

Ведомственные норм

**КАНАЛИЗАЦИЯ СЕЛ
И ФЕРМ**

Министерство сел
Рос

Ведомственные нормы технологического проектирования

**КАНАЛИЗАЦИЯ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ
И ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ
ВНТП-К-97**

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Российской Федерации

Москва - 1998

ВНТП-К-97 "Канализация сельских населенных пунктов и фермерских хозяйств":

Разработаны инженерным научно-производственным центром по водному хозяйству, мелиорации и экологии "Союзводпроект" (Якушев Н.М., Миловский В.В., Милославский М.В., Шульц Г.М.)

Внесены на рассмотрение ИЦ "Союзводпроект".

Подготовлены к утверждению департаментом мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения Минсельхозпрода России.

Введены в действие Минсельхозпродом России с 01 января 1997г.

Изданы - ИЦ "Союзводпроект".

Предназначены для инженерно-технических работников проектных организаций, организаций эксплуатирующих системы канализации, а также работников сельского хозяйства.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Общие положения	6
2. Нормы водоотведения, расчетные расходы и коэффициенты неравномерности	7
3. Системы и схемы канализации	8
4. Децентрализованная канализация	13
4.1. Состав сооружений.....	13
4.2. Выбор площадки под очистные сооружения.....	13
4.3. Септики и дозирующие устройства.....	14
4.4. Фильтрующие колодцы.....	15
4.5. Поля подземной фильтрации.....	16
4.6. Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи	17
4.7. Фильтрующие насыпи и кассеты.....	18
4.8. Установки очистки сточных вод заводского изготовления	20
4.9. Дворовые уборные.....	20
4.10. Перекачка сточных вод.....	20
4.11. Дворовая сеть.....	21
5. Централизованная канализация	21
5.1. Канализационные сети.....	21
5.2. Насосные станции.....	24
5.3. Очистные сооружения.....	25
Общие указания.....	25
Поля фильтрации.....	29
Земледельческие поля орошения.....	30
Поливные участки.....	33

Циркуляционные окислительные каналы.....	38
Аэротенки с продленной аэрацией.....	39
Сооружения глубокой очистки сточных вод.....	41
Обеззараживание сточных вод.....	42
Обработка осадка сточных вод.....	43

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие Нормы распространяются на проектирование вновь строящихся и реконструируемых систем наружной канализации сельских населенных пунктов с численностью населения до 5000 человек и фермерских (крестьянских) хозяйств.

ВНТП-К-97 разработаны в соответствии с действующими Строительными нормами и правилами и другими нормативными материалами по проектированию и строительству систем канализации.

При разработке ВНТП-К-97 использован передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования, строительства и эксплуатации систем сельскохозяйственной канализации, а также ведомственные правила, рекомендации и руководства.

ВНТП-К-97, как правило, не повторяют указаний СНиП 2.04.03-85 (далее СНиП) и являются пособием, дополняющим и развивающим ряд положений СНиПа. Так, в ВНТП-К-97 подробно разработаны, недостаточно освещенные в СНиПе, рекомендации, относящиеся к проектированию земледельческих полей орошения, биологических прудов и циркуляционных окислительных каналов, даны дополнения к СНиПу в части систем канализации, сетей и некоторых сооружений применительно к специфике сельских населенных мест и отдельно стоящих фермерских (крестьянских) хозяйств.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В проектах сельскохозяйственной канализации должны комплексно решаться вопросы водоотведения, очистки сточных вод и использования очищенных стоков и образующегося в процессе очистки осадка для сельскохозяйственного производства.

1.2. Проекты канализации объектов сельского хозяйства должны разрабатываться с учетом данных целевых программ развития сельскохозяйственного водоснабжения и канализации, на основе прогрессивной технологии, с использованием конструкций и оборудования заводского изготовления, с необходимой степенью автоматизации и механизации производственных процессов.

1.3. Проекты канализации, как правило, должны разрабатываться одновременно с проектами водоснабжения.

1.4. Проекты канализации следует выполнять в соответствии с требованиями следующих документов:

- СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения";
- Санитарных правил и норм охраны поверхностных вод от загрязнения (СанНиП 4630-88);
- Правил охраны поверхностных вод;
- Правил охраны от загрязнения прибрежных вод морей 1984г;
- Правил приема производственных сточных вод в системе канализации населенных пунктов, издание 5-е, дополненное, 1989г;
- Методических указаний по установлению предельно-допустимых сбросов (ПДС) веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами, 1984г.;
- Рекомендаций по размещению и проектированию рассеивающих выпусков сточных вод, Госкомгидромет, 1981г.;

1.5. ВНТП-К-97 не рассматривает конструктивное устройство очистных сооружений, серийно изготавливаемых промышленностью.

1.6. Проекты канализации сельских населенных пунктов и фермерских (крестьянских) хозяйств должны быть максимально ориентированы на использование местных конструкций и материалов.

2. НОРМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ, РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ И КОЭФФИЦИЕНТЫ НЕРАВНОМЕРНОСТИ

2.1. Нормы водоотведения хозяйственно-бытовых сточных вод должны приниматься по СНиП и ВНТП-Н-97 (нормы расходов воды потребителей сельскохозяйственного водоснабжения) без учета расхода воды на полив зеленых насаждений, твердых покрытий в поселке и сельскохозяйственных культур на приусадебных участках, водопотребления животными, размещенными в помещениях, не оборудованные системами канализации.

2.2. Расчетные расходы производственных сточных вод существующих, реконструируемых и строящихся предприятий должны определяться по технологической части этих предприятий или по данным ВНТП-Н-97.

2.3. Расчетные расходы сточных вод следует определять с учетом коэффициентов суточной и часовой неравномерности водоотведения, приведенных в табл. 2 СНиПа и ВНТП-Н-97.

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

2.5. Общий коэффициент неравномерности отведения бытовых и промышленных сточных вод для расчета канализационной сети следует принимать на основе технологических исследований, но не менее 3.

2.6. Раходы бытовых сточных вод следует определять по формуле:

$$\text{среднесуточный, м}^3/\text{сут} \quad Q_{\text{ср.сут}} = \frac{N * q}{1000},$$

$$\text{максимальный, суточный, м}^3/\text{сут} \quad Q_{\text{макс.сут}} = \frac{N * q * K_{\text{сут}}}{1000},$$

$$\text{максимальный, часовой, м}^3/\text{сут} \quad Q_{\text{ср.сут}} = \frac{N * q * K_{\text{общ}}}{24 * 1000},$$

$$\text{максимальный, секундный, л/сут} \quad Q_{\text{ср.сут}} = \frac{N * q * K_{\text{общ}}}{24 * 3600},$$

где: N – расчетное число жителей:

q – среднесуточная норма водоотведения на одного жителя, л/сут:

$K_{\text{сут}}$ – коэффициент суточной неравномерности:

$K_{\text{общ}}$ – общий коэффициент неравномерности отведения бытовых и производственных сточных вод.

2.7. Количество загрязняющих веществ в бытовых сточных водах в расчете на 1 жителя для определения их концентрации следует принимать по табл. 25 СНиПа.

3. СИСТЕМЫ И СХЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

3.1. Система канализации сельского населенного пункта и фермерского (крестьянского) хозяйства должна решаться на основании проекта планировки, с учетом генплана существующей канализационной системы и выделять первую очередь строительства.

3.2. В сельской местности могут применяться следующие системы канализации: общесплавная, полная раздельная, неполная раздельная, полураздельная и комбинированная.

При общесплавной системе комплекс канализационных сооружений предназначается для совместного отведения по общей сети трубопроводов от бытовых, производственных и дождевых сточных вод.

При отводе бытовых сточных вод или бытовых вод вместе с загрязненными производственными, допускаемыми к спуску в бытовую канализацию - по отдельной сети; только дождевых вод или вместе с незагрязненными производственными - по своей сети, а прочих загрязненных производственных вод - по самостоятельной сети или нескольким сетям (система является полной раздельной).

При отсутствии в полной раздельной системе канализации организованного по трубопроводам отвода дождевых вод система является неполной раздельной.

Полураздельная система близка к полной раздельной и отличается от нее наличием главного (перехватывающего) коллектора, отводящего на очистные сооружения бытовые и производственные сточные воды и часть (наиболее загрязненную) дождевых вод. Менее загрязненные дождевые воды поступают непосредственно в водоем.

Комбинированная система предусматривается при расширении поселков, имеющих общесплавную систему. Часть существующих коллекторов при этом загружается только производственными и бытовыми сточными водами, а для дождевых вод предусматриваются новые коллекторы. В разных районах поселка, таким образом, наряду с общесплавной возникают полные или неполные раздельные системы канализации.

3.3. Сельские населенные пункты следует канализовать, как правило, по неполной раздельной системе, при которой бытовые сточные воды отводят закрытой сетью на очистные сооружения и далее к месту сброса, а поверхностный сток (дождевые и талые воды) - по открытым лоткам или канавам в водотоки и водоемы.

При необходимости, определяемой требованиями органов Госкомприроды, с учетом состояния водоема-приемника или водотока, поверхностный сток может также проходить очистку перед сбросом в водоем или водоток.

3.4. В густонаселенных районах целесообразно рассматривать строительство групповых систем канализации с очисткой сточных вод на сооружениях очистки повышенной производительности.

Устройство групповых систем канализации должно быть техноко-экономически обосновано в каждом рассматриваемом случае. Однако основными предпосылками для их строительства являются : степень загрязнения водотока, куда намечается сброс (выбран такой участок водотока, выпуск в который очищенных стоков соответствует санитарным требованиям), утилизация стоков на ЗПО, кучность расположения сельских поселков, рельеф местности.

3.5. Выбор системы канализации определяется многими факторами, из которых наиболее важными являются: сроки очередности строительства, плотность жилой застройки, возможные объемы капиталовложений, наличие специализированных строительных подрядных организаций и их мощности, возможности материально-технического обеспечения строительства и др.

3.6. Схема канализации разрабатывается на базе принятой системы канализации и является конкретным, технически и экономически обоснованным, решением по выбору и размещению комплекса инженерных сооружений для приема, транспортирования и очистки сточных вод, выпуска их в водоемы и водотоки или передачи их для использования в сельском хозяйстве.

Для сельских населенных пунктов применяют следующие схемы канализации: децентрализованную, централизованную и смешанную (комбинированную).

При децентрализованной схеме канализуются отдельные объекты (здания) или несколько объектов (зданий).

При централизованной схеме в бассейн канализования входит весь населенный пункт или его основная часть, возможно совместно с производственной зоной.

При смешанной (комбинированной) схеме централизованная схема канализации охватывает обычно общественный центр и примыкающую к нему застройку, а децентрализованная - застройки усадебных домов в периферийной части населенного пункта и отдельные удаленные от центральной части поселка производственные и жилые здания. К централизованной относится также схема с совместным канализованием нескольких населенных пунктов.

3.7. Централизованные схемы канализации предусматриваются объединенными или отдельными для жилой и производственной зон населенного пункта.

Основными факторами, определяющими возможность объединения бытовых и производственных сточных вод являются: характер и концентрация загрязнений производственных стоков, благоприятные топографические и гидрогеологические условия, а также расстояние между производственной и жилой зонами.

При необходимости производственные сточные воды должны проходить предварительную очистку перед объединением с бытовыми стоками.

При разработке проектов совместной канализации жилой и производственной зон определяется техническая возможность и экономическая целесообразность их объединения.

3.8. В объединенную канализацию могут отводиться сточные воды после следующих производственных процессов:

- мойки корнеплодов, овощей и фруктов - после локальной очистки в грязеотстойниках;
- мойки автомашин, тракторов и другой сельскохозяйственной техники - после локальной очистки в грязеотстойниках с маслобензоуловителем;
- мойки молочной посуды, молокопровода и другого молочного оборудования;

– сухой уборки помета в птичниках при концентрации загрязнений по взвешенным веществам до 500 мг/л, БПК₅ - до 400 мг/л.

Расчет сооружений для локальной очистки производственных стоков следует проводить в соответствии с ведомственными нормами.

3.9. Животноводческие сточные воды следует отводить отдельной сетью; навоз и помет птиц - собирать и утилизировать. При этом необходимо руководствоваться "Правилами системы удаления, обработки, обеззараживания, хранения, подготовки и использования навоза и помета" (ОНТП-17-81, Минсельхоз, 1981).

3.10. Централизованные схемы канализации следует предусматривать, в первую очередь, для общественного центра поселка и примыкающей к нему застройки, а также при комплексной застройке населенного пункта.

3.11. Для выборочной застройки в сложившихся населенных пунктах и при отсутствии в них централизованных систем канализации, а также для канализования первоочередных объектов (отдельных жилых домов, больниц, школ, детских садов, административных зданий) следует применять децентрализованные схемы канализации. Применению децентрализованной схемы канализации благоприятствуют следующие условия: песчаные и супесчаные грунты при низком уровне грунтовых вод; низкая плотность населения канализуемой застройки (ниже 20-30 чел/га); относительно низкий уровень благоустройства жилого фонда (норма водоотведения до 100 л/чел. в сутки), отсутствие необходимых средств и мощностей подрядной организации для строительства централизованной канализации.

3.12. Методы очистки сточных вод для централизованной и децентрализованной схем, а также расчетные параметры очистных сооружений должны приниматься на основе СНиП и указаний настоящих Норм.

3.13. Выбор систем и схем канализации должен производиться на основании технико-экономического сравнения вариантов проектных решений.

3.14. Условия выпуска очищенных сточных вод в водоемы и водотоки определяются расчетом в соответствии с требованиями "Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами".

4. ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ

4.1. Состав сооружений

4.1.1. В составе очистных сооружений децентрализованной канализации предусматривают:

- септики – для предварительной обработки сточных вод;
- фильтрующие колодцы, поля подземной фильтрации, песчано-гравийные фильтры (фильтрующие траншеи), компактные установки искусственной биологической очистки для окончательной очистки сточных вод;
- дозирующие, распределительные, водоотводящие, оросительные и дренажные (для песчано-гравийных фильтров и фильтрующих траншей) устройства.

4.1.2. Для децентрализованных схем канализации целесообразно применение преимущественно сооружений естественной очистки сточных вод с использованием самоочищающей способности почвы, грунта или водоема и устройством сооружений подземной фильтрации:

- фильтрующих колодцев, полей подземной фильтрации – при наличии фильтрующих грунтов (песка, супеси);
- фильтрующих траншей или песчано-гравийных фильтров – при слабо фильтрующих грунтах (суглинки и глины).

4.2. Выбор площадки под очистные сооружения

4.2.1. При выборе участка для сооружения децентрализованных схем канализации изучаются

гидрогеологические условия, возможности отвода необходимых площадей, опасность загрязнения водоносных горизонтов, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также санитарные условия выпуска очищенных сточных вод.

4.2.2. Очистные сооружения следует располагать вблизи здания или группы зданий с подветренной стороны господствующих ветров в теплое время года в зависимости от суточной производительности очистных сооружений.

Наименьшие расстояния от зданий до очистных сооружений приведены в табл. 1

Т а б л и ц а 1

Очистные сооружения	Наименьшее расстояние от зданий до очистных сооружений, м при их суточной производительности, м ³				
	1	2	4	8	15
Септики	не менее 5				
Фильтрующие колодцы	8	-	-	-	-
Поля подземной фильтрации	не менее 15				
Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи	8	10	15	20	25

4.3. Септики и дозирующие устройства

4.3.1. Септики следует применять для предварительной обработки сточных вод в количестве до 15 м³/сут, поступающих на системы подземной фильтрации.

При расстоянии от септика до здания более 5 м необходимо устройство на выпуске перед септиком смотрового колодца.

4.3.2. При расходе сточных вод до 5 м³/сут, общий гидравлический объем септика должен приниматься в размере 3-кратного суточного притока.

4.3.3. При расходе до 1 м³/сут септик принимается однокамерным, свыше 1 м³/сут - двухкамерным, при этом первая

камера предусматривается объемом в 75% общей вместительности септика.

4.3.4. При высоком уровне грунтовых вод рекомендуется предусматривать септики круглые в плане (из железобетонных колец) из двух отделений, снижая глубину каждого до 1,3 м.

4.3.5. К септику следует предусматривать возможность подъезда для удаления один раз в год осадка; при подаче в септик "серых" сточных вод (от ванны и раковины) – один раз в 2 – 3 года.

4.3.6. При раздельном отведении "серых" сточных вод объем септика может быть уменьшен примерно вдвое. Однако следует учитывать, что глубина заполнения его должна оставаться на менее 1,3 м, а размеры септической камеры не менее чем 1 м × 1 м (или диаметр не менее 1 м).

4.3.7. Дозирующую камеру следует предусматривать для увеличения разового (секундного) расхода, поступающего в сооружения подземной фильтрации по оросительным трубам, что обеспечивает более равномерную нагрузку по длине оросительной трубы. При количестве сточных вод до 3 м³/сут применение дозирующих устройств не обязательно.

4.3.8. Распределительные устройства (камеры, колодцы, лотки) рекомендуется проектировать из сборных железобетонных элементов или кирпича. В распределительных устройствах следует предусматривать шиберы.

4.3.9. Водоотводящие линии от дозирующих и распределительных устройств следует укладывать из труб диаметром не менее 100 мм с уклоном не менее 0.005.

4.3.10. Септики и вспомогательные сооружения производительностью до 15 м³/сут следует предусматривать из сборных железобетонных элементов или кирпича.

4.4. Фильтрующие колодцы

4.4.1. Фильтрующие колодцы рекомендуется применять для очистки сточных вод от одного дома при благоприятных

грунтовых условиях: песчаные или супесчаные грунты; низкий уровень грунтовых вод - не менее 1 м ниже основания колодца.

4.4.2. При расходе до $0.5 \text{ м}^3/\text{сут}$ размеры в плане фильтрующего колодца принимаются: в песчаных грунтах – 1 x 1 м (или диаметром – 1 м), в супесях – 1.5 x 1.5 м (или диаметром 1.5 м); при расходе до $1 \text{ м}^3/\text{сут}$: в песчаных грунтах – 1.5 x 1.5 м, в супесях – 2 x 2 м.

При поступлении на очистку "серых" сточных вод площадь колодца может быть уменьшена на 50%.

4.4.3. Для лучшей аэрации фильтра сточных вод и повышения эффективности очистки сточных вод, из верхней надфильтровой части колодца следует предусмотреть вытяжку вентиляционной трубой с флюгаркой диаметром 100 мм, возвышающейся над уровнем земли на 0.5-0.7 м.

4.4.4. Наибольшая глубина фильтрующих колодцев (расстояние от поверхности земли до основания) не должна превышать 2.5 м.

4.4.5. Фильтрующие колодцы и вспомогательные сооружения производительностью $0.45\text{-}0.75 \text{ м}^3/\text{сут}$ рекомендуется предусматривать из сборных железобетонных элементов или кирпича.

4.5. Поля подземной фильтрации

4.5.1. Поля подземной фильтрации следует предусматривать в песчаных и супесчаных грунтах при уровне грунтовых вод не менее 1.5 м от поверхности земли.

4.5.2. Распределительный трубопровод необходимо предусматривать из пластмассовых, асбестоцементных или керамических труб диаметром 100-125 мм с уклоном 0.02. Глубина заложения труб не менее 0.5 м (до верха трубы).

4.5.3. Оросительные трубы следует принимать из пластмассовых, асбестоцементных или керамических дренажных труб диаметром 75 – 100 мм. Длина отдельной оросительной трубы должна быть не более 20 м, уклон - 0.002, глубину заложения

следует принимать наименьшую, исключаящую механическое повреждение.

4.5.4. Расстояние между параллельными дренами должно быть: при песчаных грунтах - не менее 1.5 м, в супесях - 2-2.5 м, в легких суглинках - 2.5-3 м.

4.5.5. При подаче на поля фильтрации "серых" сточных вод длина оросительных труб снижается на 30%.

4.5.6. Схемы оросительной сети полей подземной фильтрации следует выбирать в зависимости от количества сточных вод, необходимой длины оросительных труб и местных условий. Взаимное расположение распределительных и оросительных участков сети следует увязывать с рельефом местности.

4.5.7. Оросительные трубы, как правило, следует укладывать параллельно горизонталям. При малом уклоне местности допускается класть трубы перпендикулярно горизонталям.

4.5.8. Проектирование сооружений подземной фильтрации следует осуществлять на базе типовых проектов "Канализационные сооружения биологической очистки производительностью 0.45 – 12 м³/сут".

4.6. Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи

4.6.1. Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи рекомендуется применять в водонепроницаемых или слабофильтрующих грунтах. Они включают следующие основные элементы: оросительную сеть, фильтрующую загрузку и дренажную сеть.

4.6.2. В качестве загрузочного фильтрующего материала следует принимать крупно-и среднезернистый песок.

4.6.3. Оросительную и дренажную сети песчано-гравийных фильтров в траншеи следует укладывать в обсыпке толщиной 15-20 см из крупнозернистых материалов (гравия, щебня, кокса).

4.6.4. Мощность (высоту) фильтрующего слоя между оросительными или дренажными трубами следует принимать для

фильтрующих траншей - до 1 м и для песчано-гравийных фильтров - 1÷2 м.

4.6.5. Фильтрующую загрузку сверху рекомендуется перекрывать крупнозернистым воздухопроницаемым материалом (гравий, щебень, кокс, шлак, крупно - и среднезернистый песок), а у поверхности земли - слоем в 5-10 см торфа или местного растительного грунта. Общая высота засыпки над оросительной сетью должна быть не менее 0.5 м.

4.6.6. Дренажная сеть должна располагаться выше максимального уровня грунтовых вод не менее чем на 1 м.

4.6.7. Расстояние между оросительными и дренажными трубами в плане рекомендуется принимать от 1 до 1.5 м.

Для лучшей аэрации рекомендуется снабжать оросительную и дренажную сети вентиляционными устройствами.

4.6.8. Оросительную и дренажную сети следует укладывать из пластмассовых труб диаметром 100 мм. В пластмассовых трубах делают отверстия диаметром 10 мм через 100 мм.

4.6.9. Фильтрующие траншеи, являющиеся конструктивной разновидностью песчано-гравийных фильтров, применяются в тех случаях, когда устройство песчано-гравийных фильтров не допускается из-за близкого стояния грунтовых вод и невозможен отвод фильтрата сточных вод дренажной сетью по условиям рельефа местности.

4.6.10. Перед сбросом в водоем сточные воды после песчано-гравийного фильтра или фильтрующей траншеи следует дезинфицировать. При производительности до 2 м³/сут, с этой целью рекомендуется использовать хлор-патроны, помещаемые в очищенную сточную воду в затопленном колодце, перед выпуском.

При большей производительности требуется использовать бачки с раствором хлорной извести.

4.7. Фильтрующие насыпи и кассеты

4.7.1. Фильтрующие насыпи и кассеты (усовершенствованные сооружения почвенной очистки сточных

вод) рекомендуется применять при наличии слабо фильтрующих грунтов, малой мощности фильтрующего слоя и высоком уровне стояния грунтовых вод.

4.7.2. Фильтрующую насыпь на глинистых грунтах и при высоком уровне грунтовых вод рекомендуется располагать частично или полностью над поверхностью земли. При этом сверху и по откосам (1:1.5) песчано-гравийная засыпка над слоем рулонного гидроизоляционного материала обсыпается для утепления слоем местного грунта высотой 0.5-0.8 м, в зависимости от климатических условий района строительства.

4.7.3. В фильтрующую насыпь сточные воды, осветленные в септике, периодически необходимо подавать насосом, установленным в колодце.

4.7.4. После очистки сточные воды фильтруются в грунт в основании фильтрующей насыпи. Если недопустима фильтрация очищенных сточных вод в грунт, то под насыпью укладывается водонепроницаемая пленка и сточные воды отводятся из-под насыпи по трубопроводу в водотоки, водоемы и пр.

4.7.5. Фильтрующие кассеты рекомендуется применять на слабофильтрующих грунтах, при коэффициенте фильтрации не менее 0.03 м/сут и расходе сточных вод до 0.5 м³/сут.

4.7.6. Под устройство фильтрующей кассеты выбирается прямоугольная площадка (10-18 м²), которая выравнивается с таким расчетом, чтобы она располагалась примерно на 1 м выше уровня грунтовых вод. Ее засыпают слоем гравия высотой 200 мм, щебня или шлака. На опоры из красного кирпича или железобетонных блоков настилают перекрытие. Сверху перекрытие засыпают слоем шлака высотой 150-200 мм, перекрывают рулонным гидроизоляционным материалом и засыпают для утепления слоем грунта высотой 0.5-0.8 м.

4.7.7. В целях снижения требуемой площади фильтрующей кассеты в основании рекомендуется устроить фильтрационные скважины диаметром 20 см и глубиной 0.5-0.7 м на расстоянии 0.5 м друг от друга, заполняемые тем же фильтрующим материалом, что и основные кассеты.

4.8. Установки очистки сточных вод заводского изготовления

4.8.1. При невозможности или нецелесообразности устройства подземной фильтрации рекомендуется использовать установки заводского изготовления для очистки сточных вод от жилого дома или группы домов.

Технические параметры и условия применения установок очистки сточных вод даны в паспортах предприятий-изготовителей этих установок.

4.8.2. В индивидуальных жилых домах, не оборудованных системами канализации, для обработки фекалий семьи из 3-5 человек возможна установка биотуалета в санитарно-технической кабине. Биотуалет должен быть подсоединен к вентиляционному стояку и электросети напряжением 220 В. На биотуалет подается напряжение 42 В через понижающий трансформатор.

При частых и длительных перебоях в электроснабжении применять биотуалет не рекомендуется.

4.9. Дворовые уборные

4.9.1. Дворовые уборные с выгребом возможно предусматривать в неканализованных районах сельских населенных пунктов и при отдельно расположенных жилых и производственных зданиях.

4.9.2. Дворовую уборную с выгребом следует размещать не ближе 10 м от жилого здания при максимально возможном удалении от колодцев, используемых для питьевого водоснабжения. Выгреб должен быть герметичным.

4.10. Перекачка сточных вод

4.10.1. Перекачка сточных вод предусматривается при высоком уровне грунтовых вод, вынуждающем размещать

очистные сооружения выше отметки рельефа, или при сбросе очищенных сточных вод после песчано-гравийных фильтров и фильтрующих траншей, при невозможности их самотечного отведения.

4.10.2. В случае перекачки очищенных сточных вод объем накопительной емкости должен быть равен 3-7-суточному их притоку.

4.11. Дворовая сеть

4.11.1. Для прокладки дворовой сети следует использовать канализационные чугунные трубы, безнапорные асбестоцементные трубы или раструбные пластмассовые трубы из полиэтилена низкого давления.

4.11.2. Укладка труб и монтаж колодцев во избежание их просадки следует вести на ненарушенном коренном грунте. При наличии участков ненарушенного грунта его следует удалить и заменить песчаным грунтом, который необходимо тщательно утрамбовывать при увлажнении.

5. ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ

5.1. Канализационные сети

5.1.1. Разбивка территории объекта канализования на отдельные бассейны и трассировка сети должны производиться с учетом рельефа местности, проекта планировки объекта, возможности максимального охвата территории самотечной сетью при наиболее рациональных глубинах заложения коллекторов.

В целях уменьшения глубины заложения коллекторов при соответствующем обосновании следует предусматривать устройство насосных станций перекачек.

5.1.2. Канализационные сети следует прокладывать, как правило, вдоль дорог и проездов, вне твердого покрытия. Водопровод питьевой воды и канализационную сеть

рекомендуется по возможности прокладывать по разные стороны дороги или проезда.

5.1.3. Минимальный диаметр самотечной сети уличной канализации следует принимать 150 мм, напорной сети – 100 мм.

5.1.4. Максимальное заполнение трубопроводов самотечной сети канализации следует принимать не более 0,6 от диаметра.

5.1.5. В целях увеличения транспортирующей способности потока следует по возможности обеспечивать минимальное заполнение труб при расчетном расходе, равное 0,5 от диаметра, предусматривая минимальные уклоны труб диаметром 150 мм – 0,007 и диаметром 200 мм – 0,005. Наименьшую скорость движения сточных вод при этом следует принимать 0,7 м/с.

5.1.6. Диаметры и уклоны следует принимать с таким расчетом, чтобы скорость движения сточных вод не уменьшилась. При необходимости снижения скорости движения сточных вод на сети следует предусматривать перепад 200-300 мм. При изменении уклона трубопровода с меньшего на больший для труб диаметром 250 мм и более допускается переход на меньший диаметр, при этом для трубопроводов диаметром до 300 мм допускается разница по диаметру не более одного сортамента.

5.1.7. Расстояние от стенки канализационного трубопровода в плане до параллельно расположенных зданий, дорог и других сетей коммуникаций следует принимать не менее:

- 4 м – до оси ближайшего пути железной дороги;
- 1,5 м – до наружной бровки кювета;
- 3 м – до обрезов фундаментов зданий и сооружений для самотечных трубопроводов;
- 5 м – до обрезов фундаментов зданий и сооружений для напорных трубопроводов;
- 3 м – до опор наружного освещения, контактной сети и сетей связи;
- 5 м – до обреза фундаментов опор высоковольтных воздушных линий электропередачи;
- 1,5 м – до стволов деревьев;
- 0,5 м – до силовых электрокабелей;

- 1,0 м – до кабелей связи;
- 1,0 м – до теплопроводов;
- 1,0 м – до газопроводов низкого давления (до 0,05 МПа);
- 1,5 м – до газопроводов среднего давления (до 3,0 МПа);
- 5,0 м – до газопроводов высокого давления (до 6-12 МПа);
- 2,0 м – до водопроводных линий при прокладке на одном уровне и диаметре трубопроводов до 200 мм;
- 3,0 м – до водопроводных линий при прокладке на одном уровне и диаметре трубопроводов до 200 мм и более.

5.1.8. Канализационные коллекторы при пересечении с линиями хозяйственно-питьевого водопровода должны проектироваться, как правило, ниже последних с расстоянием между трубопроводами в свету по вертикали не менее 0,4 м. При расстоянии менее 0,4 м или при прокладке канализационных трубопроводов выше водопровода должны быть предусмотрены защитные мероприятия (укладка водопроводов – из стальных труб, канализации – из чугунных, а также прокладка водопроводных труб в защитном футляре длиной не менее 5 м в каждую сторону от пересечения в глинистых грунтах и 10 м – в фильтрующих грунтах).

5.1.9. При пересечении канализационным трубопроводом стенок различного назначения, камер, подвалов и пр., трубопровод должен быть заключен в защитный футляр, концы которого за наружной поверхностью пересекаемых сооружений должны быть не менее 0,5 м.

5.1.10. Расстояние по вертикали в свету в месте пересечения канализационного трубопровода с другими подземными коммуникациями, кроме водопровода, должно быть не менее 0,2 м.

5.1.11. Для прокладки самотечных сетей канализации рекомендуется применять следующие трубы: полиэтиленовые низкого давления (ПНД), поливинилхлоридные (ПВХ) и керамические канализационные.

5.1.12. Для прокладки напорных трубопроводов рекомендуется применять следующие трубы: полиэтиленовые низкого давления (ПНД), поливинилхлоридные (ПВХ). Как

исключение, могут применяться чугунные и стальные трубы.

При использовании стальных труб необходимо предусматривать изоляционное покрытие внутренней поверхности труб и антикоррозионную изоляцию их наружной поверхности.

5.1.13. Для отвода дождевых вод, как правило, устраиваются открытые сети канализации (кюветы, лотки, каналы).

5.1.14. Смотровые колодцы или камеры, как правило, предусматривают по типовым проектам из сборных бетонных и железобетонных элементов или кирпича.

5.1.15. Перепады высотой до 0,5 м допускается проектировать без устройства перепадного колодца путем слива в смотровом колодце.

5.1.16. Перепадные колодцы на трубопроводах до 500 мм включительно следует предусматривать по типовым проектам с применением сборных элементов.

5.2. Насосные станции

5.2.1. Канализационные насосные станции сельских населенных пунктов по надежности действия относятся к третьей категории (допускающей перерыв в перекачке сточных вод не более суток).

5.2.2. Насосные станции следует располагать в отдельно стоящих зданиях, не ближе 30 м от жилых домов и пищевых предприятий. По периметру территории насосных станций необходимо предусматривать защитные зеленые насаждения.

5.2.3. Проектирование канализационных насосных станций рекомендуется осуществлять на основе типовых проектов. Разработку индивидуальных проектов рекомендуется предусматривать только в особых условиях строительства или при малой производительности (до 25 м³/сут).

5.2.4. Подземная часть зданий насосных станций должна быть водонепроницаемой. Гидроизоляция должна быть не менее чем на 0,5 м выше уровня грунтовых вод.

5.2.5. В приемном резервуаре насосных станций следует предусматривать установку решеток. При производительности

насосной станции до 400 м³/сут, целесообразно предусматривать решетку в виде контейнера, извлекаемого на поверхность с помощью ручной тали.

5.2.6. В насосных станциях рекомендуется использовать погружные канализационные насосы, незасоряющие насосы, канализационные насосы марки СМ, самовсасывающие насосы АНС и др.

5.2.7. На подводящем трубопроводе насосной станции должна предусматриваться задвижка, управляемая с поверхности земли.

5.2.8. Количество насосных агрегатов определяется расчетом.

5.2.9. Резервные агрегаты (100%) должны храниться на складе.

5.2.10. Производительность насосов должна быть увязана с производительностью очистных сооружений.

5.3. Очистные сооружения

Общие указания

5.3.1. Сооружения, предназначенные для очистки бытовых и близких по своему составу производственных сточных вод в количестве до 1400 м³ в сутки, относятся к малой канализации.

5.3.2. Выбор способа очистки сточных вод необходимо определять в зависимости от вида и количества загрязняющих веществ, возможности выделения площадки под очистные сооружения, топографии местности, грунтовых, гидрологических и климатических условий.

5.3.3. Для очистки сточных вод применяются механические, биологические и физико-химические методы.

Повышение требований к степени полной биологической очистки определило развитие доочистки сточных вод.

5.3.4. Очистные сооружения механической очистки (решетки, песколовки, первичные отстойники), устраиваемые перед сооружениями биологической очистки, а также вторичные

отстойники надлежит проектировать в соответствии с указаниями пп. 6.16-6.35, 6.57-6.74 СНиП.

5.3.5. Естественную биологическую очистку рекомендуется применять в первую очередь, и только при невозможности или экономической нецелесообразности применения естественных методов очистки, могут быть использованы искусственные методы очистки.

5.3.6. В качестве сооружений биологической очистки сточных вод могут быть применены:

- сооружения естественной биологической очистки: поля фильтрации, земледельческие поля орошения (ЗПО), биологические пруды;

- сооружения биологической очистки в искусственно созданных условиях: циркуляционные окислительные каналы (ЦОК), аэрационные установки на полное окисление.

5.3.7. В составе очистных сооружений следует предусматривать:

- лабораторию или специальное оборудование для контроля глубины очистки сточных вод;

- сигнализацию о выходе из строя (переполнении, разрушении и пр.) элементов очистных сооружений;

- ручное переключение стоков на резервные мощности.

5.3.8. При экономической нецелесообразности иметь лабораторию для контроля очистки сточных вод проектом устанавливается периодичность контроля очистки сточных вод муниципальными или ведомственными лабораториями.

5.3.9. Сводные данные для определения областей применения сооружений естественной очистки приведены в табл.2.

5.3.10. Экономическая целесообразность применения различных типов сооружений искусственной биологической очистки сточных вод определяется требуемой производительностью сооружений, величиной БПК сточных вод, климатическими и местными условиями.

Таблица 2

Сооружения естественной биологической очистки	Показатели к применению				Диапазоны применения	
	грунты	глубина залегания грунтовых вод	средняя годовая температура воздуха	рельеф	по расходам	по БПК,
					сточных вод, м ³ /сут	г/м ³
Поля фильтрации	песок, супесь, суглинок	не менее 1,5 м от поверхности земли	от 0 до +15°С	спокойный, слабовыражен ный $i=0,02$	свыше 25	до 500
Земледельчес- кие поля орошения	песок, супесь, суглинок, тощая глина	не менее 1,25 м от поверхности земли	- // -	- // -	свыше 25	до 500
Биологические пруды орошения	тяжелый суглинок, глина	не менее 1 м от дна пруда	свыше +6°С	резко выра- женный со значительным перепадом $i=0,07 - 0,08$	свыше 25	200-500

Примечание. БПК_{полн.} сточных вод, направляемых на биологические пруды, не должна превышать:

- для прудов очистки с естественной аэрацией – 200 г/м³; с искусственной аэрацией - 500 г/м³;

- для прудов доочистки (глубокая очистка) с естественной аэрацией – 25 г/м³, с искусственной аэрацией – 50 г/м³

5.3.11. Рекомендуемые области применения сооружений искусственной биологической очистки в зависимости от расходов и БПК сточных вод приведены в табл.3

Т а б л и ц а 3

Сооружения искусственной биологической очистки	Расходы сточных вод, м ³ /сут	БПК сточных вод, г/м ³	Расчетная зимняя температура воздуха
Циркуляционные окислительные каналы	25-1400	150-400	До - 25°С
Аэрационные установки на полное окисление (аэротенки с продленной аэрацией), включая контейнерные станции заводского изготовления	25-700	до 300	До - 120° С при размещении вне здания и без перекрытий, до - 40°С в зданиях с перекрытием

5.3.12. Контроль за проведением на ЗПО агроупротивных мероприятий осуществляют органы сельского хозяйства.

5.3.13. Государственный санитарный контроль за эксплуатацией ЗПО осуществляют органы санитарно-эпидемиологической и ветеринарной служб.

Государственный контроль за проведением водоохраных мероприятий на ЗПО осуществляют органы по регулированию и охране вод.

5.3.14. Физико-химическая очистка бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод заключается в коагулировании загрязнений с помощью реагентов, вводимых в сточную воду (минеральных коагулянтов, солей железа или алюминия, органических полиэлектролитов, например, полиакриламида), отстаивание скоагулированных сточных вод, из которых выделяются взвешенные и коллоидные вещества, а также часть растворенных органических загрязнений.

5.3.15. Применение физико-химической очистки целесообразно в сельских населенных пунктах северной зоны, особенно при поступлении на очистку низкотемпературных сточных вод, а также для очистки сточных вод от периодически работающих объектов: детских лагерей, домов отдыха, школ и т.п.

Учитывая малые габариты сооружений физико-химической очистки сточных вод, они особенно эффективны в комплектно-блочном исполнении.

5.3.16. Глубокая очистка сточных вод осуществляется в искусственных условиях (фильтры различных типов, аэрационные сооружения с прикрепленной микрофлорой, аэрируемые биопруды) и в естественных условиях (биопруды с естественной аэрацией).

Поля фильтрации

5.3.17. При проектировании полей фильтрации надлежит руководствоваться указаниями пп. 6.179-6.188 СНиПа и настоящими ВНТП-К-97.

5.3.18. При проектировании закрытого дренажа следует использовать гончарные дренажные трубы. Минимальный диаметр дренажных труб допускается 75 мм, с уклоном не менее 0,002.

5.3.19. Глубину укладки дрен следует принимать не менее 1,5 м от поверхности карты до лотка дрен. Расстояние между дренами устанавливается расчетом в зависимости от фильтрационных свойств грунта и глубины укладки дрен. Для предварительных расчетов расстояние между дренами следует принимать в легких суглинках—8 – 10 м, в супесях—12 – 15 м, в песках—15 – 25 м.

5.3.20. По контуру полей фильтрации следует предусматривать посадку влаголюбивых растений, ширину защитной полосы принимать не менее 10 м.

5.3.21. Размеры оградительных и разделительных валиков следует принимать:

-ширина по верху— не менее 0,7 м;

-ширина по низу определяется в зависимости от высоты валиков и крутизны их откосов, которую следует принимать как

отношение высоты откоса к его заложению: в супесях и легких суглинках – 1:1,5, в песках – 1:2.

Земледельческие поля орошения

5.3.22. Использование сточных вод малых населенных пунктов для орошения земель является одной из мер интенсификации сельскохозяйственного производства и охраны водных источников от загрязнения.

5.3.23. Земледельческие поля орошения (ЗПО) устраиваются на землях землепользователей и находятся в их ведении. ЗПО имеют кормовое направление. располагаются вблизи животноводческих объектов и получаемая на участке продукция (зеленая масса) используется наиболее экономично – без перевозок на дальние расстояния.

5.3.24. Кроме хозяйственно-бытовых сточных вод на ЗПО могут быть использованы производственные стоки от промышленных и сельскохозяйственных предприятий и смешанные стоки. При этом использование очищенных производственных и смешанных сточных вод разрешается в каждом конкретном случае органами по регулированию, использованию и охране вод и по соглашению с органами сельского хозяйства, санитарного надзора и ветеринарной службы, после проведения специальных исследований, направленных на выявление возможного вредного влияния указанных сточных вод на сельскохозяйственные культуры, животных и человека.

5.3.25. Принципиальной основой схемы ЗПО является сочетание регулирующих емкостей (прудов-накопителей) с поливными участками (полями орошения), которое обеспечивает необходимую санитарную и сельскохозяйственный эффект за счет длительного пребывания сточных вод в накопителях и возможности использовать сточную воду в периоды наибольшей потребности в орошении и не производить поливы при затяжных дождях и в то время, когда орошение не является необходимым.

5.3.26. ЗПО при сельских населенных пунктах включает следующие элементы:

- сооружения предварительной очистки;
- анаэробные биологические пруды - накопители;
- поливные участки;
- участки для обезвоживания осадка из отстойников, входящих в состав станции предварительной очистки (поля запахивания или иловые площадки).

5.3.27. Перед подачей на ЗПО:

- хозяйственно-фекальные сточные воды должны пройти механическую и биологическую очистку;

- производственные сточные воды должны подвергаться, в случае необходимости, предварительной очистке на специальных сооружениях, исходя из характера производства.

При локальной очистке из сточных вод извлекаются вредные для почвы, растений, сельскохозяйственных животных и людей вещества. Степень очистки сточных вод согласовывается с органами санитарного надзора.

5.3.28. После соответствующей очистки жидкая фаза (очищенная сточная вода) направляется в анаэробные биологические пруды-накопители, имеющие два назначения:

- аккумулировать сточную воду в те периоды года, когда полив затруднен и менее эффективен (зима, затяжные дожди);

- доочищать сточную воду, полностью дегельминтизировать и лишать ее патогенной микрофлоры.

5.3.29. Общий объем прудов складывается из полезного объема и мертвого объема, необходимого для поддержания антифильтрационных свойств закальматированного дна прудов. При этом на песчаных грунтах необходимо предусматривать противофильтрационные мероприятия и при эксплуатации не допускать сработку мертвого объема.

5.3.30. Пруды-накопители предусматриваются, как правило, на командных отметках ЗПО с таким расчетом, чтобы весь полезный объем мог быть взят из них на орошение самотеком.

5.3.31. Пруды-накопители заглубляются на 0,8-1 м в естественный грунт, вокруг них делаются валики высотой до 2 м

над поверхностью земли. Откосы валиков: внутренний -1:2 - 1:2,5, наружный -1:1,5 - 1:2.

5.3.32. В биологических прудах-накопителях проточного типа вода обычно непрерывно поступает в первый пруд и забирается на орошение из четвертого. Такой тип пруда диктуется соображениями упрощения эксплуатации. В случае необходимости пруды могут быть и контактными, позволяющие повысить нагрузку сточных вод.

5.3.33. Гидравлическая нагрузка сточных вод при устройстве ЗПО принимается около $150 \text{ м}^3/\text{сут}/\text{га}$ на легких почвах и $75 \text{ м}^3/\text{сут}/\text{га}$ – на тяжелых почвах.

5.3.34. Минимальное количество ступеней пруда – 4. Для малого объема стоков ($25\text{-}50 \text{ м}^3/\text{сут}$) пруд-накопитель с площадью зеркала $0,65 \text{ га}$ делится на 4 ступени, площадью $0,16 \text{ га}$ каждая. Для больших полей орошения площадь зеркала воды каждой секции составляет $0,65 \text{ га}$.

5.3.35. Ступени прудов-накопителей должны сообщаться между собой через трубы диаметром 400 мм , уложенные в теле разделительной дамбы на глубине ниже горизонта мертвого объема на $0,3\text{--}0,5 \text{ м}$ с таким расчетом, чтобы замерзание воды в трубе было исключено и вода могла бы на протяжении всего зимнего периода переходить из одной ступени в другую. В середине перепускной трубы ставится задвижка и устраивается колодец.

5.3.36. Подача сточной воды в пруды-накопители предусматривается через первую ступень каждой секции прудов.

5.3.37. Водоподающую трубу следует прокладывать вдоль всех секций и водовыпуски из нее устраивать в каждую секцию. Это необходимо для первоначальной подачи сточных вод во все секции в целях ускорения кальматации дна всех ступеней биопрудов, возможности очистки от ила дна любого пруда и перехода при необходимости на контактную схему эксплуатации.

5.3.38. Водовыпуски в оросительную систему предусматривают по тому же типу, как и перепускные трубы, т.е. в дамбе последних ступеней секций прудов устанавливаются

колодцы, в которых располагаются задвижки. Колодцы водовыпусков и перепускных труб утепляются.

Поливные участки

5.3.39. Осветленная и обезвреженная в биологических анаэробных прудах-накопителях сточная вода направляется в вегетационный период (май-сентябрь) и частично во вневегетационный период на поливные участки. Основным расчетным параметром ЗПО служит рекомендуемая для средней полосы Российской Федерации нагрузка: 10 м³/га в сутки или 3650 м³/га в год - на легких почвах и 5 м³/га в сутки или 1825 м³/га в год - на тяжелых почвах.

Норму нагрузки для других районов следует определять путем пересчета по формуле:

$$M_x = \frac{M_{cp} * \sum t^{\circ}}{2200},$$

где:

M_x – годовая норма нагрузки для условий района проектируемых ЗПО;

M_{cp} – то же, для таких же почвенных условий средней полосы РФ (1825-3650 м³/га/год);

$\sum t^{\circ}$ – сумма положительных среднесуточных температур района проектирования ЗПО.

5.3.40. Требуемая для ЗПО площадь территории определяется суточным объемом сточной воды – Q, среднесуточной нагрузкой – q, и коэффициентом земельного использования (КЗИ) – η;

$$F_{\text{брутто}} = \frac{Q}{q * \eta}, \text{ га.}$$

5.3.41. Требуемые для ЗПО площади (га) для условий средней полосы РФ в зависимости от расходов сточных вод и характеристик почв приведены в табл.4

Т а б л и ц а 4

Расход, м ³ /сут	25-50	100	200	400	700	1400	2700
КЗИ(η)	0,72	0,72	0,76	0,78	0,80	0,81	0,82
Легкие почвы, га	нетто 10 брутто 14	10 14	20 26	40 50	70 85	140 170	270 330
Тяжелые почвы, га	нетто 10 брутто 14	20 28	40 52	80 100	140 170	280 340	540 660

5.3.42. Оросительная система ЗПО предусматривается из следующих элементов:

- закрытой оросительной сети;
- -идрантов (водовыпусков) на каждом поливном участке;
- опоражнивающих оросительную сеть колодцев-водовыпусков;
- поливных средств (поливные трубопроводы, шланги, и т.п.);
- валиков по границам каждого поливного участка;
- валиков-дорог по внешним границам ЗПО;
- лесных защитных полос.

5.3.43. Закрытая оросительная сеть выполняется из керамических или полиэтиленовых труб, диаметры которых определяются гидравлическим расчетом в зависимости от площади ЗПО и расхода воды. Глубина заложения труб - не менее 0,7 м, считая от верха трубы, но не обязательно ниже глубины промерзания, так как на зимний период оросительная сеть должна быть полностью освобождена от воды.

5.3.44. Оросительная сеть - самонапорная (напор создается высотой горизонта в прудах-накопителях). В целях уменьшения потерь напора в сети, закрытая сеть, как правило, закольцовывается.

Расстояние между поливными трубопроводами (с гидрантами) принимается равным 240 м. Трубопроводы обеспечивают водой поливные земли на обе стороны, на 120 м в каждую сторону. При необходимости эти расстояния уточняются расчетами.

5.3.45. На сети устанавливаются гидранты простейшего типа с задвижками диаметром 150 мм в железобетонных колодцах. В холодное время года гидрант и задвижка утепляются.

5.3.46. Опоражнивающие оросительную систему колодцы-водовыпуски предусматриваются в нижних точках продольного профиля закольцованного или тупикового трубопровода. Сеть опорожняется самотеком в водоотводную канаву. При отсутствии такой возможности предусматривается откачка воды из колодца.

5.3.47. Техника полива долголетнего культурного пастбища или сенокоса - свободный напуск поливной воды из гибких наземных трубопроводов с отверстиями через 60-70 см на поверхность почвы.

При поливе пастбищ и сенокосов применяются гибкие шланги двух видов: транспортирующие (без отверстий) и поливные (с водовыпусками). Длина действующего поливного трубопровода (ширина поливной площади) устанавливается в процессе полива и зависит от многих факторов: расхода воды, уклона и характера поверхности, структуры и влажности почвы, степени выровненности участка и т.д.

5.3.48. Помимо поверхностного способа полива через гидранты возможно применение дождевания машинной с использованием передвижных гибких или жестких трубопроводов для подвода к дождевальной машине.

5.3.49. По границам каждого поливного участка устраиваются валики, назначение которых - не допустить случайный сброс с поливного участка на нижележащую площадь. Ширина валика по основанию - 4-5 м, высота - 0,2-0,5 м. По этим валикам устанавливается постоянная изгородь, разделяющая пастбище на загоны.

5.3.50. По внешним границам поливного участка устанавливаются валики-дороги с пологими откосами – 1:7-1:10. Высота их – 0,3-0,4 м. При использовании ЗПО под пастбища, дороги вдоль валика расширяются до 10-12 м и превращаются в прогоны для стада.

5.3.51. ЗПО вместе с сооружениями по предварительной очистке воды окружаются со всех сторон лесными полосами. Полосы, проходящие по границе с полями запахивания, биокислителями и анаэробными биологическими прудами, устраиваются многорядными; полосы, окружающие поливные участки (луг), устраиваются двухрядными. Виды лесных пород определяются местными условиями.

Биологические пруды

5.3.52. Биологические пруды рекомендуется применять как самостоятельные очистные сооружения на полную очистку, так и как сооружения для доочистки (глубокой очистки) сточных вод, в сочетании с другими очистными сооружениями.

5.3.53. Целесообразность применения биологических прудов следует определять экономическими расчетами, учитывая климатические условия, расходы сточных вод и концентрации загрязнений в них, а также наличие земельных участков для их размещения.

5.3.54. При проектировании биологических прудов надлежит руководствоваться указаниями пп. 6.199-6.215 СНиПа и ВНТП-К-97.

5.3.55. Расчетную нагрузку на пруды следует принимать: для отстоянных вод без разбавления – до 250 м³/га в сутки и для биологически очищенных – до 5000 м³/га в сутки или по величине аэрации, принимаемой в зависимости от климатических условий.

5.3.56. Биологические пруды возможно применять для очистки и доочистки во всех климатических зонах, за исключением северной, где допускается их применение только в летнее время.

Биологические пруды с естественной аэрацией следует эксплуатировать, как правило, при температуре сточной жидкости не ниже $+10^{\circ}\text{C}$; при более низких температурах эксплуатация возможна при снижении нагрузок по БПК не менее чем в два раза. Биологические пруды с пневматической системой искусственной аэрации возможно эксплуатировать круглогодично, включая и районы с суровыми зимами; механическую систему искусственной аэрации не следует применять в районах с суровыми зимами из-за обмерзания аэраторов.

5.3.57. В составе очистных сооружений с биологическими прудами очистки, как правило, следует предусматривать

- решетку;
- отстойники;
- биологические пруды;
- воздуходувную (при искусственной пневматической аэрации);
- хлораторную;
- вспомогательное здание.

Вопрос о сооружении хлораторной согласовывается с органами Государственного санитарного надзора на стадии проектирования.

5.3.58. Первичное отстаивание сточных вод следует осуществлять в двухъярусных отстойниках, осветлителях-перегнивателях или вертикальных отстойниках.

5.3.59. При применении отстойников необходимо предусматривать сооружения по дальнейшей обработке осадка в соответствии с указаниями СНиПа.

5.3.60. В биологические пруды с искусственной аэрацией целесообразно направлять сточные воды только после механической очистки.

5.3.61. В биологические пруды доочистки направляется сток после сооружений биологической или физико-химической очистки.

5.3.62. Глубину жидкости в биологических прудах с естественной аэрацией следует принимать:

- при очистке сточных вод – от 0,5 до 1,0 м;

-при доочистке сточных вод – от 1,5 до 2,0 м.

В период образования льда, глубина налива воды увеличивается не менее чем на 0,5 м.

В засушливой зоне следует принимать большую глубину в расчете на испарение.

5.3.63. Глубину биологических прудов с искусственной аэрацией следует принимать от 3 до 4,5 м в зависимости от характеристик аэрирующих устройств.

5.3.64. Биологические пруды должны иметь устройство для аварийного опорожнения всех ступеней.

Ц и р у л я ц и о н н ы е о к и с л и т е л ь н ы е к а н а л ы

5.3.65. При проектировании циркуляционных окислительных каналов (ЦОК) – надлежит руководствоваться указаниями пп. 6.171–6.178 СНиПа и ВНТП-К-97. ЦОК предназначены для полной или частичной биологической очистки хозяйственно-бытовых и близких к ним по составу сточных вод.

5.3.66. Сточная жидкость без первичного отстаивания направляется в ЦОК, где проходит не только окисление органических загрязняющих веществ сточных вод, но и в значительной степени окисление активного ила, поэтому исключены как первичные отстойники, так и сооружения для анаэробной обработки избыточного активного ила.

5.3.67. В состав очистной станции входят следующие сооружения:

- решетки или решетки-дробилки;
- циркуляционные окислительные каналы;
- вторичные отстойники;
- контактный резервуар;
- иловые площадки;
- производственно-вспомогательный блок (иловая насосная, хлораторная, комната дежурного, бытовые помещения).

5.3.68. Выбор циркуляционных каналов следует производить в соответствии с табл.5.

Таблица 5

Производительность станции, м ³ /сут	Концентрация загрязнений сточных вод по БПК ₅ , мг/л	Характеристика циркуляционного окислительного канала		
		площадь рабочего сечения, м ²	число ЦОК	число аэраторов
100-200	150-400	2.5	1	2
400	150-400	4.6	1	2
700	150-400	4.6	1-2	2-4
1400	150-400	4.6	2	4

5.3.69. На площадке ЦОК следует предусматривать устройство для опорожнения на период профилактических ремонтов и аварий и обводные линии для подачи сточных вод во вторичный отстойник на время выключения ЦОК из работы.

Аэротенки с продленной аэрацией

5.3.70. Аэротенки с продленной аэрацией предназначены для совместной обработки жидкой и твердой фаз сточных вод. Расчет аэротенков с продленной аэрацией следует производить в соответствии с пп. 6.166-6.170 СНиПа и ВНТП-К-97.

5.3.71. В составе станций биологической очистки сточных вод с аэротенками продленной аэрации необходимо предусматривать основные сооружения:

- решетки или решетки-дробилки;
- аэротенки;
- вторичные отстойники;

- контактные резервуары;
- хлораторную;
- воздуходувную;
- устройство для перекачки активного ила.

5.3.72. При проектировании станций биологической очистки сточных вод с аэротенками продленной аэрации, аэротенки, отстойники и контактные резервуары рекомендуется выполнять в виде блоков из сборного или монолитного железобетона, а также в виде компактных установок типа КУ, изготовленных на заводе.

5.3.73. Применение аэротенков продленной аэрации рекомендуется для очистных сооружений производительностью до $700 \text{ м}^3/\text{сут}$. Применение их для сооружений большей производительности возможно при специальном обосновании.

5.3.74. Для аэротенков продленной аэрации возможно применение механической, пневматической и эжекторной системы аэрации.

Механическая аэрация наиболее эффективна с использованием дисковых поверхностных аэраторов (проект ЦНИИЭП инженерного оборудования).

Пневматическая среднепузырчатая аэрация с применением дырчатых труб при технико-экономическом обосновании допустима для сооружений производительностью до $1400 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Использование мелкопузырчатой аэрации с применением пористых материалов (фильтросные пластины или трубы, пористые пластмассовые трубы и диффузоры) в сооружениях малой производительности допустимо лишь при надежном электроснабжении, поскольку при перерывах в подаче воздуха поры этих аэраторов забиваются осевшим илом и их отмывка весьма затруднительна.

Эжекторная аэрация рекомендуется для сооружений производительностью до $100 \text{ м}^3/\text{сут}$, что обусловлено большим удельным расходом электроэнергии на введение в иловую смесь растворенного кислорода.

Сооружения глубокой очистки сточных вод

5.3.75. Для глубокой очистки сточных вод, помимо типовых фильтров, приведенных в СНиПе рекомендуется использовать:

1. Однослойные фильтры с восходящим потоком, которые могут использоваться как в режиме безреагентного фильтрования, так и с подачей коагулянта перед фильтрами (реагентное фильтрование).

При безреагентном фильтровании скорость фильтрации следует принимать при нормальном режиме – 10-12 м/ч, при форсированном режиме – 14-15 м/ч. При реагентном фильтровании скорость фильтрации в нормальном режиме – 5-6 м/ч, при форсированном режиме – 6-7 м/ч.

Эффективность очистки сточных вод следует принимать:

– при безреагентном фильтровании – по БПК_{полн.} – 70%, взвешенным веществам – 90 %, ХПК – 40 %;

– при реагентном фильтровании – по БПК_{полн.} – 80%, взвешенным веществам – 90 %, ХПК – 50 %, фосфору – 90%.

2. Фильтры "Оксипор", в качестве загрузки которых следует использовать недробленный керамзит крупностью 5-10 мм, высотой слоя 1200 мм с поддержкой из слоя гравия крупностью 10-20 мм высотой 400 мм.

В теле фильтра на глубине 0,5 м от верха загрузки располагается воздушная распределительная система, подача воздуха через которую производится из расчета 1 м³ на 1 м³ сточных вод.

Скорость фильтрации в нормальном режиме принимается 5 м/ч, в форсированном режиме – 7 м/ч.

Эффективность очистки по БПК_{полн.} – 80%, взвешенным веществам – 80 %, ХПК – 50 %.

3. Фильтры с плавающей загрузкой, обладающие высокой загрязняемостью, эффективной системой саморегулирования работы фильтров с их самостоятельной промывкой с помощью системы сифонов.

В качестве плавающей фильтрующей загрузки фильтра применяется гранулированный недробленный и дробленный полистирол.

Обеззараживание сточных вод

5.3.76. Для обеззараживания сточных вод рекомендуется активный хлор, который образуется при электролизе растворов поваренной соли, а также вещества, содержащие активный хлор: хлорная известь, гипохлорит кальция или товарный раствор гипохлорита натрия.

Использование газообразного хлора, получаемого путем испарения товарного жидкого хлора, на сооружениях небольшой производительности не рекомендуется, так как поставка хлора в контейнерах значительно усложняет хлорное хозяйство и создает опасность отравления хлором населения близлежащих сельских населенных пунктов при авариях с контейнерами.

5.3.77. Для получения раствора гипохлорита натрия следует использовать электролизные установки непроточного типа ЭН-5 (завод "Коммунальник", Москва), для работы которых в качестве исходного продукта используется поваренная соль. На получение 1 кг активного хлора расходуется до 15 кг соли.

В состав установки входят растворный бак с насосом, электролизеры, бак-накопитель гипохлорита натрия, вентилятор и соединительные трубопроводы.

Дозирование полученного раствора гипохлорита натрия осуществляется с помощью насоса-дозатора, эжектора или поплавковым дозатором.

5.3.78. При использовании хлорной извести следует учитывать, что она содержит около 25 % активного хлора. Предусматривается растворный бак хлорной извести, в котором готовят ее 10% -ный раствор по активному хлору и два расходных бака, где готовится 1-2%-ный раствор извести по активному хлору.

Дозирование может осуществляться аналогично дозированию раствора гипохлорита натрия.

Обработка осадка сточных вод

5.3.79. Осадок из септиков влажностью 92-94%, периодически 1-2 раза в год следует вывозить асанирующей машиной, оборудованной вакуумной системой для забора осадка, на сливную станцию. При отсутствии возможности вывоза осадка, его следует удалять черпаком на бетонированную площадку. Размер площадки определяется исходя из нагрузки $2,5 \text{ м}^3$ на 1 м^2 в год. Подсушенный до влажности 70 – 75 % осадок убирают на компостную площадку, где его смешивают с сухим торфом, опилками или обработанным осадком в соотношении 1:1 и образуют бурт высотой 1,5-2 м.

Осадок в бурте должен находиться 5 – 6 месяцев. Периодически (один раз в месяц) осадок в бурте перемешивают. Полученный осадок используется в качестве удобрений (содержит до 4 % азота; до 5% фосфора; до 0,6 % калия).

5.3.80. Стабилизированный избыточный ил влажностью 99 % отбирается из вторичных отстойников и направляется на иловые площадки для подсушки.

Подсушенный осадок следует компостировать в целях дегельминтизации. Компостирование подсушенного избыточного активного ила может осуществляться аналогично компостированию осадка из септиков.

5.3.81. При неблагоприятных климатических условиях (расчетная зимняя температура ниже -30°C , влажный климат) для компостирования ила рекомендуется его дегельминтизация путем нагрева ила, отобранного из вторичного отстойника, до 60°C с выдерживанием в течение 1,5-2 ч в дегельминтизаторе.

Для нагрева осадка может использоваться пар или горячая вода самостоятельного контура системы теплоснабжения.

Дегельминтизированный осадок затем поступает на иловые площадки.

Компьютерный набор Е.Н. Ухановой
Компьютерная верстка Н.М. Попова
Технический редактор Г.Г. Киселева
Корректор Г.Г. Киселева

Формат 60 x 90/16. Объем 2,75 печ. л.
Тираж 100 экз.

Отпечатано в ООО "Эдэль-М". 107005 г. Москва,
Бауманская ул. 43/1-107.

