обработку для обеспечения допустимой концентрации синтетически поверхностно-активных веществ.

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

2.2.1.3 Схемы и системы водоотведения промышленных предприятий.

1 Система водного хозяйства промышленных предприятий должна быть с максимальным повторным (последовательным) использованием производственной воды в отдельных технологических операциях и с оборотом охлаждающей воды для отдельных цехов или всего предприятия в целом. Безвозвратные потери воды должны восполняться за счет аккумуляирования поверхностных сточных вод, бытовых, городских и производственных сточных вод после их очистки и обеззараживания (обезвреживания).

2 Прямоточная система подачи воды на производственные нужды со сбросом очищенных сточных вод в водные объекты допускается лишь при обосновании и согласовании с уполномоченными органами по регулированию использования и охране вод и уполномоченными органами рыбоохраны.

3 При выборе схемы и системы водоотведения промышленных предприятий необходимо учитывать:

- возможность исключения образования загрязненных сточных вод в технологическом процессе за счет внедрения безотходных и безводных производств, использование сухих процессов, устройства замкнутых систем водного хозяйства, применения воздушных методов охлаждения и т.п.;

- требования к качеству воды, используемой в различных технологических процессах, и ее количество;

- количество и характеристику сточных вод, образующихся в различных технологических процессах, и физико-химические свойства присутствующих в них загрязняющих веществ, материальный и энергетический балансы водопотребления и водоотведения;

- возможность локальной очистки потоков сточных вод с целью извлечения отдельных компонентов и повторного использования воды, а также создания локальных замкнутых систем производственного водоснабжения;

- возможность последовательного использования воды в различных технологических процессах с различными требованиями к ее качеству; возможность вывода отдельным потоком сточных вод, требующих локальной очистки; возможность объединения сточных вод с идентичной качественной характеристикой;

- возможность использования в производстве очищенных бытовых и городских сточных вод, а также поверхностных сточных вод и создания замкнутых систем водного хозяйства без сброса сточных вод в водные объекты;

- возможность протекания в трубопроводах химических процессов с образованием газообразных или твердых продуктов при поступлении в систему водоотведения различных сточных вод;

- условия спуска производственных сточных вод в водные объекты или в систему водоотведения населенного пункта или другого водопользователя.

4 Водоотведение промышленных предприятий надлежит предусматривать, как правило, по полной раздельной системе.

5 Сточные воды, требующие специальной очистки с целью их возврата в производство или для подготовки перед спуском в водные объекты или в систему водоотведения населенного пункта или другого водопользователя, следует отводить самостоятельным потоком.

6 Объединение потоков производственных сточных вод с различными загрязняющими веществами допускается при целесообразности их совместной очистки.

7 Очистка производственных и городских сточных вод на внеплощадочных канализационных очистных сооружениях может производиться совместно или раздельно в зависимости от характеристики поступающих сточных вод и условий их повторного использования.

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

- нарушать работу сетей и сооружений;
- содержать вещества, которые способны засорять трубы канализационной сети или отлагаться на стенках труб;
- оказывать разрушающее действие на материал труб и элементы сооружений водоотведения;
- содержать горючие примеси и растворенные вещества, способные образовывать взрывоопасные и токсичные газы в канализационных сетях и сооружениях;

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

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

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

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

2.2.1.4 Условия трассирования сетей и прокладки трубопроводов. Общие указания.

1 Самотечные (безнапорные) сети водоотведения проектируются в одну линию. При параллельной прокладке самотечных коллекторов водоотведения следует предусматривать устройство перепускных трубопроводов и камер на участках, где это технически возможно и целесообразно, для отключения требующих ремонта участков коллекторов в аварийных ситуациях.

2 Допускается перепуск сточных вод в аварийные резервуары (с последующей откачкой) или, при согласовании с уполномоченным органом в области охраны окружающей среды, сброс сточных вод в коллекторы поверхностного стока, оборудованные очистными сооружениями на выпусках.

3 При перепусках в коллекторы поверхностного стока должны предусматриваться затворы, подлежащие опломбированию.

4 Надежность действия безнапорных сетей (коллекторов) водоотведения определяется коррозионной стойкостью материала труб (каналов) и стыковых соединений как к транспортируемой сточной воде, так и к газовой среде в надводном пространстве.

5 Расположение сетей на генеральных планах, а также минимальные расстояния в плане и при пересечениях трубопроводов от наружной поверхности труб до сооружений и инженерных коммуникаций должны приниматься согласно нормам СН КР 30-01.

6 Напорные трубопроводы водоотведения следует проектировать с учетом характеристик транспортируемой сточной жидкости (агрессивность, повышенное содержание взвешенных частиц и т.п.).

7 Необходимо предусматривать дополнительные мероприятия и конструктивные решения, обеспечивающие оперативный ремонт или замену участков трубопроводов в процессе эксплуатации, а также применение соответствующей незасоряющейся трубопроводной арматуры.

8 Отвод сточной воды от опорожняемого участка при ремонте следует предусматривать без сброса в водный объект - в специальную емкость с последующей перекачкой в сеть водоотведения или вывозом автоцистерной.

9 Проектирование коллекторов глубокого заложения, прокладываемых щитовой проходкой или горным способом, необходимо выполнять согласно СНиП 2.09.03.

10 Наземная и надземная прокладка канализационных сетей на территории населенных пунктов и на площадках промышленных предприятий, расположенных в черте населённых пунктов, не допускается.

11 При укладке канализационных сетей за пределами населённых пунктов допускается наземная или надземная прокладка трубопроводов с обеспечением мероприятий, исключающих замерзание трубопроводов, и выполнением необходимых требований надёжности эксплуатации (техники безопасности), с учётом прочностных характеристик труб при воздействии на опоры ветровых нагрузок и пр.

12 Материал труб и каналов, применяемых в системах водоотведения, должен быть стойким к влиянию как транспортируемой сточной жидкости, так и к газовой коррозии в верхней части трубопроводов и коллекторов.

С целью предотвращения газовой коррозии следует применять стеклокомпозитные и полимерные трубы или следует предусматривать соответствующую защиту труб и мероприятия по предотвращению условий образования агрессивных сред (вентиляция сети, исключение застойных зон и т.д.).

13 Для существующих железобетонных сетей водоотведения, при необходимости, следует предусматривать мероприятия по восстановлению (реновации) и сохранению пропускной способности с применением стеклокомпозитных труб.

14 Резервуары и емкости из стеклокомпозитов должны соответствовать нормам.

15 По согласованию с заказчиком допускается применение резервуаров других форм и конструкций в соответствии с нормативными и техническими документами, утвержденными в установленном порядке.

16 Тип основания трубы необходимо принимать в зависимости от несущей способности грунтов и нагрузок, а также прочностных характеристик трубы.

17 Обратная засыпка трубопроводов должна учитывать несущую способность и деформацию трубы.

2.2.1.5 Повороты, соединения и глубина заложения трубопроводов.

1 Наименьшую глубину заложения труб канализационных сетей необходимо определять теплотехническим расчетом или принимать на основании опыта эксплуатации сетей в данном районе.

2 При отсутствии данных, минимальную глубину заложения лотка трубопровода, допускается принимать для труб диаметром до 500 мм - на 0,3 метра, а для труб большего диаметра - на 0,5 метра менее большей глубины проникания в грунт нулевой температуры, но не менее 0,7 метров до верха трубы, считая от поверхности земли или планировки (во избежание повреждения наземным транспортом).

3 Максимальную глубину заложения труб определяют расчетом в зависимости от материала труб, их диаметра, грунтовых условий, материала засыпки, ширины траншеи и метода производства работ.

2.2.1.6 Смотровые колодцы.

1 Смотровые колодцы на самотечных канализационных сетях всех систем надлежит предусматривать из железобетона, полимерных материалов или железобетона с футеровочным полимерным или стеклокомпозитным покрытием:

- 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 м,

700÷900 мм - 100 м,

1000÷1400 мм - 150 м,

1500÷2000 мм - 200 м,

свыше 2000 мм - 250÷300 м.

Размеры в плане колодцев или камер на водоотводящих сетях подлежит принимать в зависимости от трубы наибольшего диаметра:

- на трубопроводах диаметром до 600 мм - длину и ширину 1000 мм;
- на трубопроводах диаметром 700 мм и более - длину $D+400$ мм, ширину $D+500$ мм.

Диаметры круглых колодцев следует принимать на трубопроводах диаметрами до:

- 600 мм - 1000 мм,
- 700 мм - 1250 мм,
- 800÷1000 мм - от 1500 до 2000 мм,
- от 1200 мм и более - 2000 мм.

2 Размеры в плане колодцев на поворотах необходимо определять из условия размещения в них лотков поворота.

3 Для прямолинейных участков сети допускается устройство стеклокомпозитных колодцев при диаметре труб от 1000 мм и более по индивидуальным чертежам заводов-изготовителей.

4 По согласованию с эксплуатирующими организациями на трубопроводах диаметром до 500 мм допускается устройство необслуживаемых колодцев (без спуска в них людей) диаметром менее 1000 мм из стеклокомпозитов.

5 Высоту рабочей части колодцев (от полки лотка или площадки до перекрытия необходимо принимать 1800 мм; при высоте рабочей части колодцев менее 1200 мм ширину их допускается принимать равной $D+300$ мм, но не менее 1000 мм.

6 Полки лотка смотровых колодцев должны располагаться на уровне верха трубы большего диаметра.

7 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.

8 На трубопроводах диаметром свыше 2000 мм допускается устройство рабочей площадки на консолях, при этом размер открытой части лотка следует принимать не менее 2000x2000 мм.

9 В рабочей части колодцев следует предусматривать:

- установку навесных лестниц для спуска в колодец (переносных и стационарных);
- ограждение рабочей площадки высотой 1000 мм.

10 Размеры в плане колодцев дождевой системы водоотведения следует принимать на трубопроводах диаметром до 600 мм включительно - 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, но не менее 1000 мм.

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

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

13 Горловины колодцев на канализационных сетях всех систем надлежит принимать диаметром не менее 700 мм, а для стеклокомпозитных колодцев - не менее 600 мм.

14 Размеры горловины и рабочей части колодцев на поворотах, а также на прямых участках трубопроводов диаметром 600 мм и более на расстояниях через 300÷500 м должны быть достаточными для опускания приспособлений для прочистки сети.

15 Установку люков необходимо предусматривать:

- в одном уровне с поверхностью проезжей части при усовершенствованном покрытии;

- на 50÷70 мм выше поверхности земли в зелёной зоне;

- на 200 мм выше поверхности земли - на не застроенной территории.

Люки с запорными устройствами предусматриваются при наличии соответствующего требования в техническом задании.

16 Конструкция должна обеспечивать условия эксплуатации с учётом нагрузок от транспорта, безопасного попадания и выхода из них персонала.

17 При наличии грунтовых вод с расчётным уровнем выше дна колодца необходимо предусматривать гидроизоляцию дна и стен колодца на 0,5 м выше максимального уровня грунтовых вод, за исключением колодцев из стеклокомпозитных и полимерных материалов при наличии штатных герметичных соединений колодца с примыкающими трубопроводами.

18 Для колодцев из стеклокомпозита, при необходимости, следует выполнить бетонный пригруз (заполнить подлотковое пространство бетоном или установить на плиту с фиксацией к ней анкерами), форму, конструкцию и массу которого следует определить расчетами на всплытие.

2.2.1.7 Перепадные колодцы.

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

2 Перепады высотой до 6 м на трубопроводах диаметром до 500 мм включительно следует осуществлять в колодцах в виде стояка или вертикальных

стенок-растекателей, при удельном расходе сточных вод на 1 погонный метр ширины стенки или длины окружности сечения стояка не более 0,3 м³/с.

3 Над стояком необходимо предусматривать приемную воронку, под стояком - водобойный приямок с металлической плитой в основании.

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

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

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

2.2.1.8 Дюкеры.

1 Проекты дюкеров через водные объекты, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения и рыбохозяйственных целей, должны согласоваться с уполномоченными органами в области охраны рыбных запасов, судоходные водотоки - с уполномоченными органами в области управления водным транспортом.

2 Дюкеры при пересечении водных объектов необходимо принимать не менее чем в две рабочие линии.

3 Каждая линия должна проверяться на пропуск расчетного расхода сточных вод с учетом допустимого подпора.

4 При расходах сточных вод, не обеспечивающих расчетных (незасоряющих) скоростей, одну из линий следует принимать резервной (неработающей).

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

6 При проектировании и строительстве дюкеров необходимо принимать:

- диаметры труб не менее 150 мм;
- глубину заложения подводной части трубопровода до проектных отметок или возможного размыва дна водотока до верха трубы - не менее 0,5 метров;
- в пределах форватера на судоходных водных объектах - не менее 1 метра;
- угол наклона восходящей части дюкеров - не более 20° к горизонту;
- расстояние между нитками дюкера в свету не менее 0,7÷1,5 м в зависимости от давления, а также технологии производства работ.

7 Во входной и выходной камерах дюкеров надлежит предусматривать затворы.

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

9 Места переходов дюкеров через водные объекты должны быть обозначены соответствующими знаками на берегах.

2.2.1.9 Переходы через дороги.

1 Пересечение трубопроводами железных дорог I, II и III категорий на перегонах и автомобильных дорог I и II категорий должны осуществляться в футлярах.

2 Под железнодорожными путями и автодорогами других категорий допускается прокладка трубопроводов без футляров, причем напорные трубопроводы необходимо предусматривать из стальных или стеклокомпозитных труб, а самотечные - из чугунных или стеклокомпозитных.

3 Места переходов через железные и автомобильные дороги должны быть согласованы с соответствующими организациями в установленном порядке.

4 При разработке проекта перехода следует учитывать перспективу укладки дополнительных путей.

5 Переходы напорных труб канализационных сетей под дорогами проектируются согласно СН КР 40-01.

6 При этом отвод сточных вод из футляра при аварии на трубопроводе следует предусматривать в канализационные сети, а при их отсутствии должны предусматриваться мероприятия по предотвращению попадания их в водные объекты или на рельеф (аварийные емкости, автоматическое отключение насосов, переключение трубопроводной арматуры и т.п.).

7 Для сохранения необходимого уклона при прокладке самотечного трубопровода в футляре должны предусматриваться соответствующая набетонка с направляющими конструкциями или опорно-центрирующие кольца.

8 Допускается использование верхней зоны стального футляра для размещения электрокабелей или кабелей связи в соответствующих трубах.

9 Допускается, в отдельных случаях, после протаскивания труб заполнение пространства между трубами и футляром цементным раствором.

10 Толщину стенок стального футляра следует определять на основании расчета с учетом заглубления, а для футляров, укладываемых способом прокола или продавливания - с учетом необходимого усилия, развиваемого домкратами.

11 В качестве футляров и рабочих труб в них допускается применение стеклокомпозитных труб, при открытой и закрытой прокладке с подтверждающими расчетами.

12 Стальные футляры должны быть обеспечены соответствующей противокоррозийной изоляцией наружной и внутренней поверхностей, а также протекторной защитой от электрохимической коррозии.

2.2.1.10 Выпуски, ливнеотводы и ливнеспуски.

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

2 В зависимости от условий сброса очищенных сточных вод следует принимать береговые, русловые или рассеивающие выпуски.

3 При сбросе очищенных сточных вод в озера и водохранилища необходимо предусматривать глубоководные выпуски.

4 Допускается выпуск полностью очищенных сточных вод путем напуска на площадки поглощения, размещенные в зоне подруслового потока водного объекта.

5 Места расположения выпусков должны быть согласованы с уполномоченными органами в области охраны рыбных запасов, а на судоходных участках - с уполномоченными органами в области управления водным транспортом.

6 Трубопроводы русловых и глубоководных выпусков следует проектировать из полимерных или стеклокомпозитных труб с балластировкой по расчету на всплытие, а также из стальных труб с усиленной изоляцией.

7 Укладку трубопроводов следует проводить в траншеях.

8 Ливнеотводы следует предусматривать в виде:

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

- отверстия в подпорной стенке - при наличии набережных.

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

2.2.1.11 Дождеприемники.

1 Дождеприемники следует предусматривать:

- в лотках улиц с продольным уклоном;

- на затяжных участках спусков;

- на перекрестках и пешеходных переходах со стороны притока поверхностных вод;

- в пониженных местах, не имеющих свободного стока поверхностных вод;

- при пилообразном продольном профиле лотков улиц;

- в конце затяжных участков спусков на территориях дворов и парков.

2 В пониженных местах наряду с дождеприемниками, имеющими решетки в плоскости проезжей части (горизонтальные), допускается применение дождеприемников с отверстием в плоскости бордюрного камня (вертикальные) и комбинированного типа с горизонтальной и вертикальной решетками.

3 В лотках улиц с продольным уклоном не рекомендуется применять дождеприемники вертикального и комбинированного типов.

4 Расстояния между дождеприемниками при пилообразном продольном профиле лотка назначаются в зависимости от значений продольного уклона лотка и глубины воды в лотке у дождеприемника (не более 12 см).

5 Расстояния между дождеприемниками на участке улиц с продольным уклоном одного направления устанавливаются расчетом исходя из условия, что ширина потока в лотке перед решеткой не превышает 2 м (при дожде расчетной интенсивности).

6 При ширине улиц до 30 м и отсутствии поступления дождевых вод с территории кварталов расстояние между дождеприемниками допускается принимать по таблице 14.

7 При ширине улицы более 30 м расстояние между дождеприемниками - не более 60 м.

Т а б л и ц а 14 - Наибольшие расстояния между дождеприемниками

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

8 Длина присоединения от дождеприемника до смотрового колодца на коллекторе должна быть не более 40 м, при этом допускается установка не более одного промежуточного дождеприемника. Диаметр присоединения назначается по расчетному притоку воды к дождеприемнику при уклоне 0,02, но не менее 200 мм.

9 К дождеприемнику допускается присоединение водосточных труб зданий и дренажных сетей.

10 Присоединение канавы (лотка) к закрытой сети следует предусматривать через колодец с отстойной частью.

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

2.2.1.12 Вентиляция сетей.

1 Вытяжную вентиляцию сетей бытовой системы водоотведения следует предусматривать через внутренние канализационные стояки зданий.

2 В отдельных случаях, при соответствующем обосновании, допускается предусматривать искусственную вытяжную вентиляцию сетей.

3 Специальные вытяжные устройства надлежит предусматривать во входных камерах дюкеров, в смотровых колодцах в местах резкого снижения скорости течения воды в трубах диаметром свыше 400 мм, в перепадных колодцах при высоте перепада более 1 м и расходе воды более 50 л/с, а также в камерах гашения напора.

4 При расположении вентиляционных выбросов в пределах санитарно-защитных зон, зон жилой застройки, а также большого скопления людей, следует предусматривать мероприятия для их очистки.

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

6 Вентиляция сетей канализационных каналов и коллекторов больших сечений, в том числе, прокладываемых горным или щитовым способом, принимается по специальным расчетам.

2.2.1.13 Сливные станции.

1 Прием жидких отходов (нечистот, помоев и т.п.), доставляемых из зданий, не оборудованных системами водоотведения ассенизационным транспортом, и обработку их перед сбросом в водоотводящую сеть, следует осуществлять на сливных станциях.

2 Сливные станции следует располагать на территории очистных сооружений хозяйственно-бытовых стоков или в непосредственной близости от них.

3 Допускается размещать сливные станции вблизи сетей канализационных коллекторов с диаметрами не менее 400 мм.

4 Количество сточных вод, поступающих от сливной станции, не должно превышать 20% общего расчетного расхода по коллектору.

5 Доставляемые ассенизационным транспортом на сливную станцию сточные воды и жидкие отбросы необходимо разбавлять в соотношении 1:1,2.

6 Разбавление фекальных масс на сливных станциях надлежит осуществлять водой из водных объектов, закрытых (открытых) систем технического водоснабжения, дренажными и очищенными сточными водами.

7 При обосновании допускается использование питьевой воды с обеспечением требований СП 40-102.

8 Вода подаётся на обмыв транспорта, в приёмное отделение во время разгрузки, на разбавление в каналах и в приёмные воронки, в отделения решёток и при создании водяной завесы.

9 Вода, используемая через брандспойты, должна соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям к технической воде для открытых систем водоснабжения.

2.3 Проектирование насосного оборудования

2.3.1 Нормы по расчету и проектированию насосных станций

Общие указания.

1 Насосные станции по надежности действия подразделяются на три категории, указанные в таблице 15.

Т а б л и ц а 15 - Категории насосных станций

Категория надежности действия	Характеристика режима работы насосных станций
Первая	Не допускается перерыва или снижения подачи сточных вод.
Вторая	Допускается перерыв в подаче сточных вод не более 6 часов либо снижение ее в пределах, определяемых надежностью системы водоснабжения населенного пункта или промпредприятия.
Третья	Допускающие перерыв подачи сточных вод не более суток (с прекращением водоснабжения населенных пунктов при численности жителей до 5000).

2 Основные требования к компоновке насосных и воздухоудувных станций, определению размеров машинных залов, подъемно-транспортному оборудованию, размещению агрегатов, арматуры и трубопроводов, обслуживающих устройств (мостиков, площадок, лестниц и т.д.), а также мероприятий против затопления машинных залов принимать согласно СН КР 40-01.

3 Требования к компоновке и обустройству канализационных насосных станций с погружными насосами необходимо принимать согласно настоящим нормам, с учетом специфических особенностей, устанавливаемых изготовителями насосов.

2.3.2 Насосные станции

1 Тип насосов, оборудование и трубопроводы, размеры (объемы) приемной камеры следует выбирать в зависимости от расчетного притока и физико-химических свойств сточных вод или осадков, высоты подъема и с учетом характеристик насосов (на основе паспорта насоса) и напорных трубопроводов, а также очередности ввода в действие объекта.

П р и м е ч а н и е - Параметры насосного агрегата (мощность электродвигателя; кавитационный запас; ЗРА по защите от гидроудара; КИП) определяются на основании паспортных данных завода-изготовителя.

2 Компоновка и обвязка оборудования должны обеспечивать возможность замены агрегатов, арматуры и отдельных узлов без остановки работы насосной станции.

3 Число резервных насосов следует принимать по таблице 16.

Т а б л и ц а 16 - Требования к числу резервных насосных агрегатов на насосных станциях различной категории и типа перекачиваемой жидкости

Бытовые и близкие к ним по составу производственные сточные воды			
Число насосов			
рабочих	резервных при категории надежности действия		
	первой	второй	третьей
1	1 и 1 на складе	1	1
2	1 и 1 на складе	1	1
3 и более	2	2	1 и 1 на складе
–	–	–	–

П р и м е ч а н и я

1 В насосных станциях дождевой системы водоотведения резервные насосы, как правило, предусматривать не требуется, за исключением случаев, когда аварийный сброс в водные объекты невозможен.

2 При реконструкции, связанной с увеличением производительности насосных станций перекачки бытовых сточных вод третьей категории надежности действия, допускается не устанавливать резервные агрегаты с хранением их на складе.

3 В насосных станциях бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод, оборудованных погружными насосами погружной и (или) сухой установки числом 3 и более, допускается хранить второй резервный насос на складе.

4 Производительность насосных станций перекачки дождевых вод необходимо принимать с учетом незатопляемости пониженных территорий при установленном периоде однократного переполнения сети, регулирования стока и допустимого периода откачки.

5 В насосных станциях первой категории надежности действия при невозможности обеспечения электропитания от двух источников допускается устанавливать резервные насосные агрегаты с двигателями внутреннего сгорания, тепловыми и др., а также автономные источники электроэнергии (дизельные электростанции и т.п.).

6 При необходимости перспективного увеличения производительности заглубленных насосных станций допускается предусматривать возможность замены насосами большей производительности или устройство резервных фундаментов для установки дополнительных агрегатов.

7 Насосные станции для перекачки бытовых и поверхностных сточных вод следует располагать в отдельно стоящих зданиях или использовать насосные станции в полной заводской готовности для подземной установки.

8 Насосные станции для перекачки производственных сточных вод допускается располагать в блоке с производственными зданиями или в производственных помещениях соответствующей категории производственных процессов.

9 В общем машинном зале допускается установка насосов, предназначенных для перекачки сточных вод различных категорий, кроме содержащих горючие, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и летучие токсичные вещества.

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

11 В машинных залах насосных станций ширину проходов следует принимать не менее:

- между насосами или электродвигателями - 1 м;
- между насосами или электродвигателями и стеной в заглубленных помещениях - 0,7 м, в прочих - 1 м;
- при этом ширина прохода со стороны электродвигателя должна быть достаточной для демонтажа ротора;
- между неподвижными выступающими частями оборудования - 0,7 м;
- перед распределительным электрическим щитом - 2 м.

12 Проходы вокруг оборудования, регламентируемые заводом-изготовителем, необходимо принимать по паспортным данным.

13 Для агрегатов с диаметром нагнетательного патрубка до 100 мм включительно допускаются:

- установка агрегатов у стены или на кронштейнах;
- установка двух агрегатов на одном фундаменте при расстоянии между выступающими частями агрегатов на менее 0,25 м с обеспечением вокруг сдвоенной установки проходов шириной не менее 0,7 м.

14 На подводящем коллекторе насосной станции следует предусматривать запорное устройство с приводом, управляемым с поверхности земли, а в насосных станциях из стеклокомпозитов в полной заводской готовности допускается установка внутри корпуса коллектора насосной станции в подводном исполнении запорного устройства для привода с ручным управлением с поверхности земли или в водозащищенном исполнении для привода с электрифицированным управлением.

15 Для исключения повреждения насосного оборудования необходимо предусматривать сороулавливающие корзины для дождевых вод с диаметром отверстий не более диаметра частиц, пропускаемых рабочим колесом насосов, а для хозяйственно-бытовых сточных вод – установку корзин или дробилок-измельчителей.

16 На автоматизированных насосных станциях необходимо предусматривать электроснабжение приводов от аккумуляторов или устройств бесперебойного питания.

17 Во избежание затопления сточными водами близрасположенных территорий насосной станции, необходимо предусматривать аварийный выпуск с организованным отводом сточных вод на время аварии в водные объекты, специальные резервуары и т.п. по согласованию с уполномоченными органами в области охраны окружающей среды. Приводы на запорной арматуре должны быть опломбированы.

18 Конструкция и габариты отсеков насосных станций, в которых размещены стационарные насосы или всасывающие патрубки, должны предотвращать образование на поверхности перекачиваемой жидкости устойчивых депрессионных воронок.

19 Должно быть обеспечено заглубление всасывающего патрубка относительно минимального уровня жидкости не менее чем на два его диаметра, но более чем на величину требуемого кавитационного запаса, устанавливаемого изготовителем насоса.

20 Необходимо обеспечивать расстояние от створа всасывающего патрубка до точки входа жидкости в отсек, либо до решёток, сит и т.п. - не менее пяти диаметров патрубка.

21 При параллельной работе групп насосов с подачей каждого более 315 л/с, надлежит предусматривать струенаправляющие перегородки.

22 К каждому насосу рекомендуется предусматривать самостоятельный всасывающий трубопровод. Размеры приемного резервуара и размещение всасывающих трубопроводов следует принимать в соответствии с СН КР 40-01.

23 Число напорных трубопроводов от насосных станций любой категории надежности действия необходимо принимать на основании технико-экономических расчетов с учетом возможности устройства аварийного выпуска (перепуска), регулирующей емкости, использования аккумулирующей вместимости подводящей сети, допускаемого снижения водопотребления согласно СН КР 40-01.

24 При количестве напорных трубопроводов от насосной станции первой категории надежности действия двух и более и при их протяженности более 2 км, следует предусматривать между ними переключения, расстояние между которыми принимается исходя из пропуска при аварии на одном из них 100%, а при наличии аварийного выпуска - 70% расчетного расхода.

25 При этом следует учитывать возможность использования резервных насосов и переключений между трубопроводами.

26 Для насосных станций в полной заводской готовности установку погружных насосов и запорно-регулирующей арматуры допускается размещать в различных корпусах.

27 Трубопроводная арматура, устройства для гашения гидравлических ударов, вантузы должны быть рассчитаны на пропуск сточных вод соответствующего состава.

28 Насосы следует устанавливать под заливом перекачиваемой жидкости или с подпором жидкости (по паспортным данным насоса).

29 В случае расположения корпуса насоса выше расчетного уровня сточных вод в резервуаре необходимо предусматривать мероприятия для обеспечения запуска и бескавитационных условий работы насосов.

Установка насосов для перекачки илов и шламов должна быть только под заливом.

30 Скорости движения сточных вод или осадков во всасывающих и напорных трубопроводах должны исключать осаждение взвесей в них.

31 Для бытовых сточных вод наименьшие скорости следует принимать не менее 1 м/с.

32 В насосных станциях для перекачки илов и шламов необходимо предусматривать возможность промывки всасывающих и напорных коммуникаций.

33 В отдельных случаях допускается предусматривать механические средства прочистки шламопроводов.

34 Насосные станции с погружными насосами погружной установки необходимо проектировать согласно рекомендациям фирм-изготовителей с учетом их конструктивных и технологических особенностей, а также требований СН КР 40-01.

35 Для защиты насосов от засорения в приемных резервуарах (либо перед ними) следует предусматривать:

- устройства для задержания крупных взвешенных компонентов, транспортируемых сточными водами (решетки различных типов, процеживатели, сетки и т.п.);

- оборудование и механизмы для измельчения крупной взвеси в потоке сточных вод;

- принудительное перемешивание посредством применения погружных мешалок и/или подачи части перекачиваемых сточных вод в приемный резервуар;

- решетки с ручной очисткой, корзины и тому подобное - на насосных станциях малой производительности.

36 При установке оборудования должны быть обеспечены проходы шириной, регламентируемой поставщиком.

37 Задержанные измельченные отбросы могут быть сброшены обратно в поток сточных вод, либо обезвожены на соответствующем оборудовании и вывезены в герметичных контейнерах на свалку или утилизацию.

38 Дробленые отбросы могут быть использованы в качестве наполнителя при компостировании.

39 Приемный резервуар, совмещенный в одном здании с машинным залом, должен быть отделен от него глухой водонепроницаемой перегородкой.

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

41 Уровень порогов дверей следует рассчитывать исходя из условий возможности подтопления подводящих коллекторов при обесточивании объекта и его расположения на местности.

42 Для повышения степени надежности насосной станции допускается установка в машинном зале погружных (герметичных) насосов в «сухом» исполнении и погружных насосов для аварийной откачки вод из машинного зала.

43 Вместимость подземного резервуара насосной станции следует определять в зависимости от притока сточных вод, производительности насосов и

допустимой частоты включения электрооборудования и условий охлаждения насосного оборудования.

44 В приемных резервуарах насосных станций производительностью свыше 100 тысяч м³/сутки необходимо предусматривать два отделения без увеличения общего объема. Вместимость приемных резервуаров насосных станций, работающих последовательно, надлежит определять из условия их совместной работы.

45 В отдельных случаях эту вместимость допускается определять исходя из условий опорожнения напорного трубопровода.

46 Вместимость резервуара иловой станции при перекачке осадка за пределы станции очистки сточных вод необходимо определять исходя из условия 15-минутной непрерывной работы насоса, при этом допускается уменьшать ее за счет непрерывного выпуска осадка из очистных сооружений во время работы насоса.

47 Приемные резервуары иловых насосных станций могут быть использованы как емкости для воды при промывке трубопроводов.

48 В приемных резервуарах следует предусматривать устройства для взмучивания осадка и обмыва резервуара.

49 Уклон дна резервуара к приямкам принимают не менее 0,1. Для резервуаров с уменьшающимися по глубине размерами в плане и для приямков уклоны их стен к горизонту следует принимать не менее 60° для бетонных и не менее 45° - для гладких поверхностей (пластик, стеклокомпозит, бетон с полимерным покрытием и др.).

50 В резервуарах для приема сточных вод, смешение которых может вызвать образование вредных газов, осаждающихся или токсичных веществ, а также при необходимости сохранения самостоятельных потоков сточных вод необходимо предусматривать отдельные секции для каждого потока.

51 Резервуары производственных сточных вод, содержащих горючие, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные или летучие токсичные вещества, должны быть отдельно стоящими. Расстояние от наружной стены этих резервуаров должно быть не менее:

- 10 м - до зданий насосных станций,
- 20 м - до других производственных зданий,
- 100 м - до общественных зданий.

52 Резервуары производственных агрессивных сточных вод должны быть отдельно стоящими. Допускается их размещение в машинном зале.

53 Число резервуаров должно быть не менее двух при непрерывном поступлении сточных вод. При периодических сбросах допускается

предусматривать один резервуар, при условии обеспечения возможности проведения ремонтных работ.

54 Диаметр всасывающего трубопровода рекомендуется предусматривать больше всасывающего патрубка насоса. Расстояние от всасывающего патрубка насоса до близлежащего фитинга (отвода, арматуры) должно быть не менее пяти диаметров трубы.

55 Переходы для горизонтально расположенных всасывающих трубопроводов должны быть эксцентричными с прямой верхней частью, во избежание образования в них воздушных полостей. Всасывающий трубопровод должен иметь непрерывный подъем к насосу с уклоном не менее 0,005. Укладку всасывающих трубопроводов между отдельно стоящими резервуарами и зданиями насосных станций следует предусматривать в каналах или тоннелях с подъемом к насосам.

56 В насосных станциях прокладку трубопроводов следует предусматривать над поверхностью пола, либо в каналах под полом с доступом к обслуживанию и управлению арматурой.

Не допускается укладка в каналах трубопроводов, транспортирующих агрессивные сточные воды.

Количество запорной арматуры следует принимать минимальными.

57 Для снижения расчетных расходов сточных вод, подаваемых в напорные трубопроводы, а также для аккумуляции расхода сточных вод во время аварий на них, допускается устройство регулирующих или аварийно-регулирующих резервуаров.

58 Оптимальную величину зарегулированного расчетного расхода надлежит определять технико-экономическим расчетом.

59 В конструкции регулирующих и аварийно-регулирующих резервуаров должны быть предусмотрены перекачка зарегулированного расхода на очистные сооружения, сбор и удаление (или неосаждение) взвешенных веществ, смыв оседающего песка, незагнивание сточных вод, а также очистка вентиляционных выбросов.

2.3.3 Проектирование строительных решений по вентиляции насосных станций

1 Основные требования к компоновке насосных станций и определение размеров машинного зала, подъемно-транспортного оборудования, размещения агрегатов, арматуры и трубопроводов, обслуживающих устройств (мостиков, площадок, лестниц и т.д.), а также мероприятий против затопления машинных залов следует принимать согласно СН КР 40-01.

2 Мероприятия по вентиляции помещений насосной станции и трубопроводов следует проектировать в соответствии с требованиями раздела 5.1 по подразделу «Отопление и вентиляция» настоящих норм.

2.3.4 Проектирование напорных трубопроводов насосных станций

1 Напорные трубопроводы канализации следует проектировать с учетом характеристик транспортируемой сточной жидкости (агрессивность, повышенное содержание взвешенных частиц и т.п.).

Расчет всасывающих трубопроводов

2 На канализационной насосной станции для каждого насоса устраивается отдельный всасывающий трубопровод.

3 Рекомендуемая скорость движения воды во всасывающих трубопроводах составляет $v_{вс} = 0,7 \div 1,5$ м/с.

4 Расход воды во всасывающем трубопроводе $Q_{вс}$, м³/с определяется по формуле

$$Q_{вс} = Q_{нс} / \eta_{вс} , \quad (8)$$

5 Диаметр всасывающего трубопровода $d_{вс}$, м определяется по формуле:

$$d_{вс} = \sqrt{(4 \times Q_{вс}) / (\pi \times v_{вс})} , \quad (9)$$

где $Q_{нс}$ - расход сточных вод, поступающих на канализационную насосную станцию;

$v_{вс}$ - скорость движения воды во всасывающих трубопроводах.

6 Всасывающие трубопроводы изготавливаются из стальных труб стандартного диаметра. Для изготовления всасывающих трубопроводов рекомендуется применять стальные электросварные прямошовные трубы по ГОСТ 10704.

Расчет напорных трубопроводов

1 Число напорных трубопроводов для канализационной насосной станции принято не менее 2.

2 Скорость воды в напорных трубопроводах канализационной насосной станции составляет $v_{н} = 1,2 \div 1,5$ м/с.

3 Расход воды в напорных трубопроводах $Q_{н}$, м³/с определяется по формуле

$$Q_{н} = Q_{нс} / \eta_{н} \quad (10)$$

4 Диаметр напорного трубопровода d_n , м определяется по формуле

$$d_n = \sqrt{(4 \times Q_n) / (\pi \times v_n)}, \quad (11)$$

где v_n - скорость движения воды во всасывающих трубопроводах.

5 Материал труб для изготовления напорных трубопроводов принимается согласно заданию на проектирование.

6 Напорные трубопроводы внутри канализационной насосной станции изготавливаются из стальных труб. Для изготовления напорных трубопроводов рекомендуются стальные электросварные прямошовные трубы по ГОСТ 10704.

3 Канализационные очистные сооружения

3.1 Нормы по проектированию технологических методов очистки сточных вод

3.1.1 Сбор данных

1 Исходные данные для проектирования развития и реконструкции канализационных очистных сооружений (КОС) следует принимать на основании полученных должным образом результатов контроля расхода и свойств поступающих сточных вод за период не менее 3 лет, с учетом перспективного развития населенного пункта, а также данных мониторинга, проводимого в соответствии с действующими нормативные техническими документами и методиками, приведенными в Приложении А.

2 Следующие группы параметров будут необходимы для проектирования очистных сооружений сточных вод (очистных сооружений):

- расход сточных вод;
- концентрации загрязняющих веществ в сточных водах (мг/л);
- массовая нагрузка загрязняющего вещества (кг/сутки), определяемая как произведение расхода сточных вод в сутки на концентрацию данного загрязняющего вещества в этот день;
- ежегодное изменение температуры сточных вод, в частности, самой низкой и самой высокой температуры сточных вод;
- минимальная щелочность в неочищенных сточных водах.

3 Входящая нагрузка БПК₅ (кг БПК_{5сут}) должна рассматриваться в качестве ключевого параметра для определения проектной мощности КОС. В соответствии с общепринятой международной практикой, нагрузка по БПК₅ должна быть преобразована в «эквиваленты численности населения» (ЭЧН). В этом преобразовании предполагается, что один человек, как правило, вносит ежедневный вклад в загрязнение в размере 60 г БПК_{5/нас/сут}.

Это делается независимо от того, каково на самом деле фактическое производство загрязняющих веществ на душу населения, поскольку оно служит только для сравнения нагрузки.

Следовательно, полученный таким образом «эквивалент численности населения» получит индекс «60» и, таким образом, рассчитывается по следующей формуле

$$\text{ЭЧН}_{60} = (\text{кг БПК}_{5\text{сут}}) \times 1000 / 60, \quad (12)$$

3.1.2 Вывод входных значений для определения размеров из контролируемых данных.

Соответствующие расходы потока:

1 Соответствующие параметры потока для проектирования КОС уже определены в разделе 2.1.1, где вы можете найти более подробную информацию. Эти соответствующие 5 расчетных расходов потока являются:

- среднесуточный расход в сухую погоду ($\text{м}^3/\text{сут}$);
- максимальный суточный расход ($\text{м}^3/\text{сут}$);
- максимальный часовой расход ($\text{м}^3/\text{час}$);
- минимальный часовой расход ($\text{м}^3/\text{час}$);
- максимальный ливневый часовой расход, ($\text{м}^3/\text{час}$).

2 При выводе вышеуказанных параметров из данных мониторинга применяются следующие принципы:

- для определения данных мониторинга «Дней сухой погоды» удалите все данные, которые отслеживались в дни с осадками в канализационном коллекторе; дополнительно исключите из рассмотрения все данные, которые отслеживались в первый день после таких дней осадков;

- для среднесуточного расхода в сухую погоду ($\text{м}^3/\text{сут}$) рассчитывается среднесуточный расход за все дни сухой погоды;

- для максимального суточного расхода ($\text{м}^3/\text{сут}$) рассчитываются 85% ежедневного расхода в сухую погоду, т.е. значение расхода, которое превышает только в 15% всех этих дней;

- для максимального часового расхода ($\text{м}^3/\text{час}$) рассчитывается 85% всех часовых максимальных расходов в сухую погоду за 1 час, т.е. часовое максимальное значение расхода, которое превышает только в 15% всех этих дней;

- для максимального часового расхода ($\text{м}^3/\text{час}$) следуйте рекомендациям по максимальному расходу, разрешенному в канализационной системе в условиях ливневой канализации.

Соответствующие концентрация, температура, щелочность загрязнения:

а) Как описано выше для потоков, также для нагрузок по загрязнениям вывести 85% всех соответствующих нагрузок загрязнения на основе среднесуточных (24-часовых) пропорциональных выборок. Соответствующие нагрузки для биологических очистных сооружений должны быть рассчитаны согласно нормам, приведенными в примечании.

б) Для температуры сточных вод необходимо определить самую высокую среднюю за 2 недели и самую низкую среднюю за 2 недели. Первое будет особенно актуально для проектирования систем аэрации, второе будет иметь большое значение для проектирования биологической очистки сточных вод.

в) Аналогичным образом, минимальная щелочность сточных вод будет требоваться при проектировании очистных сооружений, и необходимо получить наименьшее среднее значение за 2 недели.

Объединение потоков и нагрузок для проектирования КОС:

а) При проектировании очистных сооружений необходимо проверить, действительно ли максимальный расход и нагрузки на загрязнение совпадают с минимальными температурами сточных вод. Если это так, то проектирование относительно просто, благодаря объединению этих входных данных. Однако, если это не так, необходимо проанализировать различные сценарии неблагоприятных, но реалистичных комбинаций, чтобы выяснить, какая комбинация преобладает для проекта.

Примечания

1 При обосновании (при недостаточно благоприятном соотношении в сточных водах БПК к общему азоту и/или общему фосфору, а также при технико-экономическом обосновании) допускается использование для обеспечения процессов биологической денитрификации и/или дефосфотации органических реагентов или материалов, либо нетоксичных отходов (5-го класса опасности):

- для денитрификации - любых хорошо биоразлагаемых растворенных (либо растворимых) органических веществ, как реагентов (уксусная кислота, технический этиловый спирт и др.), так и отходов (молочная и сырная сыворотка и др.), либо продуктов (патока и др.); использование метилового спирта в качестве реагента для денитрификации запрещается;

- для дефосфотации - муравьиной и уксусной кислот.

2 Потребность во внешнем углероде допускается принимать из расчета 5 кг ХПК/кг азота, подлежащего денитрификации и не обеспеченного субстратом.

3 При использовании органических реагентов надлежит принимать необходимые меры по минимизации их потребления (автоматизация контроля необходимости и дозирования реагентов), а также учитывать добавляемое количество органического вещества при расчетах потребности сооружения в кислороде, а также прироста избыточного ила (био пленки).

3.1.3 Вывод входных значений для определения размеров при отсутствии контролируемых данных.

Соответствующие скорости потока:

1 Если данные о контролируемом потоке отсутствуют, можно в качестве альтернативы получить соответствующие параметры потока для проектирования КОС, упомянутые выше, на основе:

- данные о водоснабжении из бытовых, институциональных, промышленных источников, а также с использованием оценок инфильтрации подземных вод и проникновения дождевой воды;
- годовые пиковые дни и часовые пиковые потоки в таких случаях рассчитываются с помощью коэффициентов пикового потока.

Соответствующие нагрузки на загрязнение:

1 Если данные о контролируемой нагрузке на загрязнение отсутствуют, вы можете в качестве альтернативы вывести соответствующие параметры нагрузки на загрязнение для проекта КОС, упомянутые выше, основываясь на следующем:

- численность населения, умноженная на ежедневное производство загрязняющих веществ на душу населения, как указано ниже в таблице 17; соответствующие другие загрязнения, например, от промышленности, должны быть добавлены по мере необходимости;
- минимальная и максимальная температура сточных вод может быть оценена на основе практического опыта близлежащих очистных сооружений в сопоставимых местах;
- минимальная щелочность в сточных водах может быть получена из минимальной щелочности, присутствующей в водоснабжении.

2 Для вновь проектируемых населенных пунктов эквивалентная численность жителей может определяться равной проектной численности населения, принятой с коэффициентом 1,1, учитывающим предприятия общественного питания и бытового обслуживания.

3 Нагрузку от жителей следует принимать как произведение количества фактически проживающих жителей на удельное количество загрязняющих веществ от одного жителя по данным таблицы 17.

4 В технологических расчетах реконструкции существующих очистных сооружений, при отсутствии данных о составе производственных сточных вод от вновь строящихся объектов, подключенных к централизованной системе водоотведения, их концентрацию (в среднесуточной пробе) следует принимать согласно правилам приема производственных сточных вод в систему водоотведения, установленным для этого населенного пункта, с учетом мероприятий по локальной очистке. В случае отсутствия данных по стандартам предприятий аналогов.

Т а б л и ц а 17 - Количество загрязняющих веществ, приходящихся на одного жителя

Показатель	Количество загрязняющих веществ на одного жителя, г/сут
1	2
Взвешенные вещества	65
БПК ₅ неосветленной жидкости	60
ХПК	120
Азот общий	11
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Расчетные данные по БПК_{ПОЛН} допускается принимать путем пересчета данных по БПК₅ с использованием коэффициента пересчета БПК₅ в БПК_{ПОЛН}.</p> <p>2 Значение этого коэффициента рекомендуется принимать по результатам сравнительных лабораторных определений БПК₅ и БПК_{ПОЛН} (не менее восьми определений за год, не менее двух определений в квартал).</p> <p>3 При отсутствии таких данных для городских сточных вод допускается использовать следующие коэффициенты пересчета БПК₅ в БПК_{ПОЛН}: неосветленная, осветленная - 1,2; биологически очищенная - 1,65.</p>	

5 При определении исходных данных для проектирования очистных сооружений следует учитывать расходы и массовые нагрузки по загрязняющим веществам, содержащимся в возвратных потоках от сооружений обработки осадков сточных вод, от промывных вод сооружений глубокой очистки, дренажей и т.п.

6 При ЭЧЖ более 5000 условных жителей должны применяться специальные методы удаления фосфора.

7 Сброс очищенных сточных вод как правило следует производить ниже расположения водозаборов.

8 При расположении на одном водотоке нескольких населённых пунктов с водозаборами из поверхностного (подруслового) источника иные варианты размещения точки сброса очищенных сточных вод следует обосновывать и согласовывать соответствии с действующими НТД и НПА со всеми заинтересованными организациями, в то числе с уполномоченными органами в области санитарно-эпидемиологического благополучия.

9 Компонировка зданий и сооружений на площадке должна обеспечивать:

- рациональное использование территории с учётом перспективного расширения сооружений и возможность строительства по очередям;
- оптимальное блокирование сооружений и зданий различного назначения и минимальную протяжённость внутриаплощадочных коммуникаций;

- оптимальное использование уклона местности или планировки территории для самотёчного прохождения основного потока сточных вод через сооружения с учётом всех потерь напора.

10 При обосновании допускается использование сооружений подкачки сточных вод.

11 При проектировании сооружений очистки сточных вод следует предусматривать:

- устройства для равномерного распределения сточных вод и осадка между отдельными элементами сооружений, а также для отключения сооружений, каналов и трубопроводов на ремонт без нарушения режима работы комплекса, для опорожнения и промывки сооружений и коммуникаций; устройства для измерения расходов сточных вод, осадка, воздуха и биогаза;

- максимальное использование вторичных энергоресурсов (биогаза; тепла сжатого воздуха и сточных вод) для нужд станции очистки;

- оборудование для непрерывного контроля качества поступающих и очищенных сточных вод, либо лабораторное оборудование для периодического контроля;

- оптимальную степень автоматизации работы, с учетом технико-экономического обоснования, наличия квалифицированного персонала и др.

12 При проектировании станций очистки сточных вод необходимо предусматривать мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и подземных вод.

13 В целях сокращения санитарно-защитной зоны от очистных сооружений рекомендуется предусматривать перекрытие поверхностей подводящих каналов, сооружений механической очистки, сооружений биологической очистки, а также обработки осадков сточных вод.

14 Вентиляционные выбросы из-под перекрытых поверхностей, а также из основных производственных помещений зданий механической очистки и обработки осадка следует подвергать очистке.

15 Каналы станции очистки сточных вод и лотки сооружений следует проверять на пропуск максимального секундного расхода с коэффициентом 1,4 (с учетом возможности интенсификации их работы), с учетом потерь напора и соответствующей вертикальной посадки сооружений.

16 Состав бытовых помещений принимается в зависимости от численности обслуживающего персонала. Состав и площади вспомогательных и лабораторных помещений станций очистки сточных вод следует определять исходя из конкретных местных условий (наличие лабораторий соответствующего профиля в

данном районе, организаций по ремонту и обслуживанию оборудования и приборов, возможной кооперации с другими организациями и др.).

17 Расчет сооружений для очистки производственных сточных вод и обработки их осадков следует выполнять на основании данных научно-исследовательских и инжиниринговых организаций, опыта эксплуатации действующих аналогичных сооружений с учетом настоящих строительных норм и норм проектирования предприятий соответствующих отраслей промышленности.

3.2 Стандарты по степени очистки сточных вод

1 Степень очистки сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, должна отвечать требованиям действующего законодательства в области охраны окружающей среды, а повторно используемой - санитарно-гигиеническим и технологическим требованиям потребителя.

2 Нормативы для различных категорий водопользования должны соответствовать данным, приведенным в таблице 18, согласно СП 4630.

Т а б л и ц а 18 - Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов в контрольных створах и местах питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования

№ п.п.	Показатели	Категории водопользования	
		для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий	для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест
1	2	3	4
1	Взвешенные вещества*	При сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на:	
		0,25 мг/л	0,75 мг/л
		Для водных объектов, содержащих в межень более 30 мг/л природных взвешенных веществ,	

Продолжение таблицы 18

№ п.п.	Показатели	Категории водопользования	
		для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий	для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест
1	2	3	4
1		допускается увеличение их содержания в воде в пределах 5%. Взвеси со скоростью выпадения более 0,4 мм/с для проточных водоемов и более 0,2 мм/с для водохранилищ к спуску запрещаются.	
2	Плавающие примеси	На поверхности воды не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопление других примесей.	
3	Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике:	
		20 см	10 см
4	Запахи	Вода не должна приобретать запахи интенсивностью более 2 баллов, обнаруживаемые:	
		непосредственно или при последующем хлорировании или других способах обработки	непосредственно
5	Температура	Летняя температура воды в результате сброса сточных вод не должна повышаться более чем на 3 градуса °С по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца года за последние 10 лет.	
6	Водородный показатель (рН)	Не должен выходить за пределы 6,5÷8,5.	
7	Минерализация воды	Не более 1000 мг/л, в т.ч.: хлоридов – 350 мг/л; сульфатов – 500 мг/л.	
8	Растворенный кислород	Не должен быть менее 4 мг/л в любой период года, в пробе, отобранной до 12 часов дня.	
9	Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅)	Не должно превышать при температуре 20 град. °С:	
		2 мг О ₂ /л	4 мг О ₂ /л

Окончание таблицы 18

№ п.п.	Показатели	Категории водопользования	
		для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий	для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест
1	2	3	4
10	Химическое потребление кислорода (бихроматная окисляемость), ХПК	Не должно превышать:	
		15 мг О ₂ /л	30 мг О ₂ /л
11	Химические вещества	Не должны содержаться в воде водных объектов в концентрациях, превышающих ПДК или ОДУ (ориентировочно допустимые уровни).	
12	Возбудители кишечных инфекций	Вода не должна содержать возбудителей кишечных инфекций.	
13	Жизнеспособные яйца гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосферы тениид и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших	Не должны содержаться в 25 л воды.	
14	Термотолерантные колиформные бактерии**	Не более 100 КОЕ/100 мл**	Не более 100 КОЕ/100 мл
15	Общие колиформные бактерии**	Не более:	
		1000 КОЕ/100 мл**	500 КОЕ/100 мл
16	Колифаги**	Не более:	
		10 БОЕ/100 мл**	10 БОЕ/100 мл
17	Суммарная объемная активность радионуклидов при совместном присутствии***	SUM (A _i / Y _{Bi}) ≤ 1	

Примечания

*Содержание в воде взвешенных веществ не природного происхождения (хлопья гидроксидов металлов, образующихся при обработке сточных вод, частички асбеста, стекловолокна, базальта, капрона, лавсана и т.д.) не допускается.

**Для централизованного водоснабжения; при нецентрализованном питьевом водоснабжении вода подлежит обеззараживанию.

***В случае превышения указанных уровней радиоактивного загрязнения контролируемой воды проводится дополнительный контроль радионуклидного загрязнения в соответствии с действующими нормами радиационной безопасности;

A_i - удельная активность i -го радионуклида в воде;

YBi - соответствующий уровень вмешательства для i -го радионуклида (приложение П-2 в НРБ-99).

3.3 Правила ведения мониторинга за работой сооружений по очистке сточных вод

1 Правила ведения мониторинга за работой сооружений по очистке сточных вод определены нормами нижеследующих нормативно-технических документов:

- ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния;
- Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации.

3.4 Проектирование механических сооружений очистки сточных вод

3.4.1 Решетки и сита

1 В составе станций очистки сточных вод необходимо предусматривать оборудование для задержания грубодисперсных примесей.

2 Прозоры решеток (размеры отверстий сит) должны быть не более 16 мм. Рекомендуется использовать решетки с прозорами не более 6 мм. Допускается, в зависимости от принимаемой технологической схемы очистных сооружений, применение решеток (сит) с меньшими прозорами, процеживателей, измельчителей, двухступенчатых схем процеживания (грубые и тонкие решетки) и т.п.

3 Допускается не предусматривать решетки в случае подачи сточных вод на станцию очистки насосами при установке перед насосами решеток с прозорами не более 16 мм или решеток-дробилок, при этом: длина напорного трубопровода не должна превышать 500 м и на насосных станциях предусматривается вывоз задержанных на решетке отбросов.

4 Число единиц оборудования надлежит определять по паспортным данным оборудования и расчетным расходом сточных вод. Нормы съема отбросов, расстояние между оборудованием, вспомогательное и грузоподъемное оборудование следует определять согласно паспортным данным оборудования, с учетом содержания грубодисперсных примесей в сточных водах.

5 Количество отбросов, задерживаемых решетками из городских сточных вод, в зависимости от ширины прозоров может составлять при ширине прозоров от 5 до 80 мм, соответственно от 25 до 1,5 л/ЭЧЖ в год, при средней плотности отбросов 750 кг/м³.

6 Рекомендуется осуществлять отмывку отбросов с решеток технической водой и их прессование. Накопление и перевозку отбросов следует предусматривать в герметически закрывающихся контейнерах. При накоплении отбросов свыше 2 суток необходима их пересыпка обеззараживающим реагентом в контейнере по мере накопления.

7 Накопление отбросов свыше 5 суток запрещается.

Задержанные отбросы следует:

- вывозить в места обработки (захоронения) твердых бытовых и промышленных отходов;
- обезвоживать и направлять для совместной термической обработки с осадками сточных вод и/или ТБО;
- компостировать совместно с осадками сточных вод.

8 В здании решеток необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие поступление холодного воздуха через подводящие и отводящие каналы.

9 Пол здания решеток следует располагать выше расчетного уровня сточной воды в каналах не менее, чем на 0,5 м. Потери напора в решетках следует принимать по паспортным данным производителя.

10 До и после каждой решетки (процеживателя, измельчителя) необходимо предусматривать запорные устройства для их отключения.

3.4.2 Сооружения для отделения песка

1 Удаление песка должно быть рассчитано на удаление $\geq 95\%$ зерен размером $\geq 0,20$ мм. Это так определяется, поскольку в основном именно фракция песка выше 0,20 мм вызывает повреждения и проблемы с эксплуатацией последующих очистных сооружений.

2 Песколовки необходимо предусматривать в составе станции биологической очистки городских и близких к ним по составу производственных сточных вод, производительностью более 100 м³/сутки. Число песколовок принимать не менее двух, причем все песколовки или отделения должны быть рабочими. До и после каждой песколовки необходимо предусматривать затворы, отключающие ее на периоды минимального притока и время ремонта.

3 Тип песколовки (вертикальные; горизонтальные с прямолинейным движением воды; горизонтальные с круговым движением воды; с винтовым движением воды) необходимо принимать с учетом производительности станции очистки, схемы очистки сточных вод и обработки их осадков, характеристики взвешенных веществ, компоновочных решений и т.п.

4 Удаление задержанного песка из песколовок всех типов надлежит предусматривать механическим или гидромеханическим способом. При объеме задерживаемого песка менее $0,05 \text{ м}^3/\text{сутки}$ допускается удаление песка вручную.

5 Объем песковых приемков следует принимать из расчета накопления не более двухсуточного объема выпадающего песка. Угол наклона, стенок приемка к горизонту - не менее 60° .

6 Для отмывки от органических примесей и обезвоживания удаляемого из песколовки песка необходимо предусматривать специальное оборудование (пескопромыватели и т.п.).

7 Для обезвоживания песка (без его отмывки) допускается использовать песковые площадки или бункеры.

8 При соответствующем обосновании, необходимо предусматривать резервирование механического оборудования для обработки песка путем установки одной дополнительной линии, либо устройства резервных песковых площадок.

9 Дренажную воду из сооружений для обезвоживания песка следует возвращать в поток очищаемых сточных вод перед решетками. Высоту борта над уровнем воды в аэрируемых песколовках следует принимать не менее $0,5 \text{ м}$, для других типов - $0,3 \text{ м}$.

3.4.3 Усреднители

1 Необходимость усреднения состава и расхода сточных вод следует определять технико-экономическим расчетом.

2 Тип усреднителя (барботажный, с механическим перемешиванием, многоканальный и т.д.) необходимо выбирать с учетом характера колебаний расходов сточных вод и концентраций загрязняющих веществ (циклические, произвольные колебания и залповые сбросы), а также вида и количества взвешенных веществ.

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

4 Допускается использование односекционного усреднителя при обеспечении возможности механической очистки его от отложений без опорожнения.

5 Необходимо предусматривать мероприятия по предотвращению осаждения взвешенных веществ в усреднителе, а также загнивания в нем сточных вод (если этот процесс не является желательным для процесса очистки сточных вод).

6 Проектирование сооружений для приема сточных вод из септиков в сельских населенных пунктах следует осуществлять по СН КР 40-03.

3.4.4 Сооружения осветления сточных вод

1 Сооружения осветления сточных вод рекомендуется применять на очистных сооружениях производительностью свыше 5000 м³/сутки. С этой целью могут быть использованы первичные отстойники, механические процеживатели, а также для производственных сточных вод и их смеси с бытовыми -масло, -жиро, нефтеловушки, гидроциклоны, флотаторы и др. Следует применять только к более крупным очистным сооружениям, которые обладают техническими возможностями для стабилизации собранного осадка с этих первичных объектов.

2 Эффективность первичных отстойников должна определяться следующим образом (с учетом данных таблицы 19):

Т а б л и ц а 19 - Удельные нагрузки на душу населения в г/(л×сут), которые снижаются в 85% дней.

Параметр	Неочищенные сточные воды	После первичного осаждения со временем удержания с $Q_{DW, 2h, max}$	
		от 0,5 до 1,0 час	от 1,5 до 2,0 час
БПК ₅	60	45	40
ХПК	120	90	80
Взвешенные вещества	65	33	23
ТКН (общий азот Кьельдаля)	11	10	10
Фосфор (Р)	2.5	2.2	2.2

3 Тип первичного отстойника (вертикальный, радиальный, горизонтальный, двухъярусный, тонкослойный и др.) следует выбирать с учетом принятой технологической схемы очистки сточных вод, производительности станции, компоновки сооружений, числа эксплуатируемых единиц, конфигурации и рельефа площадки, геологических условий, уровня грунтовых вод и т.п.

4 Число отстойников рекомендуется принимать исходя из условия надежности их действия при ремонте одного из них, но не менее двух.

5 При минимальном числе эксплуатируемых единиц (секций) отстойников их расчетный объем необходимо увеличивать так, чтобы перегрузка одного отстойника (секции) при расчетном расходе не превышала 25%.

6 Угол наклона конического днища вертикальных отстойников и стенок осадочных приемков горизонтальных и радиальных отстойников - $50\div 55^\circ$.

7 Перемещение выпавшего осадка к приемкам следует предусматривать механическим способом, либо созданием соответствующего наклона днища.

8 Удаление осадка из приемка отстойника необходимо предусматривать самотеком, под гидростатическим давлением, либо насосами, предназначенными для перекачки осадков. При обосновании допускается применять удаление осадка гидроэлеваторами, эрлифтами, а при высокой плотности образующегося осадка производственных сточных вод - грейферами и т.д.

9 Гидростатическое давление при удалении осадка из первичных отстойников городских сточных вод следует принимать не менее 15 кПа (1,5 метров вод. ст). Диаметр труб для удаления осадка надлежит принимать не менее 200 мм.

10 Влажность осадка городских сточных вод необходимо принимать равной $95\div 98\%$ для всех типов первичных отстойников при самотечном удалении (под гидростатическим давлением) и $94\div 95\%$ при удалении насосами.

11 При сбросе осадка станций водоподготовки в систему водоотведения содержание сухого вещества в осадке, при соответствующем обосновании, следует принимать на $15\div 30\%$ ниже, в зависимости от доли этого осадка, параметров воды, очищаемой на станции водоподготовки (максимальное значение - для высокоцветной обрабатываемой воды) и применяемых реагентов.

12 Влажность осадка производственных сточных вод допускается принимать по экспериментальным данным.

13 Удаление осадка из отстойников допускается непрерывное или периодическое.

14 Интервал времени при периодическом удалении следует устанавливать исходя из объема образующегося осадка и вместимости зоны его накопления, но не более двух суток.

15 При механизированном удалении осадка вместимость зоны накопления его в первичных отстойниках следует принимать по количеству выпавшего осадка за период не более 8 часов.

16 В целях улучшения биологического удаления фосфора допускается осуществлять в отстойниках частичную ацидофикацию. В этом случае следует предусматривать соответствующие мероприятия, включая увеличенное время пребывания осадка, его рециркуляцию или взмучивание.

17 Для проведения ацидофикации допускается также использовать отдельные сооружения.

18 Для удержания всплывших веществ перед водосбросным устройством следует предусматривать полупогружные (не менее 0,3 м) перегородки и удаление накопленных на поверхности веществ.

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

20 Кромку водослива на водоприемных (сборных) лотках необходимо предусматривать регулируемой по высоте.

3.5 Проектирование сооружений биологической очистки сточных вод

3.5.1 Основные принципы, применимые к сооружениям биологической очистки

1 При обосновании для производственных сточных вод и их смесей с бытовыми сточными водами допускается использование двух и более ступеней биологической очистки.

2 Для сточных вод, высококонцентрированных по органическим загрязнениям, а также содержащих высокие концентрации сульфатов допускается использовать сооружения анаэробной биологической очистки.

3 Для эффективной аэробной биологической очистки загрязненных биоразлагаемыми органическими соединениями производственных сточных вод, либо их смеси с хозяйственно-бытовыми сточными водами, необходимо обеспечивать содержание биогенных элементов не менее 5 мг/л азота и 1 мг/л фосфора на каждые 100 мг/л БПК_{полн} или при соответствующем пересчета на ХПК.

4 При меньшем содержании биогенных элементов следует добавлять их в виде солевых растворов, либо других материалов (отходов и др.), содержащих их в большом количестве.

5 Дополнительное удаление азота надлежит предусматривать с помощью биологической нитри-денитрификации.

6 Дополнительное удаление фосфора возможно производить с помощью биологического (так называемое улучшенное биологическое удаление фосфора), химического (с помощью солей железа или алюминия), либо комбинацией этих методов (биологореагентное удаление).

7 Использование реагентов допускается добавлять перед сооружениями осветления, в аэробные зоны сооружений (либо в аэробной части цикла процесса очистки), перед илоразделителями, либо в возвратный ил.

8 При добавлении реагентов не в аэрируемые зоны необходимо предусматривать мероприятия по их смешению с жидкостью в соответствии с требованиями СН КР 40-01.

9 Проектирование узлов приема реагентов, приготовления и дозирования их растворов также следует в соответствии с требованиями СН КР 40-01.

10 Запрещается использовать в качестве реагентов для осаждения фосфора на сооружениях биологической очистки городских сточных вод отходы переменного состава, а также содержащие тяжелые металлы в концентрациях, превышающих требования к содержанию этих элементов в коагулянтах для питьевого водоснабжения более, чем в пять раз.

11 Для очистных сооружений с нагрузкой свыше 5000 ЭКЖ следует использовать биологическое, либо биолого-реагентное удаление фосфора. При применении биологического удаления азота и фосфора необходимо обеспечивать максимальную эффективность использования органических загрязнений сточной воды как субстрата для процессов денитрификации и дефосфотации.

12 При необходимости обеспечения концентрации общего фосфора в очищенной воде менее 1 мг/л следует предусматривать комбинированные биолого-реагентное удаление фосфора.

13 Расчет процессов удаления фосфора надлежит производить на основе содержания общего фосфора в поступающей (осветленной) сточной воде.

14 При использовании реагента для удаления фосфора его дозу следует принимать по данным испытаний, а также по рекомендациям производителя реагента. При отсутствии таких данных допускается предусматривать следующие соотношения для достижения концентрации фосфора фосфатов менее 1 мг/л:

- с использованием железа - 2,7 кг железа/кг осажденного фосфора;
- с использованием алюминия - 1,3 кг алюминия/кг осажденного фосфора.

15 Для получения концентраций фосфора фосфатов менее 0,5 мг/л принимать указанное соотношение с повышающим коэффициентом 2, менее 0,2 мг - с повышающим коэффициентом 3. В случае таких низких концентраций фосфора в сточных водах используются другие технологии (быстрые фильтры,

дисковые фильтры и т.д.). В сочетании с дозировками химических веществ, типичными для этих установок.

16 Дополнительный прирост избыточного активного ила допускается принимать:

- при улучшенном биологическом удалении фосфора - 3 кг сухого веществ /кг удаленного общего фосфора;

- 2,5 кг сухого вещества/кг добавленного железа;

- 4 кг сухого вещества/кг добавленного алюминия.

17 При обосновании (при недостаточно благоприятном соотношении в сточных водах БПК к общему азоту и/или общему фосфору, а также при технико-экономическом обосновании) допускается использование для обеспечения процессов биологической денитрификации и/или дефосфотации органических реагентов или материалов, либо нетоксичных отходов (5-го класса опасности):

- для денитрификации - любых хорошо биоразлагаемых растворенных (либо растворимых) органических веществ, как реагентов (уксусная кислота, технический этиловый спирт и др.), так и отходов (молочная и сырная сыворотка и др.), либо продуктов (патока и др.). Использование метилового спирта в качестве реагента для денитрификации запрещается;

- для дефосфотации - муравьиной и уксусной кислот.

18 Потребность во внешнем углероде допускается принимать из расчета 5 кг ХПК/кг азота, подлежащего денитрификации и не обеспеченного субстратом.

19 При использовании органических реагентов надлежит принимать необходимые меры по минимизации их потребления (автоматизация контроля необходимости и дозирования реагентов), а также учитывать добавляемое количество органического вещества при расчетах потребности сооружения в кислороде, а также прироста избыточного ила (био пленки).

3.5.2 Струйные фильтры

1 Допускается применять как основные сооружения биологической очистки от органических загрязнений при одноступенчатой схеме или в качестве одной или нескольких ступеней для очистки от органических загрязнений и/или аммонийного азота при многоступенчатой схеме очистки.

2 Для проектирования и применения указанных устройств рекомендуется использование расчетных методик и параметров фирм-изготовителей продукции.

3 Сооружения следует устраивать с естественной аэрацией, высоконагружаемые - как с естественной, так и с искусственной аэрацией (аэрофильтры).

4 В качестве загрузочного материала допускается применять изделия из пластмасс, способные выдержать температуру от 6 до 40 °С без потери прочности, а также щебень или гальку прочных горных пород, керамзит и подобные искусственные неорганические материалы. Все загрузочные материалы, за исключением пластмасс, должны выдерживать:

- нагрузку не менее 0,1 МПа (1 кг/см) при насыпной плотности до 1000 кг/м;

- не менее чем пятикратную пропитку насыщенным раствором сернокислого натрия;

- не менее 10 циклов испытаний на морозостойкость;

- кипячение в течение 1 часа в 5%-ном растворе соляной кислоты, масса которой должна превышать массу испытуемого материала в три раза.

После вышеперечисленных испытаний загрузочный материал не должен иметь заметных повреждений, и его масса не должна уменьшаться более чем на 10% первоначальной.

5 Распределение сточных вод по поверхности сооружений следует осуществлять с помощью: качающихся желобов, разбрызгивателей, реактивных оросителей и т.п.

Возможно применение баков-дозаторов для периодической подачи очищаемых сточных вод.

Расчет распределительной и отводящей систем должен производиться по максимальному расходу воды с учетом рециркуляционного расхода.

6 Число сооружений должно быть не менее двух, причем все они должны быть рабочими.

7 В зависимости от климатических условий района строительства, производительности станции очистки, режима притока сточных вод, их температуры в зимний период сооружения следует размещать на открытом воздухе или в помещениях (отапливаемых или не отапливаемых), что должно быть обосновано теплотехническим расчетом с учетом опыта эксплуатации сооружений, работающих в аналогичных условиях.

8 Допускается предусматривать рециркуляцию очищенных сточных вод. Коэффициент рециркуляции следует определять исходя из получения концентрации смеси, подаваемой на фильтр, в пределах указанных ограничений.

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

10 Определение расчетных параметров сооружений следует выполнять в зависимости от состава и расчетного расхода сточных вод, требуемой степени очистки.

11 При расчете необходимо определять необходимое количество загрузочного материала, расход рециркуляции, подаваемого воздуха (для аэрофильтров), прирост избыточной биопленки.

12 Сооружения для очистки производственных сточных вод допускается рассчитывать по окислительной мощности, определяемой экспериментально.

13 Количество избыточной биопленки, допускается принимать:

- 8 г/(чел×сут) по сухому веществу - для капельных фильтров;

- 28 г/(чел×сут) - для аэрофильтров.

Влажность биопленки допускается принимать равной 96%.

14 Типичный выход осадка составляет $0,6 \div 1,0$ кг взвешенного вещества/ кг удаленного БПК₅, при этом более низкие выходы преобладают для фильтров с низкой загрузкой и более высокие выходы преобладают для фильтров с высокой загрузкой.

3.5.3 Аэротенки

1 Аэротенки (непрерывно работающие сооружения аэробной биологической очистки со дисперсным илом) допускается применять как в виде отдельно расположенных сооружений, так и в виде комбинированных установок, где аэротенки совмещены с илоотделителями, либо другими сооружениями (аэротенки - отстойники, аэротенки - биофильтры, мембранные биореакторы и др.).

2 Число аэротенков следует принимать не менее двух (все рабочие). Для станций очистки сточных вод производительностью до $100 \text{ м}^3/\text{сут}$ допускается один аэротенк.

3 Рабочую глубину аэротенка рекомендуется принимать $3 \div 6$ м. Допускается использование большей глубины, включая башенные и шахтные аэротенки.

4 При использовании коридорной конструкции аэротенка соотношение ширины коридора к рабочей глубине рекомендуется принимать в пределах от 0,5:1 до 2:1.

5 В аэротенках не коридорной конструкции соотношение ширины и глубины рекомендуется определять исходя из гидродинамических и конструктивных соображений.

6 Высоту борта аэротенка над поверхностью воды необходимо принимать не менее 0,5 м.

7 Для удаления соединений азота в аэротенках следует предусматривать специальные мероприятия, в том числе:

- выделять отдельные зоны с аэрацией и без аэрации (аноксидные зоны), обеспечивая рециркуляцию в последние иловой смеси (и/или возвратного ила), содержащей нитраты, образованные в аэробных зонах;

- обеспечивать периодическое чередование аэробных и анаэробных условий;

- обеспечивать необходимые окислительно-восстановительные условия путем поддержания оптимальной концентрации растворенного кислорода;

- концентрацию растворенного кислорода для одновременного протекания анаэробных и аэробных процессов.

8 В анаэробных зонах (либо при анаэробных условиях) следует обеспечивать перемешивание для предотвращения осаждения активного ила.

9 Перемешивание рекомендуется осуществлять электромеханическими мешалками.

10 Допускается при обосновании осуществлять перемешивание воздухом, обеспечив минимальное растворение в иловой смеси кислорода воздуха, либо рециркулирующего газа, а также с помощью пневмомеханических, гидравлических и других подобных устройств.

11 Допускается осуществлять перемешивание путем создания в двух и более коридорах аэротенка продольного циркуляционного потока со скоростью (в диапазоне $0,10 \div 0,20$ м/с), достаточной для поддержания ила во взвешенном состоянии.

12 Рециркуляцию иловой смеси между зонами, необходимую для реализации выбранной технологической схемы, допускается осуществлять погружными низконапорными насосами, обеспечивающими минимально необходимый напор.

13 При малых расходах рециклов (менее $50 \text{ м}^3/\text{час}$) для рециркуляции из аэробной зоны допускается использование эрлифтов.

14 Для осуществления процесса усиленного биологического удаления фосфора (bio-P) в дополнение к анаэробной и аэробной зонам могут быть предусмотрены анаэробные зоны, сводящие к минимуму поступление нитратов в эти анаэробные зоны, а также принятие мер по предотвращению поступления/

/образования избыточного растворенного кислорода в этих анаэробных зонах, например, за счет предотвращения больших переливов, турбулентностей и т.д.

15 Биологическое удаление фосфора рекомендуется предусматривать совместно с биологическим удалением азота.

16 При использовании технологий совместного биологического удаления азота и фосфора объемы анаэробной, аноксидной и аэробной зон (либо периоды с аноксидными и аэробными условиями), а также конфигурацию расположения зон рекомендуется определять при помощи методов математического моделирования.

17 При расчете аэротенков в качестве расчетного расхода допускается принимать среднечасовое поступление сточной воды в часы максимального притока за период ее обработки. Расход циркулирующего активного ила при расчете рабочего объема аэротенков не учитывается.

18 При расчете аэротенков следует определять, как минимум:

- для всех типов технологий - время нахождения сточной жидкости в различных технологических зонах и объемы этих зон, расходы технологических рециклов, необходимое количество кислорода и расход воздуха с учетом характеристик используемой аэрационной системы, прирост избыточного активного ила;

- для всех технологий, предусматривающих окисление аммонийного азота - аэробный возраст ила (отношение массы сухого вещества ила в аэрируемых зонах к ежесуточной массе сухого вещества выводимого избыточного ила);

- для технологий биологического удаления фосфора - предельную эффективность этого процесса для данной сточной воды и расчетного возраста ила.

19 Необходимо обеспечивать возраст ила, достаточный для надежного протекания процесса нитрификации.

20 При расположении зон с различным кислородным режимом (анаэробным, аноксидным, аэробным) в пределах одного коридора (без применения продольных циркуляционных потоков) рекомендуется разделять зоны друг от друга перегородками с проемами или переполнениями / подрусловыми потоками, обеспечивающими прохождение потока иловой смеси и всплывающих веществ к концу аэротенка, а также позволяющими осуществлять беспрепятственное опорожнение всех зон.

21 Рекомендуется предусматривать устройства по сбору и удалению пены, которая может образовываться на поверхности аэротенков.

22 Тип аэраторов в аэротенках следует выбирать с учетом технико-экономических характеристик (в том числе с учетом затрат электроэнергии на аэрацию) и надежности.

23 Расход воздуха, требуемый для очистки сточных вод в аэротенках следует принимать по расчету на основании потребности процесса в кислороде при необходимой эффективности удаления загрязняющих веществ, используемой технологии, удельной эффективности растворения кислорода воздуха используемыми аэраторами, глубины аэротенка, температуры сточных вод, коэффициента качества сточных вод (альфа-фактор), с учетом соотношения площадей аэрируемой зоны и аэротенка, минимально допустимого расхода на перемешивание.

24 Количество используемых аэраторов необходимо определять расчетом по данным производителей с учетом зависимости эффективности растворения кислорода от нагрузки на аэраторы.

25 Оборудование для механической и пневмомеханической аэрации подбирать по данным организаций-производителей и проектных организаций.

26 При определении расчетной потребности сооружений биологической очистки в кислороде следует учитывать потребление кислорода на окисление органических веществ и соединений азота (аммонийного и органического), с учетом использования кислорода нитратов и коэффициента часовой неравномерности поступления сточных вод.

27 В качестве воздухоподающего оборудования допускается применять воздуходувки, газодувки и нагнетатели, струйные аэраторы, механические и пневмомеханические аэраторы.

28 Рабочее давление воздухоподающего оборудования нагнетательного типа следует принимать в соответствии с заглублением аэраторов, потерями напора в коммуникациях и аэраторах (с учетом их сопротивления на конец расчетного срока службы), а также с учетом сезонных и климатических факторов, влияющих на физические свойства воздуха.

29 При использовании технологий биологического удаления азота и фосфора рекомендуется предусматривать гибкое, либо ступенчатое управление системой подачи воздуха в аэротенки с использованием средств автоматизации.

3.5.4 Нормы по расчету и проектированию воздуходувных станций

1 Число рабочих агрегатов при производительности воздуходувной станции свыше 5000 м³/час следует принимать не менее двух, при меньшей производительности допускается принимать один рабочий агрегат.

Число резервных агрегатов - один при числе рабочих агрегатов до трех, два - при большем числе рабочих агрегатов.

2 При компоновке помещений воздуходувной станции необходимо учитывать обеспечение допустимого уровня шума при работе нагнетателей.

Скорость движения воздуха следует принимать, м/с:

в камерах фильтров - до 4,

в подводящих каналах - до 6,

в трубопроводах - до 40.

4 Расчет воздухопроводов следует производить с учетом сжатия воздуха, повышения его температуры и необходимости обеспечения минимальной разницы давления у отдельных секций сооружений (т.е. обеспечения равномерности распределения его по секциям аэротенка).

5 Расчетную величину потерь напора в аэротенках следует принимать по паспортным данным аэраторов с коэффициентом запаса на конец расчетного срока их службы, с учетом гидравлической глубины над ними.

6 Для технических решений расчетную величину потерь давления в аэраторах (с учетом увеличения сопротивления за время эксплуатации) рекомендуется принимать, кПа (м вод. ст.):

- для мелкопузырчатых аэраторов - не более 7 (0,7);

- для среднепузырчатых, заглубленных свыше 3 м - 1,5 (0,15);

- при низконапорной аэрации - $0,15 \div 0,5$ ($0,015 \div 0,05$).

7 При числе секций аэротенков свыше четырех подачу воздуха от воздуходувной станции необходимо предусматривать не менее чем по двум воздуховодам.

8 Необходимо рассматривать возможность утилизации тепла сжатого воздуха для нужд станции очистки сточных вод.

9 Рекомендуется использовать воздуходувное оборудование, позволяющее осуществлять регулирование расхода подаваемого воздуха.

10 Воздуховоды следует изготавливать из некорродирующих материалов. При проектировании воздухопроводов предусматривать мероприятия, предотвращающие возникновение при их эксплуатации специфических аэродинамических и вибрационных шумов.

11 При подключении к единой системе подачи сжатого воздуха потребителей с разными рабочими давлениями следует предусматривать регулируемые редукторы.

12 При небольших расходах воздуха, требующихся в части площадки очистных сооружений, удаленных от воздуходувной станции, допускается, при обосновании, предусматривать устройство отдельных воздуходувных установок.

13 При определении площади производственных помещений ширину проходов следует принимать, не менее:

- между компрессорами или воздуходувками - 1,5 м,
- между ними и стеной - 1 м;
- между неподвижными выступающими частями оборудования - 0,7 м;
- перед распределительным электрическим щитом - 2 м.

14 Проходы вокруг оборудования, регламентируемые заводом-изготовителем, следует принимать по паспортным данным.

15 Для агрегатов с диаметром нагнетательного патрубка до 100 мм включительно допускаются:

- установка агрегатов у стены или на кронштейнах;
- установка двух агрегатов на одном фундаменте при расстоянии между выступающими частями агрегатов не менее 0,25 м с обеспечением вокруг сдвоенной установки проходов шириной не менее 0,7 м.

15 Основные требования к компоновке воздуходувных станций, определению размеров машинных залов, к подъемно-транспортному оборудованию, размещению агрегатов, арматуры и трубопроводов, обслуживающих устройств (мостиков, площадок, лестниц и т.д.), а также мероприятий против затопления машинных залов принимать согласно СН КР 40-01.

3.5.5 Биореакторы с взвешенной биомассой и прикрепленной биопленкой

1 Допускается использовать биологическую очистку, при которой взвешенная биомасса (хлопья осадка) объединяется с биомассой в форме прикрепленной биопленки. Те технологии, в которых высокие концентрации взвешенных хлопьев ила сочетаются с высокой биомассой, прикрепленной к носителям, обычно называются IFAS (интегрированный активный ил с фиксированной пленкой), тогда как те технологии, в которых хлопья взвешенного ила играют меньшую роль, а прикрепленная биомасса является доминирующей, обычно называются MBBR (биологический реактор с подвижным слоем).

2 Допускается применять носители биомассы, изготовленные из пластика или другого подходящего материала, на который крепится биопленка.

3 Как IFAS, так и MBBR допускают уменьшение объемов реактора по сравнению с резервуарами с активным илом. Однако меньший объем также снижает эксплуатационную безопасность от ударных нагрузок и токсичных веществ. Это необходимо учитывать при анализе и сравнении таких технологий.

4 Большинство технологий IFAS и MBBR используют запатентованные носители; следовательно, необходимо гарантировать надежную поставку для замены сломанных и потерянных носителей.

3.5.6 Сооружения для илоотделения

1 Для отделения очищенной воды от активного ила (или хлопья биопленки) следует использовать сооружения для илоотделения: вторичные отстойники, флотационные установки, мембранные модули и др.

2 Тип и форма вторичного отстойника (вертикальный или горизонтальный поток, прямоугольная или круглая форма) необходимо выбирать с учетом производительности станции, компоновки сооружений, числа эксплуатируемых единиц, конфигурации и рельефа площадки, геологических условий, уровня грунтовых вод и т.п.

3 Вторичные отстойники для отделения ила должны быть спроектированы путем расчета гидравлической нагрузки на поверхность $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ с учетом различных дополнительных параметров, которые определяют максимально допустимую гидравлическую нагрузку на поверхность.

4 При определении площади таких отстойников после Струйных фильтров необходимо учитывать расход рециркуляционного потока в случае, если эта рециркуляция осуществляется из сточных вод вторичного отстойника.

5 При расчетах значений величины выноса активного ила из отстойников должно приниматься не менее 10 мг/л. При проектировании сооружений совместного биологического удаления азота и фосфора иловый индекс следует принимать не менее $150 \text{ см}^3/\text{г}$, а гидравлическую нагрузку на вторичные отстойники - не более $1,5 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ по максимальному часовому притоку в сутки максимального водоотведения.

Следующие планируемые рекомендации для вторичных отстойников следует принимать:

- впуск иловой смеси и сбор очищенной воды - осуществлять равномерно по периметру впускного и сборного устройств;

- угол наклона конического днища вертикальных отстойников и стенок иловых приемков прямоугольных и круглых отстойников должен быть $55 \div 60^\circ$.

6 Допускается уточнять основные конструктивные параметры отстойников при совместном использовании математического и гидравлического моделирования.

7 Удаление ила, выпавшего на днище отстойников, следует перемещать механическим скребком в бункеры для осадка, откуда его можно перекачивать

для дальнейшей обработки осадка, или он может быть непосредственно удален со дна с помощью илососов.

8 Для удаления ила из струйных фильтров в отстойниках следует использовать скребки для удаления осадка.

9 Вертикальные отстойники должны быть сконструированы с углом наклона дна $50 \div 60^\circ$.

10 Объем хранения бункеров для ила во вторичных отстойниках после струйных фильтров должен быть рассчитан не более чем на двухдневный объем удаляемого осадка.

11 Хранение осадка во вторичных отстойниках после азротенков не должно длиться более двух часов.

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

13 Влажность удаляемого ила следует определять расчетом с учетом коэффициента рециркуляции, типа сборно-транспортного устройства и илового индекса.

14 Удаление ила из вторичных отстойников допускается непрерывное или прерывистое.

15 Интервал времени при прерывистом удалении ила следует устанавливать исходя из объема образующегося осадка и вместимости зоны его накопления, но не более двух часов.

16 Высоту борта вторичного отстойника над поверхностью воды следует принимать не менее 0,3 м.

17 Кромку водослива на водоприемных (сборных) лотках следует предусматривать регулируемой по высоте.

18 Гидравлическая нагрузка на 1 м водослива во вторичных отстойниках не должна превышать $10 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \times \text{ч})$. Промывочные машины с подачей на 2 стороны, не должны получать более высокую загрузку, чем $6 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \times \text{ч})/\text{сторона}$.

19 Допускается для сбора очищенной воды использовать погружные перфорированные трубы.

3.5.7 Сооружения для третичной очистки сточных вод

1 Сооружения для третичной очистки предназначены для улучшения степени очистки сточных вод после основной стадии биологической (или физико-химической) очистки перед сбросом в водный объект или перед любым видом повторного использования.

2 Для третичной очистки биологически очищенных сточных вод могут быть использованы различные дополнительные этапы очистки, например, фильтры различных конструкций, ультрафильтрационные мембраны,

полировальные пруды, обработка окислителями - озоном, дозировка активированного угля и т.д.

3 Третичную очистку можно использовать для удаления специфических загрязняющих веществ из промышленных сточных вод (соли тяжелых металлов, биологически разлагаемые органические соединения и т.д.), уменьшения микрозагрязнений от бытовой химии, косметики и/или фармацевтических препаратов, а также для снижения общей солености сточных вод (мембраны обратного осмоса и т.д.).

4 Выбор типа и конструкций сооружений для третичной очистки биологической очистки определять технической, экологической, финансовой и экономической оценкой.

3.5.8 Обеззараживание сточных вод

1 Хозяйственно-бытовые сточные воды и их смеси с производственными сточными водами, сбрасываемые в водные объекты, либо используемые для технических целей, должны подвергаться обеззараживанию.

2 Обеззараживание следует производить после биологической очистки сточных вод (либо физико-химической очистки, если биологическая очистка не может быть использована).

3 Обеззараживание сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, рекомендуется производить ультрафиолетовым излучением.

4 Допускается обеззараживание хлором или другими хлорсодержащими реагентами (хлорной известью, гипохлоритом натрия, получаемым в виде продукта с химических предприятий, электролизом растворов солей или минерализованных вод, прямым электролизом сточных вод и др.) при обеспечении обязательного дехлорирования обеззараженных сточных вод перед сбросом в водный объект.

5 Доза ультрафиолетового облучения определяется характером и качеством очистки сточных вод, но она должна быть не менее 30 мДж/см².

6 Тип и количество рабочего ультрафиолетового оборудования необходимо принимать на основании рекомендаций производителя. Резервное ультрафиолетовое оборудование корпусного типа необходимо предусматривать не менее одной установки. Резервирование открытых ультрафиолетовых систем лоткового типа в зависимости от их конфигурации допускается предусматривать одним каналом или одной секцией в каждом канале, или одним модулем.

7 Расчетную дозу активного хлора следует принимать с учетом хлоропоглощаемости сточных вод при обеспечении остаточного хлора в очищенной воде после контакта не менее 1,5 мг/л.

8 Для расчетов допускается принимать дозу активного хлора после механической очистки (допускается использовать только в качестве аварийного мероприятия) - 10 мг/л; после биологической, физико-химической и глубокой очистки - 3 мг/л.

9 Хлорное хозяйство и электролизные установки следует проектировать согласно СН КР 40-01. Хлорное хозяйство станций очистки сточных вод должно обеспечивать возможность увеличения расчетной дозы хлора до 1,5 раз без изменения вместимости склада.

10 Для смешения сточной воды с хлорсодержащими реагентами можно применять смесители любого типа.

11 Продолжительность контакта хлора с водой в отводящей системе (резервуарах, лотках, каналах и трубопроводах) до выпуска в водный объект следует принимать 30 мин.

3.5.9 Сооружения для насыщения очищенных сточных вод кислородом

При необходимости дополнительного насыщения очищенных сточных вод кислородом перед выпуском их в водный объект следует предусматривать специальные устройства: многоступенчатые водосливы аэраторы или быстротоки - при наличии перепада уровней между сооружениями станции очистки сточных вод и в водном объекте приемнике очищаемых вод, барботажные сооружения - в остальных случаях.

3.5.10 Малые канализационные очистные сооружения емкостью до 5000 ЭЧЖ

Общие сведения.

1 Для очистки сточных вод с проектной мощностью, равной или менее 5000 ЭЧЖ, с притоками из небольших населенных пунктов, коммерческих предприятий, лагерей, медицинских учреждений, мест отдыха, гостиниц, воинских частей, ферм и т.д., будет разрешено использовать упакованные (готовые) очистные сооружения с биологической очисткой.

2 При неблагоприятных климатических условиях или для сезонной обработки (например, на заводах) также допускается физическая и химическая обработка при условии, что производитель (поставщик) гарантирует необходимый эффект обработки, согласованный с местными надзорными органами.

3 Также допускается использовать естественные методы очистки сточных вод - септики, поля фильтрации, поля подземной фильтрации, фильтрующие колодцы, фильтрующие траншеи, с соответствующим обоснованием, таким как: благоприятные условия грунта, приемлемый и возможный уровень грунтовых вод, надежная защита подземных вод и источников воды от загрязнения, удовлетворительные климатические условия.

4 Для децентрализованных систем очистки сточных вод, обслуживающих не более 100 ЭЧЖ, допускается принимать септики как однократную очистку. Расчетный объем септика следует принимать:

- при расходе до 25 ЭЧЖ - не менее 3-кратного суточного притока,
- при расходе свыше 25 ЭЧЖ - не менее 2,5-кратного ежедневного притока.

5 В зависимости от расхода сточных вод необходимо принимать:

- однокамерные септики - при ЭЧЖ не более пяти;
- двухкамерные септики - при ЭЧЖ от 6 до 50;
- и трехкамерные септики - при ЭЧЖ от 51 до 100.

6 В септиках следует предусматривать установку устройства для задержания плавающих веществ и естественную вентиляцию.

7 Присоединение выпусков из зданий к септику следует выполнять через смотровой колодец.

8 Проектирование систем канализации вместимостью до 5000 ЭЧЖ, как в отношении проектирования системы сбора сточных вод, так и очистки сточных вод, определены нормами СН КР 40-03.

3.6 Проектирование сооружений физико-химической очистки сточных вод

3.6.1 Химическая нейтрализация

1 Сточные воды, величина рН которых $6,5 \div 8,5$, перед отводом в канализацию населенного пункта или в водный объект подлежат нейтрализации (до рН = $6,5 \div 7,5$).

2 Такую нейтрализацию следует осуществлять смешением кислых и щелочных сточных вод, введением реагентов или фильтрованием сточных вод через нейтрализующие материалы.

3 Дозу реагентов надлежит определять из условия нейтрализации содержащихся в сточных водах кислот или щелочей и выделения в осадок соединений тяжелых металлов по уравнению соответствующей реакции.

Система дозирования реагента должна быть спроектирована с дополнительной безопасностью 10% расчетного количества.

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

5 В качестве реагентов для нейтрализации кислых сточных вод следует применять гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (гашеная известь) в виде 5% по активной окиси кальция известкового молока или реагенты щелочей (едкого натра NaOH или гидроксид калия KOH).

6 Проектирование установок для приготовления известкового молока надлежит выполнять согласно СН КР 40-01.

7 Для подкисления и нейтрализации щелочных сточных вод рекомендуется применять техническую серную кислоту.

8 Для выделения осадка из нейтрализованных жидкостей следует предусматривать отстойники с временем пребывания в них сточных вод в течение не менее 2 ч.

9 Количество сухого вещества осадка M , $\text{кг}/\text{м}^3$, образующегося при нейтрализации 1 м^3 сточной воды, содержащей свободную серную кислоту и соли тяжелых металлов, надлежит определять по формуле:

$$M = ((100 - A)/A) \times (A_1 + A_2) + A_S + (E_1 + E_2 - 2), \quad (13)$$

где A - содержание активной CaO в используемой извести, %;

A_1 - количество активной CaO , необходимой для осаждения металлов, $\text{кг}/\text{м}^3$;

A_2 - количество активной CaO необходимой для нейтрализации свободной серной кислоты, $\text{кг}/\text{м}^3$;

A_S - количество образующихся гидроксидов металлов, $\text{кг}/\text{м}^3$;

E_1 - количество сульфата кальция, образующегося при осаждении металлов, $\text{кг}/\text{м}^3$;

E_2 - количество сульфата кальция, образующегося при нейтрализации свободной кислоты, $\text{кг}/\text{м}^3$.

П р и м е ч а н и е - Третий член в формуле не учитывается, если его значение отрицательное.

10 Объем осадка ила, образующегося при нейтрализации 1 м^3 сточной воды, $W_{\text{иль}}$, %, определяется по формуле:

$$W_{\text{иль}} = (10 \times M) / (100 - p_{\text{ил}}), \quad (14)$$

где $p_{\text{ил}}$ - влажность осадка, %;

11 Осадок, выделенный в отстойниках, надлежит обезвоживать на шламовых площадках, или в механических прессах или центрифугах. При проектировании отстойников и сооружений по обезвоживанию следует руководствоваться требованиями соответствующих стандартов для этих единиц.

12 Все резервуары, трубопроводы, и оборудование, соприкасающиеся с агрессивными средами, должны быть защищены соответствующей изоляцией против коррозии.

3.6.2 Дозировка химических веществ для улучшения очистки

1 Химическую обработку необходимо применять для интенсификации процессов удаления из сточных вод грубодисперсных, коллоидных и растворенных примесей, а также для обезвреживания хром- и цианосодержащих сточных вод.

2 В случае содержания биогенных элементов в сточных водах, подлежащих биологической очистке, ниже норм, допустимых концентраций загрязняющих веществ, следует предусматривать их искусственное пополнение (биогенную подпитку).

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

4 Вид реагента в его дозу надлежит принимать по данным научно-исследовательских организаций в зависимости от характера загрязнений сточных вод, необходимой степени их удаления, местных условий и т.п.

5 При обработке воды коагулянтами рекомендуется поддерживать оптимальное значение рН подкислением или подщелачиванием ее.

6 Для городских сточных вод рН до 7,5 следует применять соли алюминия, при рН свыше 7,5 - соли железа.

7 Приготовление, дозирование и перемешивание реагентов с сточной водой надлежит предусматривать согласно СН КР 40-01.

8 Смешение реагентов со сточной водой следует предусматривать в гидравлических смесителях или в подводящих воду трубопроводах согласно СН КР 40-01.

9 Допускается применять смешение в механических смесителях или в насосах, подающих сточную воду на очистные сооружения.

10 В случае использования в качестве реагентов железа (II) следует использовать аэрируемые смесители, аэрируемые песколовки или преаэраторы, обеспечивающие перевод железа (II) в железо (III). Время пребывания в

смесителе в этом случае должно быть не менее 7 мин, интенсивность подачи воздуха $0,7 \div 0,8 \text{ м}^3/\text{м}^3$ обрабатываемой сточной воды в 1 минуту, глубина смесителя $2 \div 2,5 \text{ м}$.

11 В камерах хлопьеобразования надлежит применять механическое или гидравлическое перемешивание.

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

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

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

- для смесителей с коагулянтами - 200, с флокулянтами - $300 \div 500$;
- для камер хлопьеобразования: при отстаивании для коагулянтов и флокулянтов - $20 \div 50$; при флотации - $50 \div 75$.

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

3.6.3 Обезвреживание цианосодержащих сточных вод

1 Для обезвреживания сильнотоксичных цианидов (простых цианидов, синильной кислоты, комплексных цианидов цинка, меди, никеля, кадмия) следует применять окисление их реагентами, содержащими активный хлор при величине рН $11 \div 11,5$.

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

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

4 Концентрация рабочих растворов реагентов должна быть $5 \div 10 \%$ по активному хлору.

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

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

7 После обработки сточных вод активным хлором их необходимо нейтрализовать до рН 8÷8,5.

8 Объем осадка влажностью 98% после двухчасового отстаивания равен 5% объему обрабатываемой воды.

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

3.6.4 Обезвреживание хромосодержащих сточных вод

1 Для обезвреживания хромосодержащих сточных вод следует применять бисульфит или сульфат натрия при рН 2,5÷3.

2 Дозу бисульфита натрия надлежит принимать равной 7,5 мг на 1 мг шестивалентного хрома при концентрации его до 100 мг/л и 5,5 мг/мг - при концентрации хрома свыше 100 мг/л.

3 Перед подачей обезвреженных сточных вод на отстойники их надлежит нейтрализовать известковым молоком до рН 8,5÷9.

3.6.5 Дозировка биогенных веществ

1 Для дозировки биогенных веществ в качестве биогенных добавок следует принимать:

- фосфорсодержащие реагенты, такие как, суперфосфат, ортофосфорную кислоту;

- азотсодержащие реагенты, такие как, сульфат аммония, аммиачную селитру, водный аммиак, карбамид;

- азото- и фосфорсодержащие реагенты - диаммонийфосфат технический, аммофос.

2 Концентрацию рабочих растворов надлежит принимать до 5% по P_2O_5 и до 15% по N.

3 Ввиду широкого развития производств и технологий по совершенствованию физико-химических методов очистки сточных вод в практике проектирования и строительства рекомендуется использование широко апробированных на реальных объектах и гарантирующих заводами-изготовителями модульных или промышленных технологических производств и видов реагентов, по согласованию с заказчиком и уполномоченными органами в области стандартизации и контроля.

3.7 Повторное использование очищенных сточных вод

1 После очистки сточных вод рекомендуются следующие варианты повторного использования очищенных сточных вод, при условии соответствия их требованиям потребителей и по согласованию с уполномоченными органами в области охраны окружающей среды и санитарно-эпидемиологического благополучия:

- в сельском хозяйстве: для орошения технических сельскохозяйственных культур и кустарников, и т.д.;

- в промышленности: для нейтрализации и усреднения загрязнений поступающих на очистку промышленных сточных вод, технологических процессов, позволяющих использовать очищенные сточные вод, полива зеленых насаждений, и т.д.;

- в рекреационных целях: для полива кустарников и цветников при организации ландшафтов местности, и т.д.;

2 Для пополнения подземных вод, используемых на нужды орошения;

3 Повторное использование в муниципальных целях.

3.8 Проектирование обработки осадка сточных вод и производства/утилизации биогаза

3.8.1 Очистка ила. Общие положения

1 Иловые осадки, образующиеся в процессе очистки сточных вод (осадок первичных отстойников, избыточный активный ил и др.), должны подвергаться обработке в несколько этапов, таких как утолщение, стабилизации, и снижения запаха, обезвоживания, обеззараживания, улучшения физико-механических свойств, обеспечивающих возможность их экологически безопасной утилизации или повторного использования.

2 Выбор технологических схем обработки осадков следует производить по результатам технико-экономических, экологических и финансовых оценок с учетом состава и свойств ила, физико-химических и теплофизических характеристик и с учетом последующих методов использования или размещения в окружающей среде. При обосновании допускается перекачка (перевозка автотранспортом) иловых осадков для обработки на других очистных сооружениях.

3 При расчете сооружений обработки осадков необходимо учитывать сезонную и суточную распределение образования ила.

3.8.2 Уплотнение (сгущение) осадка

1 Для повышения концентрации избыточного активного ила перед его дальнейшей обработкой рекомендуется осуществлять уплотнение (сгущение) осадка через и оборудовании различных типов (гравитационные, механические, либо флотационные уплотнители и т.п.).

2 Уплотнение должно быть спроектировано таким образом, чтобы содержание сухих твердых веществ (СТВ) после уплотнения составляло не менее 4,5% СТВ. Это позволит свести к минимуму дорогостоящий объем варочного котла и мощности последующих стадий обработки осадка.

3.8.3 Стабилизация ила

1 Осадки очистных сооружений с нагрузкой свыше 50 тыс. ЭКЖ должны подвергаться стабилизации. Допускается использование биологических, химических, термических и термохимических методов стабилизации. Стабилизации могут подвергаться жидкие, уплотненные либо обезвоженные (либо подсушенные в естественных условиях) осадки сточных вод.

2 При применении на очистных сооружениях установок термической сушки или сжигания (пиролиза и т.п.), а также в случае захоронении осадка на полигонах, оборудованных системой сбора и утилизации свалочного биогаза, предварительная стабилизация осадка не является обязательной.

3 Жидкие/уплотненные осадки могут быть стабилизированы с использованием метода анаэробного метанового сбраживания; аэробной стабилизации.

4 Механически обезвоженные осадки, а также осадки, подсушенные в естественных условиях, могут быть стабилизированы методами компостирования с органо-содержащими наполнителями и/или длительным хранением в естественных условиях в течение 1÷3 лет в зависимости от климатических районов (I и II климатических районов - не менее трех лет; III климатического района - не менее двух лет; IV климатического района - не менее одного года - климатические районы принимать согласно СНиП КР 23-02.

5 Сроки стабилизации при наличии достаточных площадей могут быть увеличены с целью улучшения качественных характеристик осадков и сокращения конечных объемов осадков, подлежащих дальнейшей утилизации или отведению в окружающей среде.

3.8.4 Анаэробное сбраживание осадка

1 Анаэробное сбраживание рекомендуется для стабилизации осадков на очистных сооружениях с нагрузкой свыше 100 тыс. ЭЧЖ (при обосновании допускается и на сооружениях с нагрузкой 50÷100 тыс. ЭЧЖ). Процесс сбраживания следует проводить в закрытых и нагретых метантенках.

2 Допускается добавление в метантенки других видов сбраживаемых отходов (навоз, птичий помет, жидкие органические отходы пищевой промышленности, некондиционная пищевая продукция, специально подготовленные (глубоко измельченные) органические компоненты твердых бытовых отходов, другие близкие к ним по составу нетоксичные для процесса промышленные отходы). При этом следует обеспечить изъятие из этих отходов грубодисперсных примесей и оседающих неорганических включений, а также необходимую гомогенизацию подаваемой в метантенки смеси.

3 Допускается проводить сбраживание в мезофильном (температура около 35 °С) и термофильном (температура 50÷60 °С) режимах. Допускается также использование двухфазного термофильно-мезофильного сбраживания.

4 Выбор температурного режима следует производить по результатам технических, экологических и финансово-экономических проработок с учетом методов дальнейшей обработки и утилизации осадка, санитарных требований, метода отвода/утилизации образующегося биогаза и теплотехнических расчетов.

5 Осадок, подаваемый в метантенки, должен быть процежен на решетках (ситах) с прозорами не более 6 мм с целью дополнительного удаления грубодисперсных включений.

6 Допускается использование методов предварительной термической (до +180 °С), механической, ферментативной и ультразвуковой обработки осадков, а также их сочетания, перед сбраживанием для повышения степени распада органического вещества и увеличения выхода биогаза.

7 Объем метантенков следует определять расчетом по органической нагрузке на рабочий объем сооружения или по времени выдержки осадка.

8 Степень распада органического вещества осадка следует определять расчетом с учетом типов осадков (и других органических отходов, если это так), температуры процесса, и времени выдержки в метантенке.

9 Для обеспечения эффективности и надежности процесса сбраживания осадка при проектировании метантенков необходимо предусматривать:

- возможность промывки всех трубопроводов;
- перемешивание метантенков мешалками или газом (использование насосов для перемешивания допускается только в качестве резервного оборудования);

- устройство систем пеногашения;
- два трубопровода выгрузки сброженного осадка - из нижней и верхней частей сооружения;
- систему аварийного перелива;
- герметично закрывающиеся люки-лазы как в верхней части сооружения (на газовом колпаке), так и в нижней;
- эффективную теплоизоляцию.

3.8.5 Биогаз от анаэробного сбраживания

1 Объем биогаза, образующегося и собираемого во время ферментации, следует принимать (i) для первичного ила в размере 900 литров на 1 кг разрушенных летучих сухих веществ (ЛСВ) и (ii) для вторичного ила в размере 700 литров на 1 кг разрушенных ЛСВ. Типичное снижение ЛСВ составляет 55% в первичном иле и 35% во вторичном иле.

2 Теплотворная способность вырабатываемого биогаза составляет $6,0 \div 6,5$ кВт \times ч/м³. Необходимо предусматривать обязательную утилизацию биогаза, образующегося при сбраживании следующими методами:

- сжигание в котельных для производства пара и горячей воды, как раздельно, так и совместно с природным газом;
- использование в качестве (не ископаемые) моторного топлива в электрогенераторах, в микротурбинных установках и на комбинированных теплоэнергетических установках (КТУ), позволяющих генерировать как электрическую, так и тепловую энергию в одной установке;
- использование в качестве (не ископаемые) топлива в установках термической сушки и сжигания осадка.

П р и м е ч а н и е - Проектирование котельных для производства пара и горячей воды, электрогенераторов, микротурбинных и комбинированных теплоэнергетических установок, установок термической сушки и сжигания осадка производить совместно с заводом-производителем на основании их технических условий и стандартов производства.

3 При использовании биогаза в качестве моторного, микротурбинного для КТУ топлива, необходимо предусматривать его очистку от примесей, оказывающих неблагоприятное воздействие на работу двигателей внутреннего сгорания (вода, взвешенные частицы, сероводород, силоксаны и др.).

4 При проектировании промежуточной балансировки выработки биогаза с утилизацией в держателях биогаза следует предусматривать:

- мероприятия по взрыво-пожаробезопасности комплекса в целом, оборудования и обслуживающих помещений;

- герметичность резервуаров для биогаза, рассчитанных на избыточное давление до 5 кПа (500 мм вод.ст.);

- автоматический контроль уровня давления в держателях биогаза;

- расстояние от метантенков до высоковольтных линий - не менее 1,5 высоты опоры;

- ограждение территории держателей биогаза.

5 Допускается использовать «мокрые» и сухие газгольдеры на давление 1,5÷2,5 кПа (0,15÷0,25 м.вод.ст.), рассчитанные на 2÷4 часовой выход биогаза.

6 Типичными держателями биогаза в настоящее время являются мембранные держатели биогаза низкого давления с защитным наружным слоем или корпусом.

7 Проектирование всей системы обработки газа (от сбора в метатенках до труб для биогаза, до держателя биогаза, до обработки биогаза, до факела биогаза и т.д.) должно выполняться в соответствии со стандартами МСН 4.03-01.

3.8.6 Аэробная стабилизация осадка

1 Существует 2 основных варианта аэробной стабилизации осадка:

- отдельная аэробная стабилизация осадка в специально разработанных резервуарах;

- комбинированная аэробная стабилизация ила в системах активного ила с использованием так называемой конструкции «расширенной аэрации».

2 Технология расширенной аэрации обычно разрабатывается без первичных отстойников и с резервуарами активного ила для общего возраста ила 25 дней в зимнее время и 20 дней в летнее время.

3 Отдельную аэробную стабилизацию осадка допускается проводить без подогрева ила (в субмезофильном режиме при температуре не менее 15÷20 °С), так и в автотермофильном режиме.

4 При расчетах субмезофильного аэробного кондиционирования следует принимать: степень распада органического вещества осадка не более 20%.

5 При использовании автотермофильного режима допускается принимать степень распада до 45%.

6 При расчетах следует определять: время аэробной обработки, необходимый расход воздуха, а для термофильной аэробной стабилизации - условия автотермичности процесса.

7 При проведении аэробной стабилизации высококонцентрированной смеси осадков необходимо предусматривать механическую и пневмомеханическую аэрацию.

3.8.7 Обезвоживание осадка

1 Все жидкие осадки от очистки сточных вод должны обезвоживаться до влажности не более 82% (т.е. для содержания сухих веществ $СВ \geq 18\%$) естественным или механическим методами.

2 Допускается периодическое обезвоживание осадка с помощью передвижных установок, обслуживающих несколько очистных сооружений. В этом случае необходимо предусматривать достаточную емкость накопителя жидкого осадка, в котором следует предусматривать мероприятия по предотвращению разложения накопленного осадка до такой степени, что это может отрицательно сказаться на свойствах обезвоживания осадка.

3 Для всех типов осадков перед обезвоживанием рекомендуется предусматривать промежуточные расходные емкости. Время пребывания осадков в промежуточных емкостях хранения не должно превышать 48 ч.

4 Для механического обезвоживания осадков рекомендуется использовать центрифуги и ленточные фильтр-прессы или шнековые прессы. При обосновании допускается использовать камерные фильтр-прессы и другое оборудование. Тип оборудования и число рабочих и резервных аппаратов следует устанавливать по характеристикам и требованиям производителей оборудования.

5 В качестве реагентов для улучшения водоотдающих свойств осадков городских сточных вод и схожих с ними по составу рекомендуется использовать органические полимеры (флокулянты).

6 При наличии требований по ограничению содержания грубодисперсных примесей в осадке, подаваемом на аппараты механического обезвоживания, следует предусматривать соответствующую обработку осадка, обеспечивающую снижение их содержания: процеживание либо измельчение осадка и т.п.

7 При проектировании сооружений механического обезвоживания осадка необходимо предусматривать:

- при наличии резервных иловых площадок (на 20% годового расхода осадка): 1 резервный фильтр-пресс при числе рабочих до трех включительно, и 2 - при четырех и более рабочих агрегатах, 1 резервная центрифуга при числе рабочих до двух включительно, и 2 - при числе рабочих три и более;

- при технологическом обосновании допускается отказ от использования резервных иловых площадок (при отсутствии возможности или экономической нецелесообразности создания иловых площадок) при условии применения комплекса мероприятий по обеспечению приема и обработки осадка в аварийных ситуациях, в состав которых должны входить, как минимум: накопители осадка с временем пребывания не менее 2 суток, резервирование всех вспомогательных

узлов отделения обезвоживания (транспортное оборудование, бункеры, насосы, компрессоры, реагентные узлы и др.).

8 Допускается использование верхних бункеров для хранения и последующей загрузки обезвоженного осадка в автотранспорт. В этом случае бункер должен иметь коническое днище с углом наклона $55\div 60^\circ$, либо днище, оснащенное шнеками для выгрузки осадка. Допускается использовать для накопления и последующего транспортирования обезвоженного осадка сменные специальные бункеры с крышками, а также рельсовые системы для подачи этих бункеров под загрузку осадком и под погрузку в автотранспорт.

9 Разрешается использовать боковую очистку фильтрата от сгустителей осадка и обезвоживание осадка. Такая отдельная обработка обычно фокусируется на удалении соединений азота в фильтрате путем денитрации, деаммонизации или других технологий. Но иногда применяется и удаление фосфора.

10 Осадок, который не подвергался термофильному сбраживанию, гигиенически небезопасен для повторного использования в качестве органического удобрения или для применения на земле. В таких случаях следует использовать либо длительное хранение осадка в течение $1\div 5$ лет, либо компостирование.

11 Если используется длительное хранение ила, то ил не должен храниться на глубине более 0,8 м в течение первого года. В течение всего периода хранения место хранения осадка должно обеспечивать сбор фильтрата и отвод поверхностных вод.

3.8.8 Площадки для сушки осадка

1 Иловые площадки, расположенные в районах со среднегодовой температурой воздуха $3\div 6^\circ\text{C}$ и количеством осадков не более 500 мм/год, следует принимать по таблице 20, с учетом рисунка 2.

2 При использовании метода естественной сушки осадка следует предусматривать:

- иловые площадки на естественном или искусственном основании, с дренажом, каскадные, уплотнители и т.п., в зависимости от гидрогеологических и климатических условий, рельефа местности;
- число карт принимать не менее четырех;
- рабочую глубину карт принимать $0,7\div 1$ м;
- высоту оградительных валиков принимать на 0,3 м выше рабочего уровня.

Т а б л и ц а 20 - Допустимая нагрузка на иловые площадки для различного типа осадков, м³/м² в год

Характеристика осадка	Иловые площадки				
	на естественном основании	на естественном основании с дренажом	на искусственном асфальтобетонном основании с дренажом	каскадные с отстаиванием и поверхностным удалением иловой воды	на естественном основании
1	2	3	4	5	6
Анаэробно сброженные в мезофильных условиях смесь осадка из первичных отстойников и активного ила.	1,2	1,5	2,0	1,5	1,5
То же, в термофильных условиях смесь осадка из первичных отстойников и активного ила.	0,8	1,0	1,5	1,0	1,0
Анаэробно сброженный осадок из первичных отстойников и осадок из двухъярусных отстойников.	2,0	2,3	2,5	2,0	2,3
Аэробно стабилизированная смесь активного ила и осадка из первичных отстойников или стабилизированный активный ил.	1,2	1,5	2,0	1,5	1,5

3 Площадь иловых площадок следует проверять на намораживание. Продолжительность периода намораживания следует принимать равной числу дней со среднесуточной температурой воздуха ниже -10°С. Количество намороженного осадка следует принимать в количестве 75% поданного на иловые площадки количества осадка за период намораживания.

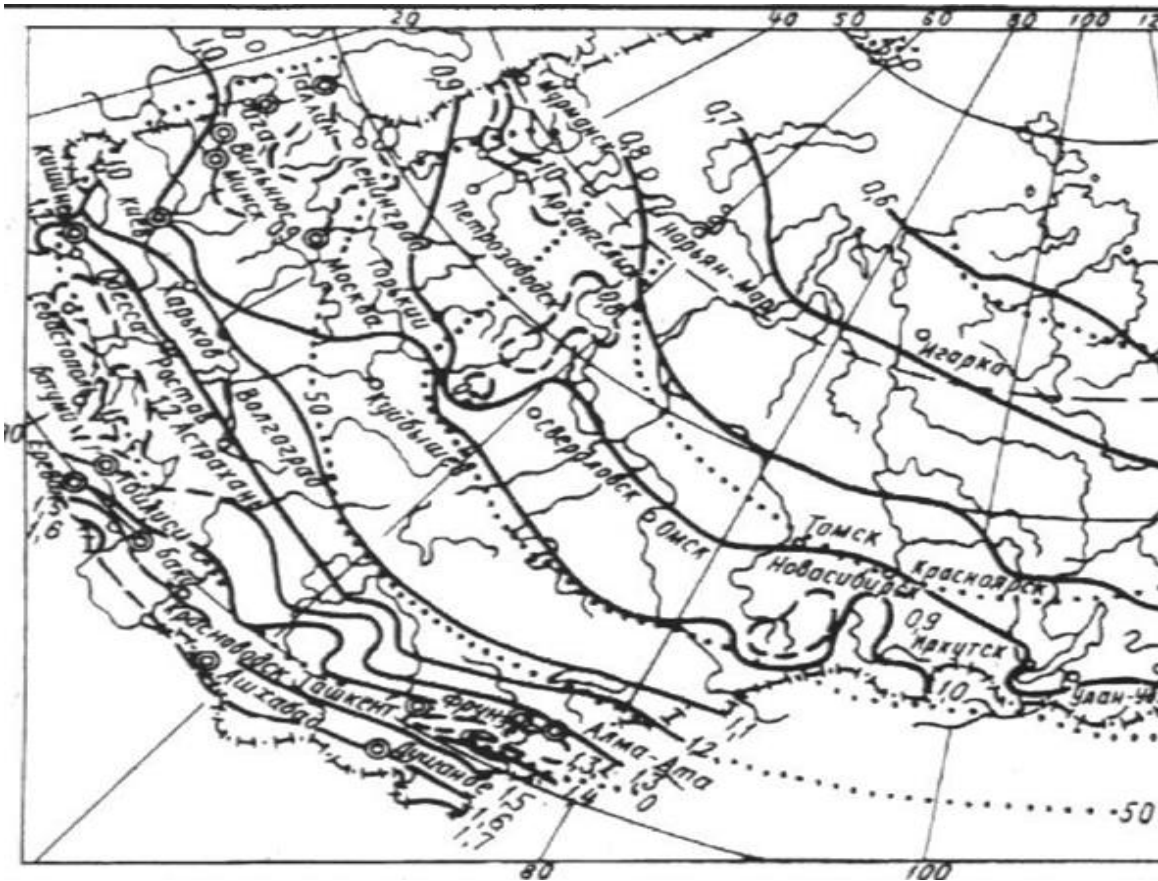


Рисунок 2 - Климатические коэффициенты для определения величины нагрузки на иловые площадки (сплошные и пунктирные линии) и продолжительности периода намораживания на иловых площадках, дни (точечные линии)

4 Необходимо предусматривать периодическое перемешивание и буртование подсушенного осадка на иловых площадках.

5 Сливная вода с иловых площадок должна подаваться на очистку (непосредственно в начало очистных сооружений).

6 Допускается смешение осадка с песком из песколовок, строительным песком, неплодородным грунтом для получения почвогрунта или рекультиванта для технической рекультивации нарушенных земель.

3.8.9 Компостирование осадка

1 Для подготовки механически обезвоженных осадков и подсушенных осадков в естественных условиях на иловых площадках, в качестве местных органических удобрений рекомендуется их компостирование с органическими наполнителями (торфом, опилками, измельченной корой деревьев и растительными отходами). При этом цель операции сушки осадка, заключается в

увеличении содержания сухих твердых веществ (ТВ) в обезвоженном осадке примерно с 20% твердых веществ до примерно 60÷90%. Таким образом, может быть достигнуто уменьшение объема примерно на 80%, а консистенция осадка изменяется с влажной/пастообразной на сухую/гранулированную.

2 Допускается для снижения расхода наполнителя использовать готовый компост до 30% объема наполнителя.

3 Компостирование может осуществляться: в буртах на обвалованных площадках с твердым покрытием и на площадках с искусственным основанием, а также в коридорных и других сооружениях. Допускается компостирование в ферментерах. Смешение осадков и наполнителя может осуществляться непосредственно в цехе механического обезвоживания в аппаратах для смешения, или на площадках компостирования.

4 При расчете процесса компостирования следует определять:

- соотношение исходного осадка с наполнителями, расход подаваемого воздуха (при принудительной аэрации);

- частоту перемешивания, время обработки на каждой из стадий компостирования (в зависимости от сезона и типа наполнителя).

5 Для ускорения процесса компостирования допускается использование специальных укрывных теплоизолирующих материалов с односторонней проницаемостью, а также добавление биопрепаратов, интенсифицирующих термофильную стадию и уменьшающих выделение дурнопахнущих веществ. Для подготовки сброженного осадка к почвенной утилизации он также может быть подвергнут компостированию.

6 Компостированный осадок должен быть отделен от крупных включений.

7 Для обеззараживания осадков сточных вод в жидком виде или после обезвоживания могут применяться также следующие методы обработки:

- прогревание до 60°C с выдерживанием при этой температуре не менее 20 минут;

- термическая сушка в сушильных аппаратах (за исключением низкотемпературных сушилок с температурой сушки менее 60°C);

- применение обеззараживающих реагентов, а также других методов.

8 Для осадков сточных вод, подвергнутых анаэробному термофильному сбраживанию при температуре не менее 53°C, либо использовании двухфазного термофильно-мезофильного режима сбраживания, согласно нормам и компостированию, выдержке в естественных условиях по п. 5.2 настоящих СН, дополнительное обеззараживание не требуется.

3.8.10 Сушка осадка

1 Сушка осадка может быть использована для изменения характеристик осадка таким образом, чтобы он был пригоден для захоронения на свалках, для сжигания и для повторного использования высушенного осадка в качестве (неископаемого) топлива, например, в цементной промышленности.

2 Допускается осуществлять сушку осадка в местах его дальнейшей утилизации, при наличии соответствующих тепловых ресурсов.

3 Всякий раз, когда используется сушка осадка, необходимо обеспечить следующие условия:

- максимально возможное обезвоживание осадка перед сушкой;
- использование для сушки имеющихся местных тепловых ресурсов, при обосновании – восстановление и повторное использование низкоэнергетического тепла от сушилок;
- отделение высушенного осадка от крупных и пылевидных частиц, с возвратом их в процесс сушки;
- очистку газовых выбросов из сушильных аппаратов;
- мероприятия по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности установки сушки, а также бункеров и складов высушенного осадка.

3.8.11 Сжигание осадка

1 Для термической утилизации осадка допускается применять печи сжигания различных типов, установки пиролиза, газификации, и т.п.

2 В случае сжигания осадка рекомендуется предварительная сушка осадка.

3 Необходимо предусматривать автотермичный режим процесса термической утилизации, либо, по обоснованию, минимизировать подачу дополнительного топлива. При технико-экономическом обосновании для высокотемпературной обработки осадка допускается использование дополнительного топлива, в том числе твердого, а также технического кислорода.

4 Допускается совместная термическая утилизация обезвоженных осадков и твердых бытовых отходов, а также производственных отходов.

5 Газовые выбросы от этих установок необходимо очищать до установленных норм выброса в атмосферный воздух.

6 Необходимо предусмотреть утилизацию тепловых ресурсов, получаемых от установок термической обработки, прежде всего для нужд процессов предварительной обработки осадка.

7 Временное (перед дальнейшей обработкой или использованием) хранение обезвоженных осадков следует предусматривать на специально оборудованных площадках или складах с механизацией погрузочно-разгрузочных работ на грузовые автомобили.

8 Допускается захоронение осадков в местах, согласованных с уполномоченными органами в области экологического контроля и санитарно-эпидемиологического благополучия. При захоронении осадков надлежит предусматривать мероприятия по защите от загрязнения грунтовых и поверхностных вод, атмосферного воздуха и почв.

9 Влажность захораниваемого осадка не должна превышать 75%. Захоронение осадков следует проводить посекционно с последовательным заполнением секций.

10 Необходимо предусматривать систему дренажа по дну сооружения захоронения с откачкой выделяющегося фильтрата на очистку.

11 Захоронение нестабилизированных осадков допускается только при оборудовании сооружения по захоронению системой отбора и утилизации свалочного биогаза.

12 При этом отдельные секции сооружения по захоронению должны заполняться за период времени, не превышающий 3 месяца. В ходе работ по заполнению секции следует предусматривать мероприятия по предотвращению распространения дурнопахнущих веществ.

13 По согласованию с контролирующими органами допускается многолетнее складирование обезвоженного осадка в накопителях, оборудованных аналогично полигонам захоронения, с последующей утилизацией осадка, демонтажом накопителя и рекультивацией нарушенной территории.

14 Допускается захоронение осадка на специально подготовленной площадке непосредственно в геотубах, в которых он подвергался обезвоживанию.

15 Допускается размещение на площадках очистных сооружений установок по приготовлению почвогрунтов (смесей) с использованием обезвоженных и стабилизированных осадков сточных вод, с добавлением других ингредиентов.

3.9 Проектирование повторного использования и утилизации осадка сточных вод

При практическом использовании осадков сточных вод должны быть выполняться нормы и требования санитарных правил и норм СанПиН 2.1.7.573. Использование осадков сточных вод:

- 1 Повторное использование осадка в сельском хозяйстве.
- 2 Повторное использование осадка при термическом сжигании.
- 3 Повторное использование осадка при компостировании.
- 4 Повторное использование осадка в лесонасаждениях.
- 5 Повторное использование осадка при применении на суше.
- 6 Повторное использование осадка в качестве замены сырья
- 7 Утилизация ила на санитарных полигонах.

4 Электрооборудование, контроль и автоматизация в системе водоотведения

4.1 Нормы по проектированию электрооборудования

Общие указания

1 Электроснабжение сооружений, входящих в состав системы канализации, должно осуществляться от сетей 35, 20, 10 и (или) 0,4 кВ (6 кВ допускается в обоснованных случаях).

2 Электроснабжение систем канализации должно обеспечиваться от двух независимых источников.

3 Необходимость автоматического включения резерва (АВР) должно определяться в проектной документации.

4 Наложение аварии в системах по сбору, транспортированию и очистке сточных вод и (или) электроснабжения и (или) автоматики учитываться не должно.

5 Передача и распределение электроэнергии 0,4 кВ от источников к технологическим объектам, входящим в состав технологического комплекса, должны осуществляться по магистральной схеме («неразрезная магистраль»).

6 При этом магистраль должна прокладываться открыто (эстакада, галерея, канал, лоток, низкие стойки).

7 При использовании одной магистрали, она должна конструктивно выполняться шинопроводом или одножильными кабелями, проложенными симметрично дистанцированно один от другого по изоляционным основаниям.

8 При использовании двух магистралей из многожильных кабелей, они должны быть проложены на расстоянии не менее 1 м или по разным сторонам продольной трудногораемой перегородки, способной выдержать без повреждения термодинамический удар, возникающий при коротком замыкании.

9 Электрооборудование должно быть максимально приближено к соответствующим технологическим установкам, т.е., располагаться в производственных помещениях (в поле видимости).

10 При этом степень защиты (оболочек) по ГОСТ 14254 должна соответствовать среде, указанной в технологической части проекта.

11 Следует избегать расположения электрооборудования в зонах возможного затопления. Должны быть предусмотрены специальные электропомещения:

- если нет возможности обеспечить электрооборудованию защитную оболочку, соответствующую среде;

- если это требуется по условиям работы оперативного персонала (объект с постоянным присутствием персонала);

- электрооборудование, располагаемое в электропомещениях, доступных только квалифицированному персоналу, должно быть выполнено в виде открытых панелей.

12 Электроосвещение в помещениях допускается принимать следующих видов:

- а) в наземных помещениях с расположенным в них технологическим оборудованием, площадью менее 100 м:

 - общее равномерное рабочее освещение;

 - аварийно-эвакуационное с автономным источником электроэнергии;

 - ремонтных работ.

- б) в таких же, но с площадками обслуживания:

 - то же, плюс локализованное.

- в) в таких же, но площадью более 100 м:

 - то же, плюс дежурное.

13 В подземных помещениях (кроме колодцев) следует предусматривать локализованное освещение светильниками, опускаемыми в помещение на время осмотра и обслуживания.

14 Для опуска светильников можно использовать входы для обслуживающего персонала или специально предусмотренные проемы. При этом, для установки светильников в подземной части должны быть предусмотрены кронштейны. Присоединение светильников к стационарной сети должно быть выполнено гибкими кабелями со штепсельными разъемами (вилка). Ответная часть разъемов (розетка) должна быть установлена на наружной стене наземной части сооружения.

15 Штепсельный разъем должен иметь исполнение и категорию размещения, соответствующую месту установки.

16 Электробезопасность должна быть обеспечена системой низкого напряжения (СНН) или разделительным трансформатором и в обоих случаях применением устройства защитного отключения (УЗО).

17 В колодцах предусматривается местное освещение мобильными источниками света, электробезопасность, как указано в п. 10.1.7.

18 При проектировании освещения помещений вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений объектов канализации, наружного освещения площадок предприятий и мест производства работ вне зданий следует использовать СН КР 23-05.

19 Управление освещением для электроосвещения помещений должно быть предусмотрено:

при наличии постоянно присутствующего персонала - дистанционное из помещения оператора;

без постоянно присутствующего персонала - автоматическое в функции общей освещенности.

20 В помещениях площадью более 100 м² с комбинированным освещением рекомендуется устанавливать диммеры.

21 Объекты на сетях канализации должны быть оборудованы молниезащитой.

22 В случае, если в состав электрооборудования объекта входит микропроцессорная техника для целей учета, автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП), автоматизированная система контроля и учета электропитания (АСКУЭ), автоматическое вводораспределение (АВР), диспетчеризация и т.п., следует предусматривать устройства защиты от вторичных воздействий молнии.

23 Для обеспечения необходимой и достаточной электробезопасности при выполнении проектов электроустановок объектов канализации, следует руководствоваться ГОСТ Р 50571.16, ГОСТ Р 50571.15, ГОСТ 17516.1 и ПУЭ.

24 В соответствии с классификацией ПУЭ большинство помещений, где расположены электроустановки объектов системы водоотведения относятся к помещениям с повышенной опасностью или особо опасным помещениям.

25 При установке на кровле здания молниеприемников в качестве молниеотводов используются металлоконструкции здания. Следует рассматривать целесообразность использования арматуры железобетонных полов для выравнивания потенциала в зоне присоединения молниеприемников к металлоконструкциям здания.

4.2 Нормы по проектированию систем технологического контроля, автоматизации и управления

Технологическая часть

1 Параметры технологического процесса, контрольные точки, точность измерений, диапазон регулирования, условия окружающей среды, необходимость отображения информации на месте измерения и передачу ее на местный диспетчерский пункт следует определять по технологической части проекта. Интерфейс и протокол передачи данных должны быть полностью совместимы с вышестоящим уровнем АСУ ТП.

2 Напряжение сети для присоединения выбираемых приборов должно соответствовать требованиям электробезопасности (ГОСТ Р 50571.14).

3 Присоединение экранов кабелей информационных сетей к системе заземления должно соответствовать техническим решениям, принятым в системе АСУ ТП.

4 Применяемые приборы и устройства должны соответствовать климатическому исполнению и категории размещения по ГОСТ 15150, а защитные оболочки - ГОСТ 17516.1 в зависимости от возможных непреднамеренных механических воздействий.

5 По пожарной безопасности, применяемые приборы и устройства должны иметь сертификат пожарной безопасности для применения в пожароопасных зонах.

6 Электропроводки для присоединения приборов и устройств к сети должны соответствовать ГОСТ Р 50571.15 и обеспечивать максимально возможную эксплуатационную надежность.

7 Рекомендуются применять системы управления электроприводами, поставляемые комплектно с механизмами.

8 Рекомендуются для управления механизмами два режима управления:
- местный (в пределах прямой видимости механизма);
- автоматический.

9 Дистанционный режим рекомендуется применять только при невозможности или нецелесообразности установки электрооборудования в прямой видимости механизма с места управления.

10 При дистанционном управлении должен быть предусмотрен предупредительный и/или световой сигнал и выключатель безопасности, устанавливаемый в непосредственной близости от механизма для предотвращения внезапного запуска этого механизма.

11 Выбор режима управления должен осуществляться со шкафа управления механизма.

12 Параметр, по которому будет работать электропривод механизма должен назначаться с учетом рекомендаций раздела 8 и обеспечивать наибольшую энергоэффективность работы механизма.

13 При решении варианта регулирования главных насосных агрегатов следует рассматривать возможность сокращения числа резервных и рабочих агрегатов за счет увеличения единичной мощности регулируемых агрегатов и, соответственно, повышения энергоэффективности станции за счет сокращения строительного объема, обогреваемой, вентилируемой и освещаемой кубатуры здания и более высокого КПД агрегатов.

14 После определения числа основных насосных агрегатов следует принять один из возможных вариантов регулирования:

- один из насосных агрегатов работает с преобразователем частоты, остальные работают прямо от сети или через устройство плавного пуска;
- каждый насосный агрегат по мере нарастания потока поочередно разгоняется через устройство плавного пуска и при выходе на сетевую частоту переключается на сеть;
- каждый насосный агрегат работает через свой преобразователь частоты.

15 При выборе варианта следует учитывать:

- энергоэффективность (эксплуатационные затраты в виде дополнительных потерь);
- надежность (эксплуатационные затраты); капитальные затраты.

16 Рабочие и резервные агрегаты должны быть присоединены к разным источникам электроэнергии.

17 Электрооборудование всех механизмов должно иметь интерфейсный выход (вход) для связи с АСУ ТП.

4.3 АСУ ТП и диспетчеризация

1 При проектировании систем АСУ ТП и диспетчеризации следует учитывать требования правил технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации.

2 Комплексы очистных сооружений поверхностных сточных вод должны быть оснащены системами измерений и регистрации количественных и качественных показателей работы с соответствующим программным обеспечением и возможностью дистанционной передачи полученных результатов мониторинга.

3 Системы управления технологическими процессами следует применять для всех вновь проектируемых или реконструируемых сооружений независимо от производительности.

4 Автоматизированная система управления технологическими процессами сооружений канализации по принципу управления должна быть централизованной, с единым пунктом принятия решений.

5 Систему управления отдельного технологического узла или объекта канализации производительностью до 50 тысяч м³/сутки допускается выполнять одноуровневой (уровень локального управления) с собственным интеллектуальным узлом управления, решающим задачи локального управления и обеспечивающим связь с уровнем автоматизированного контроля и управления (диспетчерский пункт цеха, станции, предприятия или подразделения жилищно-коммунального хозяйства).

6 Систему управления объекта, состоящего из нескольких технологических узлов (цехов), рекомендуется выполнять двухуровневой с собственным диспетчерским пунктом, оснащённым автоматизированным рабочим местом (АРМ) оператора и линиями связи с локальными узлами.

7 Для объектов, с несколькими диспетчерскими пунктами, должна применяться трёхуровневая система управления с центральным диспетчерским пунктом.

8 При комплектации цехов и станций канализации следует отдавать предпочтение технологическим узлам комплектной поставки с собственными локальными системами управления. Система управления объектом, в этом случае, должна представлять собой сеть передачи данных и узлы автоматизированного и централизованного управления, дополненные, при необходимости, уровнем АСУ ТП (управление технологическим процессом) и АСУП (управление предприятием).

9 При проектировании АСУ ТП объектов системы водоотведения необходимо до начала проектирования разработать техническое задание, а в процессе проектирования общесистемные решения:

- организационную структуру диспетчерского управления;
- функциональную структуру, т.е. состав автоматизируемых функций управления и алгоритмы решения задач;
- программное, математическое и информационное обеспечения, т.е. программы выполнения на компьютерах и контроллерах задач АСУ ТП;
- техническое обеспечение, т.е. комплекс технических средств, необходимых для реализации функций АСУ ТП.

Слаботочные системы

10 На объектах, в помещениях и зонах, подпадающих под категорию В4 (по СН КР 21-01) и выше, следует предусматривать пожарную сигнализацию.

11 В зданиях и сооружениях необходимо защищать автоматическими установками пожаротушения (по СН КР 21-01) все помещения, независимо от площади, кроме помещений:

- с мокрыми процессами (душевые, санузлы, охлаждаемые камеры, помещения мойки);

- вентиляционных камер (приточных, а также вытяжных, не обслуживающих производственные помещения категорий А и Б), насосных водоснабжения, бойлерных и других помещений для инженерного оборудования здания, в которых отсутствуют горючие материалы;

- категорий В4 и Д по пожарной опасности;

- лестничных клеток.

12 Система должна обеспечивать безотказную, бесперебойную, круглогодичную работу.

13 Для обеспечения бесперебойной работы системы следует предусматривать установку источника бесперебойного питания.

14 Следует предусматривать передачу сигналов систем пожарной сигнализации в местный диспетчерский пункт, центральный диспетчерский пункт и в ближайшее пожарное депо, закрепленное за данной территорией.

15 Состав и объем проектной документации по пожарной сигнализации определяться проектом в соответствии с Техническим заданием на проектирование.

16 На объектах коммунального хозяйства должна быть предусмотрена охранная сигнализация с функциями контроля доступа персонала на объект.

17 Система должна обеспечивать безотказную, бесперебойную, круглогодичную работу.

18 Для обеспечения бесперебойной работы системы, следует предусматривать установку источника бесперебойного питания.

19 Необходимо предусматривать передачу сигналов систем охранной сигнализации в местный диспетчерский пункт, центральный диспетчерский пункт и/или в службу безопасности объекта.

20 В случае, если на объекте используется также пожарная сигнализация, допускается объединять пожарную и охранную сигнализацию в единую систему с сохранением выполнения полноценных функций каждой из них.

21 Допускается в таких случаях называть единую систему охранно-пожарной сигнализацией.

22 Состав и объем проектной документации по охранной/охранно-пожарной сигнализации, а также видеонаблюдения определяются проектом в соответствии с Техническим заданием на проектирование.

23 Состав и объем проектной документации по видеонаблюдению определять проектом в соответствии с Техническим заданием на проектирование.

5 Нормы к строительным конструкциям системы водоотведения

5.1 Требования к строительным конструкциям, материалам, техническим решениям и схемам конструкциям зданий и сооружений

Требования к строительным решениям и конструкциям зданий и сооружений.

1 Выбор площадок для строительства объектов и сооружений систем водоотведения, планировку, застройку и благоустройство их территории выполнять в соответствии с технологическими требованиями и указаниями СН КР 30-01 и общими требованиями СН КР 40-01.

2 Площадки канализационных очистных сооружений и насосных станций, размещаемые на прибрежных участках водотоков и водоемов, следует принимать не менее чем на 0,5 м выше максимального горизонта паводковых вод с обеспеченностью 3% с учетом ветрового нагона воды и высоты наката ветровой волны, определяемой согласно или СНИП 2.06.04.

3 Территория канализационных очистных сооружений населенных пунктов, а также промышленных предприятий, располагаемых за пределами промышленных площадок, во всех случаях должна быть ограждена.

4 Тип ограждения необходимо выбирать с учетом местных условий. В необходимых случаях для отдельных сооружений следует предусматривать ограждения в соответствии с правилами техники безопасности.

5 Поля фильтрации и поглощения допускается не ограждать.

6 Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений систем канализации следует выполнять согласно СН КР 31-06, СН КР 40-01 и указаниям настоящего раздела.

7 Здания и сооружения системы водоотведения необходимо принимать не ниже II степени огнестойкости и относить ко II классу ответственности, за исключением иловых площадок, полей фильтрации, биологических прудов, регулирующих емкостей, канализационных сетей и сооружений на них, которые следует относить к III классу ответственности и степень огнестойкости которых не нормируется.

8 Огнестойкость конструкций отдельно стоящих емкостных сооружений, не содержащих жидкостей с пожароопасными или пожаро-взрывоопасными примесями, не ограничивается.

9 По пожарной безопасности процессы перекачки и очистки бытовых сточных вод относятся к категории Д.

10 Категория пожарной опасности процессов перекачки и очистки производственных сточных вод, содержащих легковоспламеняющиеся и

взрывоопасные вещества, устанавливается в зависимости от характера этих веществ.

11 На объектах и сооружениях системы водоотведения необходимо предусматривать бытовые помещения, состав которых определяется в зависимости от санитарной характеристики производственных процессов согласно СН КР 31-06.

12 Санитарную характеристику производственных процессов на сооружениях системы водоотведения населенных пунктов следует принимать по таблице 21.

Т а б л и ц а 21 - Санитарная характеристика производственных процессов на сооружениях водоотведения

Производственные процессы на сооружениях водоотведения населенных пунктов	Группа санитарной характеристики производственных процессов
1	2
Работы на очистных сооружениях, насосных станциях по перекачке сточных вод, сетях канализации, в лабораториях	3в
То же, в хлораторных и на складах хлора	3а
То же, в воздуходувных станциях и в ремонтных мастерских	1в
То же, в аппарате управления	1а
П р и м е ч а н и е - Работу инженерно-технических работников на водоотводящих сооружениях следует относить к группам производственных процессов тех участков, которые они обслуживают.	

13 Работы на сооружениях биологической очистки производственных сточных вод по санитарной характеристике приравниваются к работам на городских канализационных очистных сооружениях.

14 Санитарную характеристику работ на сооружениях механической, физико-химической и других методов очистки производственных сточных вод следует принимать в зависимости от состава сточных вод и метода очистки в соответствии с требованиями охраны труда.

15 Данные для проектирования естественного и искусственного освещения производственных помещений принимать согласно СН КР 40-01.

16 Блокирование в одном здании различных по назначению производственных и вспомогательных помещений 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.

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

18 Внутреннюю отделку хозяйственных, административных, лабораторных и других помещений в зданиях систем водоотведения следует назначать согласно нормам СН КР 40-01, бытовых помещений - согласно нормам СН КР 31-06.

19 Расчет конструкций емкостных сооружений следует выполнять согласно СН КР 40-01.

20 Анतिकоррозионная защита строительных конструкций зданий и сооружений должна быть предусмотрена согласно СНиП 2.03.11, СНиП 3.04.03, а также СН КР 40-01.

21 Необходимо выполнять специальные работы по изоляции подземных сооружений, вмещающих неочищенные сточные воды и осадки, препятствующие попаданию их в грунт.

Отопление и вентиляция

22 Необходимый воздухообмен в производственных помещениях, следует рассчитывать по количеству вредных выделений от оборудования, арматуры и коммуникаций.

23 Количество вредных выделений необходимо принимать по данным технологической части проекта.

24 При отсутствии таких данных следует использовать данные натурных обследований аналогичных действующих сооружений.

25 Для сооружений, которым нет аналогов, допускается рассчитывать количество воздуха по кратности воздухообмена по таблице 22.

Т а б л и ц а 22 - Значения температуры и кратности воздухообмена для различных зданий и помещений на сооружениях канализации

Здания и помещения	Температура воздуха для проектирования систем отопления, °С	Кратность воздухообмена в 1 ч	
		приток	вытяжка
1	2	3	4
1 Канализационные насосные станции (машинные залы) для перекачки:			

Продолжение таблицы 22

Здания и помещения	Температура воздуха для проектирования систем отопления, °С	Кратность воздухообмена в 1 ч	
		приток	вытяжка
1	2	3	4
а) бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод и осадка	5	По расчету на удаление теплоизбытков, но не менее 3	
б) производственных взрывоопасных сточных вод	5	См. примечание 2	
2 Приемные резервуары и помещения решеток насосных станций для перекачки:			
а) бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод и осадка	5	5	5
б) производственных агрессивных или взрывоопасных сточных вод	5	См. примечание 2	
3 Воздуходувная станция	5	По расчету на удаление теплоизбытков	
4 Здания решеток	5	5	5
5 Биофильтры (аэрофильтры) в зданиях	См. примечание 5	По расчету на удаление влаги	
6 Аэротенки в зданиях	То же	То же	
7 Метантенки:			
а) насосная станция	5	12	12
		плюс аварийная 8-кратная, необходимость которой определяется проектом	
б) инжекторная, газовый киоск	5	12	12
8 Отделение механического обезвоживания осадка	16	По расчету на влаговыведение	
9 Реагентное хозяйство для приготовления раствора:			
а) хлорного железа, сульфата аммония, едкого натра, хлорной извести	16	6	6

Окончание таблицы 22

Здания и помещения	Температура воздуха для проектирования систем отопления, °С	Кратность воздухообмена в 1 ч	
		приток	вытяжка
1	2	3	4
б) известкового молока, суперфосфата, аммиачной селитры, соды кальцинированной, флокулянта	16	3	3
10 Склады:			
а) бисульфита натрия	5	6	6
б) извести, суперфосфата, аммиачной селитры (в таре), сульфата аммония, соды кальцинированной, флокулянта	5	3	3
<p>Примечания</p> <p>1 При наличии в производственных помещениях постоянного обслуживающего персонала температура воздуха в них должна быть принята по ГОСТ 12.1.005.</p> <p>2 Воздухообмен следует принимать по расчету. При отсутствии данных о количестве вредных, выделяющихся в воздух помещений, допускается определять количество вентиляционного воздуха по кратности воздухообмена основного производства, от которого поступают сточные воды.</p> <p>3 Расчетные параметры воздухообмена от реагентного хозяйства по приготовлению растворов реагентов, не перечисленных в таблице 22, следует принимать по рекомендациям производителей.</p> <p>4 При размещении в едином производственном помещении воздуходувных станций, цеха механического обезвоживания, реагентного хозяйства и склада реагентов допускается принимать кратность воздухообмена по наименьшему из показателей с устройством местных отсосов. Температуру воздуха для проектирования систем отопления следует принимать наибольшую.</p> <p>5 Температуру воздуха в зданиях биофильтров (аэрофильтров) и аэротенков надлежит принимать не менее чем на 2 °С выше температуры сточной воды.</p>			

26 При наличии в производственных помещениях постоянного обслуживающего персонала температура воздуха в них должна быть принята по ГОСТ 12.1.005.

27 Воздухообмен следует принимать по расчету. При отсутствии данных о количестве вредных, выделяющихся в воздух помещений, допускается определять количество вентиляционного воздуха по кратности воздухообмена основного производства, от которого поступают сточные воды.

28 Расчетные параметры воздухообмена от реагентного хозяйства по приготовлению растворов реагентов, не перечисленных в таблице 22, следует принимать по рекомендациям производителей.

29 При размещении в едином производственном помещении воздухоудувных станций, цеха механического обезвоживания, реагентного хозяйства и склада реагентов допускается принимать кратность воздухообмена по наименьшему из показателей с устройством местных отсосов.

30 Температуру воздуха для проектирования систем отопления следует принимать наибольшую.

31 Температуру воздуха в зданиях биофильтров (аэрофильтров) и аэротенков надлежит принимать не менее чем на 2°С выше температуры сточной воды.

32 В здании (отделении) решеток удаление воздуха необходимо предусматривать в объеме 1/3 из верхней зоны и 2/3 из нижней зоны. Кроме того, необходимо предусматривать отсосы воздуха от здания дробилок.

5.2 Дополнительные требования к системам водоотведения в особых природных, подрабатываемых территориях, вечномёрзлых грунтах, сейсмических и климатических условиях

Сейсмические районы

1 Конструкции зданий и сооружений необходимо проектировать в соответствии с требованиями СН КР 20-02 и СН КР 40-01.

2 При проектировании системы водоотведения промышленных предприятий и населенных пунктов, расположенных в сейсмических районах, следует предусматривать положения, исключающие затопление территории сточными водами и загрязнение подземных вод и открытых водоемов в случае повреждения канализационных трубопроводов и сооружений.

3 При выборе схем и систем водоотведения следует предусматривать децентрализованное размещение сооружений и оборудования системы водоотведения, если это не вызовет значительного усложнения и удорожания работ, а также следует принимать разделение технологических элементов очистных сооружений на отдельные секции.

4 Заглубленные здания необходимо располагать на расстоянии не менее 10 м от других сооружений и не менее 12 наружных диаметров трубопровода от других трубопроводов.

5 В насосных станциях в местах присоединения трубопроводов к насосам необходимо предусматривать гибкие соединения, допускающие угловые и продольные взаимные перемещения концов труб.

6 Для предохранения территории канализуемого объекта от затопления сточными водами, а также загрязнения подземных вод и открытых водоемов (водотоков) при аварии необходимо от сети устраивать перепуски (под напором) в другие сети или аварийные резервуары без сброса в водные объекты.

7 Для канализационных коллекторов, безнапорных и напорных сетей надлежит принимать все виды труб с учетом назначения трубопроводов, требуемой прочности труб, компенсационной способности стыков, а также результатов технико-экономических расчетов, при этом глубина заложения всех видов труб в любых грунтах не нормируется.

8 Прочность канализационных сетей необходимо обеспечивать выбором материала и класса прочности труб на основании статического расчета с учетом дополнительной сейсмической нагрузки, также определяемой расчетом.

9 Компенсационные способности стыков необходимо обеспечивать применением гибких стыковых соединений, муфтовых или раструбных соединений, определяемых расчетом.

10 Напорные трубопроводы следует проектировать согласно СН КР 40-01.

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.

Просадочные грунты

1 Объекты системы водоотведения, подлежащие строительству на просадочных, засоленных и набухающих грунтах, следует проектировать согласно СНиП 2.01.09, с учетом СН КР 40-01.

2 При грунтовых условиях II типа по просадочности следует применять при просадках грунтов от собственной массы:

- до 20 см для самотечных трубопроводов - железобетонные и хризотилцементные безнапорные, керамические, полимерные, стеклокомпозитные трубы;

- то же для напорных трубопроводов - железобетонные напорные, хризотилцементные, полимерные, стеклокомпозитные трубы;

- свыше 20 см для самотечных трубопроводов - железобетонные напорные, хризотилцементные напорные, керамические, полимерные, стеклокомпозитные трубы;

- то же для напорных трубопроводов - полимерные, стеклокомпозитные, чугунные трубы.

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

4 Требования к основаниям под безнапорные трубопроводы в грунтовых условиях I и II типов по просадочности при прокладке трубопроводов открытым и закрытым способами приведены в таблице 23.

Т а б л и ц а 23 - Требования к основаниям под безнапорные трубопроводы для различных грунтовых условий

Тип грунта по просадочности	Характеристика территории	Требования к основаниям под трубопроводы
I	Застроенная Незастроенная	Без учета просадочности То же
II (просадка до 20 см)	Застроенная Незастроенная	Без учета просадочности То же
II (просадка свыше 20 см)	Застроенная Незастроенная	В защитном футляре Без учета просадочности
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Незастроенная территория - территория, на которой в ближайшие 15 лет не предусматривается строительство населенных пунктов и объектов народного хозяйства.</p> <p>2 Уплотнение грунта - трамбование грунта основания II типа по просадочности на глубину 0,5÷0,8 м при просадке до 20 см, и 0,8÷1 м при просадке более 20 см.</p> <p>3 Поддон – водонепроницаемая конструкция с бортами высотой 0,1÷0,15 м, на которую укладывается дренажный слой толщиной 0,1 м.</p> <p>4 Требования к основаниям трубопроводов назначены для застройки, состоящей из зданий и сооружений, отнесенных ко 2-му классу ответственности. При застройке зданиями и сооружениями 1-го и 3-го классов ответственности указанные в таблице требования повышаются или снижаются.</p> <p>5 Для углубления траншей под стыковые соединения трубопроводов следует применять трамбование грунта.</p> <p>6 При закрытом способе во всех случаях должна выполняться тщательная заделка затрубного пространства протаскиваемой в земле трубы. Протаскивание водонесущего трубопровода в защитном водонепроницаемом футляре выполняется только с объемной фиксацией трубопровода и обустройством сброса возможных утечек в контрольный колодец.</p>		

5 Стыковые соединения железобетонных, хризотилцементных, керамических, чугунных, полимерных, стеклокомпозитных труб на просадочных

грунтах со II типом грунтовых условий должны быть податливыми за счет применения эластичных заделок.

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

$$\Delta_{\text{lim}} \geq \Delta_k + \Delta_s \quad (15)$$

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

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

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

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

$$\Delta_k = K_w \times l_{\text{sec}} \times (\epsilon + (D_{\text{ext}}/R_{\text{gr}})) \quad (16)$$

где K_w - коэффициент условий работы, принимаемый равным 0,6;

l_{sec} - длина секции (звена) трубопровода, см;

ϵ - относительная величина горизонтального перемещения грунта при просадке его от собственной массы;

D_{ext} - наружный диаметр трубопровода, м;

R_{gr} - условный радиус кривизны поверхности грунта при просадке его от собственной массы, м.

Относительная величина горизонтального перемещения ϵ , м, определяется по формуле:

$$\epsilon = 0,66 \times ((S_{\text{pr}}/l_{\text{pr}}) - 0,005), \quad (17)$$

где S_{pr} - просадка грунта от собственной массы, м;

l_{pr} - длина криволинейного участка просадки грунта, м, от собственной массы, вычисляемая по формуле:

$$l_{\text{pr}} = H_{\text{pr}} \times (0,5 + K_{\beta} \times \text{tg}\beta), \quad (18)$$

где H_{pr} - величина просадочной толщи, м;

K_{β} - коэффициент, принимаемый равным для однородных толщ грунтов - 1, для неоднородных - 1,7;

$\text{tg}\beta$ - угол распространения воды в стороны от источника замачивания, принимаемый равным для супесей и лессов - 35° , для суглинков и глин - менее 50° .

Условный радиус кривизны поверхности грунта R_{gr} , м, вычисляется по формуле:

$$R_{gr} = (l_{pr}^2 / (2 \times S_{pr})) \times (1 + S_{pr}), \quad (19)$$

Вечномерзлые грунты

Общие указания.

1 При проектировании оснований под сети и сооружения следует руководствоваться принципами I или II использования вечномерзлых грунтов согласно СНиП 2.02.04.

2 Использование грунтов оснований по принципу I следует принимать в случаях, если:

- грунты характеризуются значительными осадками при оттаивании;
- оттаивание грунтов вокруг трубопровода влияет на устойчивость расположенных вблизи зданий и сооружений, строящихся с сохранением основания в мерзлом состоянии.

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

- грунты характеризуются незначительными осадками на всю расчетную глубину оттаивания;
- здания и сооружения по трассе трубопроводов расположены на расстоянии, исключающем их тепловое влияние, или строятся с допущением оттаивания вечномерзлых грунтов в их основании.

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

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

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

- подземный - в траншеях или каналах (проходных, полупроходных, непроходных);
- наземный - на подсыпке с обвалованием;
- надземный - по опорам, эстакадам, мачтам и другим с устройством пешеходных переходов в населенных пунктах при расположении на низких опорах.

7 В районах со слабыми водонасыщенными грунтами наружные сети канализации следует предусматривать напорными из стальных труб.

8 При проектировании способа прокладки трубопроводов и подготовки оснований под них следует руководствоваться СН КР 40-01.

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

10 При трассировке канализационных сетей рекомендуется предусматривать присоединение объектов с постоянным выпуском сточных вод к начальным участкам сети.

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

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

13 Материал труб для напорных канализационных сетей следует принимать как для водопроводных сетей. Для самотечных канализационных сетей необходимо применять трубы полимерные, стеклокомпозитные с муфтовыми, раструбными, муфтовыми блокирующими, раструбными блокирующими, муфтовыми резьбовыми, раструбными резьбовыми, муфтовыми клеевыми, раструбными клеевыми, муфтовыми резьбоклеевыми, раструбными резьбоклеевыми, фланцевыми соединениями, механическими (ремонтными) соединениями стяжной муфтой (хомутом), ламинированными соединениями встык и чугунные с резиновой уплотнительной манжетой.

14 Стеклокомпозитные трубы с вышеперечисленными видами соединений применяются как для напорных, так и для самотечных канализационных сетей.

15 Уклон тоннелей или каналов должен обеспечивать выпуск аварийных утечек в систему водоотведения. При плоском рельефе местности для удаления аварийных утечек допускается предусматривать насосные станции.

16 Для исключения возможного нарушения вечномерзлого состояния грунтов в основании зданий канализационные выпуски необходимо прокладывать в подземных каналах или надземно для зданий с проветриваемыми подпольями.

17 Устройство открытых лотков в колодцах на канализационных сетях недопускается. Для чистки труб следует предусматривать закрытые ревизии.

18 Для предохранения от замерзания канализационных трубопроводов следует предусматривать:

- дополнительный сброс в канализационную сеть теплой воды (отработанной или специально подогретой);

- сопровождение участков трубопроводов, в наибольшей степени подверженных опасности замерзания, греющим кабелем или теплопроводом.

19 Выбор мер должен быть обоснован технической, экологической и финансово-экономической оценкой.

Очистные сооружения

20 Строительные конструкции зданий и сооружений следует принимать согласно СНиП 2.02.04 и СН КР 40-01.

21 Необходимо учитывать низкую самоочищающую способность водных объектов, их полное перемерзание или резкое сокращение расходов в зимний период.

22 Для очистки сточных вод могут быть применены биологический, биолого-химический, физико-химический методы. Выбор метода очистки должен быть определен его технико-экономическими показателями, условиями сброса сточных вод в водные объекты, наличием транспортных связей и степенью освоения района, типом населенного места (постоянный, временный), наличием реагентов и т.п.

23 При выборе метода и степени очистки учитывать температуру сточных вод, холостые сбросы водопроводной воды, изменения концентрации загрязняющих веществ за счет разбавления.

24 Среднемесячную температуру сточных вод T_w , °С, при подземной прокладке канализационной сети определять по формуле:

$$T_w = T_{wot} + y_1 \quad (20)$$

где T_{wot} - среднемесячная температура воды в водоисточнике, °С;

y_1 - эмпирическое число, зависящее от степени благоустройства населенного места.

25 Для районов застройки, не имеющих централизованного горячего водоснабжения, $y_1=4\div 5$; для районов, имеющих систему централизованного

горячего водоснабжения в отдельных группах зданий, $y_1 = 7 \div 9$; для районов, где здания оборудованы централизованным горячим водоснабжением, $y_1 = 10 \div 12$.

26 Расчетную температуру сточных вод в месте выпуска следует определять теплотехническим расчетом.

27 Биологическую очистку сточных вод следует предусматривать только в искусственных сооружениях.

28 Обработку осадка рекомендуется осуществлять в искусственных сооружениях.

29 Намораживание осадка с последующим его оттаиванием необходимо предусматривать в специальных накопителях при производительности очистных сооружений до $3 \div 5$ тысяч $\text{м}^3/\text{сутки}$. Высота слоя намораживания осадка не должна превышать глубину сезонного оттаивания.

30 Размещение очистных сооружений рекомендуется предусматривать в закрытых отапливаемых зданиях при производительности до $3 \div 5$ тысяч $\text{м}^3/\text{сутки}$.

31 При большей производительности и соответствующих теплотехнических расчетах очистные сооружения могут располагаться на открытом воздухе с обязательным устройством над ними шатров, проходных галерей и т.п.

32 При этом необходимо предусматривать мероприятия по защите сооружений, механических узлов и устройств от обледенения, ветро- и снегозащитные мероприятия (шатры, навесы, перегородки, проходные галереи между зданиями и сооружениями и т.п.).

33 Очистные сооружения следует применять полной, либо высокой заводской готовности.

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

35 Технологические процессы перекачки и очистки сточных вод должны быть максимально механизированными и автоматизированными.

36 Санитарно-защитные зоны от канализационных очистных сооружений до границ жилой застройки, общественных зданий и предприятий пищевой промышленности следует принимать максимально допустимыми с учетом соответствующих мероприятий, обеспечивающих такое сокращение (размещение сооружений с подветренной стороны по отношению к застройке, устройство закрытых сооружений и т.д.).

Подрабатываемые территории

Общие указания.

1 При проектировании наружных сетей и сооружений системы водоотведения на подрабатываемых территориях необходимо учитывать дополнительные воздействия от сдвижений и деформаций земной поверхности, вызываемых проводимыми горными выработками. Назначение мероприятий по защите от воздействий горных выработок следует производить с учетом сроков их проведения под проектируемыми сетями и сооружениями согласно СНиП 2.01.09 и СН КР 40-01.

2 На подрабатываемых территориях не допускается размещение полей фильтрации.

3 Мероприятия по защите безнапорных канализационных трубопроводов от воздействий деформирующегося грунта должны обеспечивать сохранение безнапорного режима, герметичность стыковых соединений, прочность отдельных секций.

4 При выборе мероприятий по защите и определению их объемов в разрабатываемом на стадии проектирования горно-геологическом обосновании должны быть дополнительно указаны:

- сроки начала подработок площадки расположения сетей и сооружений системы водоотведения, а также отдельных участков внеплощадочных трубопроводов;
- места пересечений трубопроводами линий выхода на поверхность (под наносы) тектонических нарушений, границ шахтных полей и охранных целиков;
- территории возможных образований на земной поверхности крупных трещин с уступами и провалов.

Коллекторы и сети

5 Ожидаемые деформации земной поверхности для проектирования защиты безнапорных канализационных трубопроводов должны быть заданы:

- на площадях с известным на момент разработки проекта положением горных выработок - от проведения заданных очистных выработок;
- на площадях, где планы проведения выработок неизвестны, - от условно задаваемых выработок по одному наиболее мощному из намечаемых к отработке пластов или выработок на одном горизонте;
- в местах пересечений трубопроводами границ шахтных полей, охранных целиков и линий выхода на поверхность тектонических нарушений - суммарными от выработок в пластах, намечаемых к отработке в ближайшие 5 лет.

6 При определении объемов мероприятий по защите необходимо принимать максимальные значения ожидаемых деформаций с учетом коэффициента перегрузки согласно СНиП 2.01.09.

7 Для безнапорной самотечных канализационных сетей допускается применять керамические, железобетонные, хризотилцементные, стеклокомпозитные и полимерные трубы, а также полимерные, стеклокомпозитные или железобетонные лотки и каналы.

8 Выбор типа труб необходимо производить в зависимости от состава сточных вод и горно-геологических условий строительной площадки или трассы трубопровода.

9 Для сохранения безнапорного режима в трубопроводе уклоны участков при проектировании продольного профиля необходимо назначать с учетом расчетных неравномерных оседаний (наклонов) земной поверхности исходя из условия:

$$i_p \geq i_p^{\min} + i_{gr}, \quad (21)$$

где i_p - необходимый для сохранения безнапорного режима работы строительный уклон трубопровода;

i_p^{\min} - наименьший допустимый уклон трубопровода при расчетном наполнении;

i_{gr} - расчетные наклоны земной поверхности на участке трубопровода.

10 При невозможности обеспечить необходимый уклон безнапорного трубопровода, например, по условиям рельефа местности или в условиях заданной разности отметок начальной и конечной точек проектируемого трубопровода, а также у границ шахтных полей, охранных целиков и тектонических нарушений:

- трассу трубопровода следует предусматривать в направлении больших уклонов или в зоне меньших ожидаемых наклонов земной поверхности;

- увеличить диаметр трубопровода;

- уменьшить расчетное наполнение трубопровода;

- предусматривать станции перекачки сточных вод в тот же или другой трубопровод за пределами зоны неблагоприятных наклонов земной поверхности.

11 Станции перекачки сточных вод необходимо сооружать при строительстве трубопровода, если горные работы намечены на ближайшие 5 лет, и непосредственно перед горными работами при более поздних сроках их осуществления.

12 Стыковые соединения труб следует предусматривать податливыми, работающими как компенсаторы, за счет применения эластичных заделок. Условие, при котором сохраняется герметичность стыковых соединений безнапорного трубопровода, определяется выражением:

$$\Delta_{lim} \geq \Delta_k + \Delta_s, \quad (22)$$

где Δ_{lim} - допускаемая (нормативная) осевая компенсационная способность податливого стыкового соединения труб, принимаемая для труб, см:

- керамических - 4;
- железобетонных раструбных - 5;
- хризотилцементных муфтовых - 6;
- стеклокомпозитных муфтовых - 6;

Δ_k - необходимая осевая компенсационная способность стыка, см, определяемая расчетом в зависимости от ожидаемых деформаций земной поверхности и геометрических размеров принимаемых труб;

Δ_s - величина оставляемого при строительстве зазора между концами труб в стыке, принимаемая в размере не менее 20% значения Δ_{lim} .

13 Несущая способность поперечного сечения трубы при растяжении P_p должна удовлетворять условию:

$$P_p \geq P_E + P_i \quad (23)$$

где P_E - максимальное продольное усилие в отдельной секции трубы, вызываемое горизонтальными деформациями грунта;

P_i - максимальное продольное усилие в отдельной секции трубы, вызываемое появлением уступа на земной поверхности.

14 При несоблюдении условий уравнений (22) и (23) необходимо:

- применить трубы меньшей длины или другого типа;
- изменить трассу трубопровода, проложив ее в зоне меньших ожидаемых деформаций земной поверхности;
- повысить несущую способность трубопровода устройством в его основании железобетонной постели (ложа) с разрезкой на секции податливыми швами.

15 Разность отметок входного и выходного колодцев дюкера следует назначать с учетом неравномерных оседаний земной поверхности, вызываемых проведением очистных горных выработок.

16 Расстояние между колодцами на канализационной сети на прямолинейных участках трубопроводов в условиях подрабатываемых территорий необходимо принимать не более 50 м.

17 При необходимости пересечения канализационным трубопроводом площадей, где возможно образование локальных трещин с уступами или провалов, следует предусматривать напорные участки и надземную ее прокладку.

Очистные сооружения

18 Сооружения и сети системы водоотведения следует проектировать по жестким и комбинированным конструктивным схемам.

19 Размеры в плане жестких блоков, отсеков должны определяться расчетом в зависимости от величин деформаций земной поверхности и наличия конструктивных мер защиты, в том числе деформационных швов необходимой компенсационной способности.

20 Податливые конструктивные схемы допускаются только для сооружений типа открытых емкостей, не имеющих стационарного оборудования.

21 Сооружения системы водоотведения, имеющие стационарное оборудование, следует проектировать только по жестким конструктивным схемам.

22 Сблокированные сооружения различного функционального назначения должны быть разделены между собой деформационными швами.

23 Коммуникационные системы не должны иметь жесткой связи с сооружениями.

24 Уклоны лотков и каналов следует назначать с учетом расчетных деформаций земной поверхности.

Приложение А

Нормативные ссылки

В настоящих строительных нормах использованы ссылки на следующие документы:

А.1 Нормативно правовые акты

Закон Кыргызской Республики «О градостроительстве и архитектуре Кыргызской Республики»;

Закон Кыргызской Республики «Об обеспечении пожарной безопасности»;

Закон Кыргызской Республики «Об общественном здравоохранении»;

Постановление Правительства Кыргызской Республики от 31 января 2018 года № 68 «Об утверждении актов в области питьевого водоснабжения»
Положение № 1;

Постановление Правительства Кыргызской Республики от 11 апреля 2016 года № 201 «Об утверждении актов в области общественного здравоохранения»;

Постановление Правительства Кыргызской Республики от 14 марта 2016 года № 128 «Об утверждении Правил охраны поверхностных вод Кыргызской Республики» (в редакции постановления Правительства КР от 15 декабря 2017 года № 813).

Постановление Кабинета Министров Кыргызской Республики от 6 августа 2021 года № 114 «Положение о порядке выдачи документов на проектирование, строительство и иные изменения объектов недвижимости и оценки соответствия вводимых в эксплуатацию завершенных строительством объектов в Кыргызской Республике».

А.2 Нормативно-технические документы

СН КР 20-02:2018* Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования;

СН КР 21-01:2018 Пожарная безопасность зданий и сооружений;

СН КР 23-05:2019 Естественное и искусственное освещение;

СН КР 30-01:2020* Планировка и застройка городов и населенных пунктов городского типа;

СН КР 31-06:2018 Административные и бытовые здания;

СН КР 40-01:2023 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения;

СН КР 40-03:2023 Водоотведение населенных пунктов численностью до 5000 жителей и объектов рекреации. Нормы проектирования;

- СНиП КР 23-02-00 Строительная климатология;
- СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах;
- СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах;
- СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии;
- СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий;
- СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов);
- СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий;
- СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии;
- СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий;
- ГОСТ 12.1.005-88* Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент;
- ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)»;
- ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;
- ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам;
- ГОСТ 19179-73 Гидрология суши. Термины и определения;
- ГОСТ 25150-82 Канализация. Термины и определения;
- ГОСТ 25298-82 Установки компактные для очистки бытовых сточных вод. Типы, основные параметры и размеры;
- ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния;
- ГОСТ Р 50571.7.705-2012 Электроустановки низковольтные. Часть 7-705 «Требования к специальным электроустановкам или местам их расположения...»;
- ГОСТ Р 50571.5.52-2011 Электроустановки низковольтные. Часть 7-705 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки...»;
- ГОСТ 21.608-2021 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения;

МСН 4.03-01 -2003 Газораспределительные системы;

МУ 2.1.5.1183-03 Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий;

СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования;

Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации (Практическое руководство, 01.09.2013).

ПУЭ Правила устройства электроустановок.

Приложение Б

Основные термины и определения

В настоящих строительных нормах применены следующие термины с соответствующими определениями:

Б.1 поверхностные (дождевые, ливневые, талые) сточные воды: Сточные воды, которые образуются в процессе выпадения дождей и таяния снега.

Б.2 система водоотведения: Совокупность взаимосвязанных сетей и сооружений, предназначенных для сбора, транспортирования, перекачки, очистки сточных вод различного происхождения и сброса очищенных сточных вод в водоем-водоприемник или подачи на сооружения оборотного водоснабжения.

Включает в себя канализационные сети, насосные станции, регулирующие и аварийно-регулирующие резервуары, очистные сооружения. Подразделяется на общесплавную, полураздельную и раздельную.

Б.3 общесплавная система водоотведения: Система канализации, предназначенная для совместного отведения и очистки всех видов сточных вод, включая городские и поверхностные.

Б.4 полураздельная система водоотведения: Система водоотведения, при которой устраиваются две самостоятельные уличные сети трубопроводов: одна для отведения городских сточных вод, другая - для отведения дождевого, талого и поливомоечного стока; главные коллекторы, отводящие все виды сточных вод на очистные сооружения населенного пункта, устраиваются общесплавными и при превышении расчетных расходов часть дождевых вод через разделительные камеры сбрасывается в водоем без очистки.

Б.5 раздельная система водоотведения: Система водоотведения, при которой устраиваются две или более самостоятельные канализационные сети:

- сеть для отведения хозяйственно-бытовых и части производственных сточных вод, допускаемых к сбросу в систему городской канализации;

- сеть для загрязненных производственных сточных вод, не допускаемых к совместному отведению и очистке с бытовыми сточными водами;

- сеть для отведения с селитебных территорий и площадок предприятий дождевого, талого и поливомоечного стока, который перед сбросом в водоем подвергается очистке.