ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72174— 2025

СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТНЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СВЕРХМАЛОЙ — СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

Методика расчета

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (ФГБУ НИИСФ РААСН), а также в разработке принимали участие ИП Д.А. Данилович, проф. С.В.Степанов (СамГТУ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 июля 2025 г. № 662-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Сокращения 2
5 Общие положения 2
6 Технологические принципы применения очистных сооружений 2
7 Проектирование и технологические параметры расчета сооружений 4
Приложение А (рекомендуемое) Применение технологического оборудования очистных сооружений в составе станции очистки сточных вод 7
Приложение Б (рекомендуемое) Критерии оценки целесообразности применения блочных и модульных установок в условиях периодического использования 9
Приложение В (обязательное) Технологические параметры расчетов 10
Библиография 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТНЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СВЕРХМАЛОЙ — СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

Методика расчета

Sewer treatment facilities of ultra-small — medium capacity. Calculation method

Дата введения — 2025—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к проектированию и расчету очистных сооружений сверхмалой, малой, небольшой и средней мощностей, предназначенных для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод (см. СП 32.13330).

Настоящий стандарт не устанавливает требования для очистных сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности.

Настоящий стандарт предназначен для использования проектными, строительными и эксплуатирующими организациями в области водных технологий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:
ГОСТ 25150 Канализация. Термины и определения
ГОСТ Р 59748 Технические принципы обработки осадков сточных вод. Общие требования
СП 32.13330.2018 (Изм.3) Канализация. Наружные сети и сооружения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 25150.

Издание официальное

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

УФО — ультрафиолетовое обеззараживание;

МБР — мембранный биореактор;

ТКО — твердые коммунальные отходы;

$БПК_5$ — биохимическое потребление кислорода (пятисуточное);

ХПК — химическое потребление кислорода;

АПАВ — анионные поверхностно-активные вещества.

5 Общие положения

5.1 Очистные сооружения для очистки сточных вод сверхмалой, малой, небольшой и средней мощности, предназначенные для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, проектируются на основании СП 32.13330.

5.2 К очистным сооружениям для хозяйственно-бытовых сточных вод для целей применения настоящего стандарта относятся:

- очистные сооружения, на которые сточные воды поступают от централизованных систем водоотведения, соответствующих критериям [1] (статьи 5—7);
- очистные сооружения локальных систем водоотведения объектов, не относящихся к промышленным и сельскохозяйственным предприятиям.

5.3 Качество поступающей сточной воды принимается для хозяйственно-бытовых сточных вод на основании СП 32.13330.

5.4 Качество очищенной сточной воды устанавливается на основании [2], [3].

6 Технологические принципы применения очистных сооружений

6.1 Рекомендуемый состав очистных сооружений в зависимости от мощности приведен в приложении А.

6.2 Очистные сооружения сверхмалой мощности (10—100 $м^3$/сут) проектируются преимущественно в виде блочных и/или модульных установок биологической или, при неблагоприятных климатических условиях или при сезонной работе, физико-химической очистки заводского изготовления. При выборе установок, предназначенных для применения в условиях периодического использования (перерыв в поступлении сточной воды более одного месяца), целесообразно руководствоваться приложением Б.

6.3 Очистные сооружения малой мощности (101—1000 $м^3$/сут) могут проектироваться как в виде блочных и/или модульных установок заводского изготовления, так и в виде сооружений, возводимых на строительной площадке. При выборе комплектных (блочно-модульных) сооружений, предназначенных для применения в условиях периодического использования (перерыв в поступлении сточной воды более одного месяца), целесообразно руководствоваться приложением Б.

6.4 Очистные сооружения небольшой мощности (1001—4000 $м^3$/сут) могут проектироваться как в виде блочных и/или модульных установок заводского изготовления, так и в виде сооружений, возводимых на строительной площадке с применением для емкостных сооружений преимущественно железобетонных конструкций. Применение блочных и/или модульных установок заводского изготовления не рекомендуется при мощности очистных сооружений свыше 2000 $м^3$/сут (суммарно по всем очередям). При этом не допускается применение очистных сооружений с подземным исполнением основных технологических блоков в виде емкостей, обслуживаемых лишь через люки доступа.

6.5 Очистные сооружения средней мощности (4001—10 000 $м^3$/сут) проектируются в виде сооружений, возводимых на строительной площадке с применением для емкостных сооружений преимущественно железобетонных конструкций. Не допускается применение очистных сооружений с подземным исполнением основных технологических блоков в виде емкостей, обслуживаемых лишь через люки доступа.

6.6 Механическая очистка очистных сооружений сверхмалой мощности обязательно должна включать решетки с прозорами 5—16 мм и опционально песколовки согласно СП 32.13330. Для регулирования расхода следует предусмотреть регулирующий резервуар (усреднитель), который располагается

в технологической схеме после решеток и песколовок. Первичное отстаивание не предусматривается. Биологическая очистка рассчитывается с учетом окисления органических веществ, проведения процессов нитрификации и денитрификации при необходимости. Дефосфотация при необходимости предусматривается только с применением физико-химических методов. Обработка осадков производится согласно СП 32.13330 с учетом ГОСТ Р 59748.

6.7 Механическая очистка очистных сооружений малой, небольшой и средней мощностей предусматривает решетки, песколовки, опционально первичные отстойники (согласно СП 32.13330). Для очистных сооружений малой и небольшой мощности рекомендуется применение регулирующего резервуара (усреднителя) для уменьшения коэффициента неравномерности поступления сточных вод на очистные сооружения. Регулирующий резервуар (усреднитель) устанавливается после решеток и песколовок. Для недопущения выпадения осадка в регулирующем резервуаре предусматривается перемешивание сточной жидкости. В отдельных случаях при расчетном обосновании возможно совмещение в одном сооружении резервуара для денитрификации и регулирующего резервуара. В случае совмещения функций отстаивания и регулирования расхода перемешивание сточной жидкости не предусматривается.

6.8 Биологическая очистка очистных сооружений малой, небольшой и средней мощностей проектируется с учетом окисления органических веществ, проведения процессов нитрификации и денитрификации (в зависимости от требуемого качества очищенной сточной воды). Дефосфотация на очистных сооружениях при расчетной необходимости предусматривается с применением физико-химических методов. На очистных сооружениях средней мощности возможно применение биолого-химической дефосфотации. При этом целесообразно предусмотреть возможность изменения кислородных условий для управления процессом биологической очистки в случае изменения качества поступающей сточной воды.

6.9 Для биологической очистки сооружений малой, небольшой и средней мощностей следует применять: аэротенки, аэротенки с иммобилизованной микрофлорой, циркуляционные окислительные каналы, биофильтры, реакторы периодического действия (накопительного типа), МБР. Выбор применяемого сооружения осуществляется проектировщиком на основании качества поступающей сточной воды с учетом требований к качеству очищенной сточной воды, а также с учетом местных условий, квалификации персонала, технико-экономических расчетов. В случае периодического использования очистных сооружений (перерыв в подаче сточной воды более одного месяца) применение биофильтров не рекомендуется. Илоразделение производится гравитационным методом или с применением мембранных технологий.

6.10 Биологическая очистка сточных вод в МБР может осуществляться с использованием погружных мембранных модулей или корпусных напорных мембранных модулей. Применяются половолоконные, плоско-рамные, трубчатые и другие типы мембран. При использовании погружных систем вакуум может создаваться за счет разряжения во всасывающей линии насоса пермеата или за счет гидростатического перепада уровней иловой смеси в мембранном резервуаре (аэротенке) и трубопроводе отвода пермеата. В биореакторе в составе МБР реализуются необходимые для обеспечения требуемого качества очищенной воды технологические решения. Работа МБР должна быть автоматизирована в соответствии с рекомендациями производителя/поставщика мембран.

6.11 Обеззараживание сточных вод на очистных сооружениях сверхмалой и малой мощностей производится преимущественно с применением ультрафиолетового облучения, на очистных сооружениях небольшой и средней мощности может осуществляться с применением гипохлорита натрия или с применением ультрафиолетового облучения.

6.12 Отходы с решеток на очистных сооружениях сверхмалой, малой, небольшой и средней мощностей утилизируются как ТКО. Песок из песколовок обезвоживается. Промывку песка целесообразно предусматривать только на очистных сооружениях средней мощности. Применение оборудования для промывки песка на очистных сооружениях небольшой мощности возможно, но должно быть экономически обосновано.

6.13 Обработку осадков на очистных сооружениях сверхмалой, малой, небольшой и средней мощностей производят в соответствии с СП 32.13330. Для очистных сооружений небольшой и средней мощностей допускается применять аэробную стабилизацию осадков. Выбор типа оборудования для механического обезвоживания должен проводиться с учетом приложения А. Для очистных сооружений сверхмалой и малой мощностей могут применяться накопители осадка для выравнивания нагрузки на сооружения по обработке осадков.

6.14 Работу очистных сооружений сверхмалой, малой и небольшой мощностей рекомендуется автоматизировать.

7 Проектирование и технологические параметры расчета сооружений

7.1 Сооружения механической очистки проектируются согласно СП 32.13330. Решетки и комбинированные установки (решетки и песколовки) проектируются с учетом данных производителя оборудования. Первичные отстойники проектируются на основании СП 32.13330.

7.2 Регулирующие резервуары (усреднители) рассчитываются с учетом следующих положений.

Подбор значений коэффициентов неравномерности после регулирования $K_{рег}$ и объема резервуара $W_{рег}$ следует выполнять по соотношениям величин:

$$\gamma_{рег} = \frac{K_{рег}}{K_{gen.max}}, \quad (1)$$

$$\tau_{рег} = \frac{W_{рег}}{Q_{h.mid.85}}, \quad (2)$$

где $K_{gen.max}$ — общий коэффициент неравномерности поступления сточных вод;

$Q_{h.mid.85}$ — расчетный среднечасовой расход сточных вод.

Зависимость между $\gamma_{рег}$ и $\tau_{рег}$ принимают по таблице 1.

Таблица 1 — Значения $\gamma_{рег}$ и $\tau_{рег}$

$\gamma_{рег}$	1	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	0,67	0,65
$\tau_{рег}$, ч	0	0,24	0,5	0,9	1,5	2,15	3,3	4,4

Данные таблицы 1 могут быть аппроксимированы по следующей зависимости, ч (при значении $\tau_{рег}$ от 0 до 4,4 ч):

$$\tau_{рег} = 29{,}991 \cdot \gamma_{рег}^2 - 60{,}97 \cdot \gamma_{рег} + 31{,}044. \quad (3)$$

7.3 Сооружения биологической очистки необходимо рассчитывать с учетом технологических параметров, предусматривающих окисление органических веществ и проведение процессов нитрификации и денитрификации (при необходимости).

7.3.1 Исходные данные для расчета сооружений очистки сточных вод следует получать на основании СП 32.13330, с учетом задания на проектирование, а также по результатам выполнения инженерных изысканий.

При наличии данных производственного контроля расхода и качества поступающих сточных вод исходные данные следует получать путем обработки фактических данных с учетом возможного перспективного изменения:

- посуточные данные по притоку (подаче) сточных вод на очистные сооружения за три года наблюдений;
- состав поступающих сточных вод, а также очищенных сточных вод при реконструкции (по этапам очистки) — результаты лабораторного контроля по цепочке очистных сооружений за предшествующие три года по взвешенным веществам, $БПК_5$, ХПК, азоту аммонийному, азоту органическому, фосфору фосфатов, фосфору органическому, нефтепродуктам и АПАВ (данные по концентрациям азота органического и фосфора органического могут быть определены расчетом или по объектам — аналогам);
- температура (максимальная и минимальная за жаркие и холодные месяцы) сточных вод на входе в очистные сооружения за предшествующие три года.

В отсутствие релевантных данных производственного контроля исходные данные следует получать на основе численности жителей, загрязненности от одного жителя и других нагрузок, в том числе необходимо учитывать влияние сточных вод, отличных от хозяйственно-бытовых (согласно СП 32.13330).

7.3.2 В соответствии с таблицами, приведенными в приложении В, принимаются константные значения технологических параметров, не требующих расчета, а также выполняется расчетное определение основных технологических параметров (при необходимости, в зависимости от вида сооружения).

При проведении расчетов следует ориентироваться на рекомендуемые диапазоны значений технологических параметров, приведенных в приложении В.

7.3.3 Для сооружений биологической очистки с использованием аэротенков следует:

- проводить взаимосвязанный расчет для вторичных отстойников и аэротенков на основе параметров рецикла возвратного ила и его концентрации, а также связанной с ними дозы ила в аэротенке;
- использовать при расчете вторичных отстойников величину илового индекса в соответствии с СП 32.13330;
- определять количество нитратов, которое необходимо удалить в процессе денитрификации и необходимую степень рециркуляции в зону денитрификации (только для процессов с выделением этой зоны);
- производить расчет прироста активного ила с учетом температуры процесса и общего возраста ила.

Расчет объема аэротенков и зон нитрификации и денитрификации (либо циклов аэрации и ее отсутствия) следует проводить с применением методологии, основанной на уравнениях ферментативной кинетики, либо через расчет минимального возраста ила, либо на основании скоростей процессов.

Расчетный объем аэротенка должен обеспечивать аэробный возраст активного ила, достаточный для надежного протекания процесса обеих стадий нитрификации с обеспечением расчетных концентраций иона аммония, нитритов.

При использовании методологии на основе расчета минимального аэробного возраста ила следует учитывать факторы, влияющие на стабильность процесса нитрификации (нагрузку на очистные сооружения и наличие либо отсутствие автоматического регулирования аэрации). Далее следует определять необходимое отношение объема денитрификации к общему объему нитрификации и денитрификации и общий возраст ила. Объем аэротенка в целом следует определять как отношение произведения минимального расчетного общего возраста ила на прирост избыточного активного ила к дозе ила.

При расчете на основе скоростей окисления субстратов следует назначить значения максимальной скорости окисления органических веществ, максимальной скорости нитрификации и денитрификации, а также констант полунасыщения этих процессов. Данные значения допускается принимать по справочным данным, объектам-аналогам или определять экспериментально. На основании выбранных величин констант производится расчет удельных скоростей реакций (скорость окисления органических веществ, скорость нитрификации, скорость денитрификации).

По результатам определения вышеперечисленных технологических параметров сооружения выполняется расчет времени нахождения сточной жидкости в различных технологических зонах и, соответственно, объемы этих зон, секций и всего сооружения в целом — определение геометрических характеристик конструкций (размеров в плане, высоты). Кроме того, выполняется определение расходов технологических рециклов, необходимое количество кислорода и расход воздуха с учетом характеристик используемой аэрационной системы.

Технологические параметры расчета аэротенков приведены в таблице В.1.

7.3.4 Технологические параметры расчета биофильтров приведены в таблице В.2.

7.3.5 Технологические параметры расчета циркуляционных окислительных каналов приведены в таблице В.3.

7.3.6 Технологические параметры расчета реакторов периодического действия приведены в таблице В.4. Для очистных сооружений малой, небольшой и средней мощности реакторы периодического действия проектируются накопительного типа, т. е. процесс биологической очистки начинается после полного заполнения реактора сточной водой. При этом во время процесса заполнения реактора в зависимости от исходных данных по количеству органических загрязнений может производиться аэрация смеси активного ила со сточной водой или перемешивание.

7.3.7 Проектирование мембранной (фильтрационной) части МБР должно проводиться в соответствии с рекомендациями производителей мембран и включать расчет системы отбора пермеата и систем, предназначенных для снижения загрязнения мембран и их гидравлической и химической промывки. При проектировании должно быть проведено технико-экономическое обоснование наличия/отсутствия усреднения поступающих сточных вод.

Мембранный блок МБР должен быть как минимум рассчитан на пропуск максимального часового расхода (с учетом усреднения при его наличии), максимального суточного расхода и среднего суточного расхода при минимальной расчетной температуре сточных вод, принимаемой согласно СП 32.13330. При расчете на максимальный и средний суточный расходы следует учитывать количество линий, выводимых из работы на химические промывки или ремонт. Количество линий, выводимых из работы,

принимается равным одной при общем количестве линий до 10 и равным двум при большем количестве линий. Если производитель мембран установил расчетные значения удельных потоков непосредственно для периода фильтрования без учета обратных промывок и релаксаций («чистые» удельные потоки), то в расчетах требуемой площади мембран должна учитываться продолжительность их работы в режиме фильтрования и возврат воды обратных промывок (при их наличии).

Количество резервных насосов в составе МБР определяется в соответствии с общими принципами резервирования насосного оборудования согласно СП 32.13330. Допускается хранение резервных насосов пермеата на складе, входящем в комплекс данных очистных сооружений.

Система работы МБР должна обеспечивать равномерное распределение сточных вод и циркуляционных потоков по технологическим линиям, контроль трансмембранного давления. При наличии обратной промывки линия пермеата должна быть оснащена автоматическим датчиком мутности.

Если требуемый циркуляционный расход мембранного блока превышает расчетный циркуляционный расход, необходимый для денитрификации, отдельный нитратный рецикл не предусматривается. Если требуемый циркуляционный расход мембранного блока меньше расчетного циркуляционного расхода, необходимого для денитрификации, нитратный рецикл предусматривается на разность данных расходов. Время пребывания в мембранной зоне должно учитываться при расчете аэробной зоны. Механическая очистка, предшествующая МБР, должна исключать засорение мембран за счет процеживания через устройства с прозорами 1—3 мм по всем направлениям (в зависимости от типа применяемых мембран).

Технологические параметры расчета мембранных биореакторов приведены в таблице В.5.

7.4 Вторичные отстойники для илоразделения или осаждения биопленки проектируются на основании СП 32.13330.

7.5 Сооружения по обеззараживанию рассчитываются с учетом требований [2] на основании данных производителя оборудования.

7.6 Сооружения по обработке осадков рассчитываются с учетом требований СП 32.13330 и на основании данных производителя оборудования.

Приложение А
(рекомендуемое)

Применение технологического оборудования очистных сооружений в составе станции очистки сточных вод

Таблица А.1

Вид сооружения	Мощность очистных сооружений, $м^3$/сут			
	Сверхмалые 10—100	Малые 101—1000	Небольшие 1001—4000	Средние 4001—10 000
Решетки, в том числе: - с ручной очисткой	+	—	—	—
- с механизированной очисткой	+ (по обоснованию)	+	+	+
- песколовки	При производительности 25 $м^3$/сут (для общесплавной канализации — при любой производительности)	+	+	+
- регулирующие резервуары (усреднители)	+	При значении часового коэффициента неравномерности свыше 2	При значении часового коэффициента неравномерности свыше 2	При значении часового коэффициента неравномерности свыше 2 и при наличии подтвержденной расчетом технико-экономической эффективности
Сооружения биологической очистки, в том числе: - биофильтры	+	+	+	+
- циркуляционные окислительные каналы	На основании ТЭО	+	+	На основании технико-экономического сравнения
- аэротенки	+	+	+	+
- аэротенки с иммобилизованной микрофлорой	+	+	+	+
реакторы периодического действия (накопительного типа)	+	+	+	+
- мембранный биореактор	—	+	+	+
- вторичный отстойник	+	+	+	+
- сооружения физико-химической дефосфотации	+	+	+	+

Окончание таблицы А.1

Вид сооружения	Мощность очистных сооружений, $м^3$/сут			
	Сверхмалые 10—100	Малые 101—1000	Небольшие 1001—4000	Средние 4001—10 000
Сооружения обеззараживания, в том числе:				
- с применением хлорсодержащих реагентов	+	+	+ при новом строительстве с обязательным дехлорированием	+ с обязательным дехлорированием
- сооружения обеззараживания с применением УФО	+	+	+	+
- пескопромыватель	—	—	На основании технико-экономического сравнения	+
Сооружения по обработке осадков, в том числе:				
- иловые площадки	+	+	+	+
- мешочный обезвоживатель	+	По обоснованию	—	—
- шнековый фильтр-пресс (дегидратор)	—	+	+	+
- центрифуга	—	—	—	+
- фильтр-пресс	—	—	—	+
- песковая площадка	В зависимости от наличия песколовок	+	+	+
- аварийные иловые площадки	+	+	+	+
- накопитель осадка	+	По обоснованию	—	—

Приложение Б
(рекомендуемое)

Критерии оценки целесообразности применения блочных и модульных установок в условиях периодического использования

Критерии оценки целесообразности применения блочных и модульных установок в условиях периодического использования (перерыв в поступлении сточных вод более 1 мес) приведены в таблице Б.1. Оценка производится на основании практического опыта эксплуатации установок в аналогичных условиях.

Таблица Б.1

Критерий	Рекомендуемые значения
1 Эффективность работы сооружения (средняя по основным показателям), %	Не менее 90 % по органическим загрязнениям
2 Скорость выхода работы установки в рабочий режим после останова, сут	Не более 5 сут
3 Возможность достижения целевых показателей качества очистки при высокой суточной неравномерности поступающих сточных вод	Устойчивость к суточным колебаниям концентраций и расходов сточных вод (снижение эффективности очистки в пиковые значения не более 5 %)
4 Эксплуатационные затраты на поддержание сооружений в «законсервированном» состоянии	Требуемая мощность потребляемой электроэнергии не превышает 25 % от потребляемой мощности в рабочем режиме

Приложение В
(обязательное)

Технологические параметры расчетов

Таблица В.1 — Технологические параметры расчета аэротенков

Наименование параметра	Единица измерения	Значение	Комментарии
Соотношение $БПК_5$/общий азот	—	3—7*	Несоблюдение этого соотношения свидетельствует о наличии производственных сточных вод
Общая степень рециркуляции (рекомендуемая)	—	От 1,0 до значения, определяемого расчетом для обеспечения требуемого качества воды по нитратам	Сумма внутренней и внешней рециркуляции (внутренняя рециркуляция применяется в схемах с зонированием зон нитрификации и денитрификации)
Общий возраст активного ила	сут	Более 10**	При необходимости проведения процессов нитрификации-денитрификации
Доза активного ила	г/дм^3	2—6	При использовании селекции ила для улучшения его седиментационных свойств допускаются более высокие значения
Зольность активного ила	—	0,25—0,4	—
Иловый индекс	см^3/г	120—190**	120 см^3/г — для полной биологической очистки; 160 см^3/г — для совместного биологического удаления азота и фосфора; не менее 140 см^3/г — для биологического удаления азота с химическим удалением фосфора. При использовании селекции ила для улучшения его седиментационных свойств допускаются более низкие значения
Суммарная продолжительность биологической очистки сточных вод	ч	От 8 до 24**	Ориентировочный диапазон

* При отсутствии данных по общему азоту его значение следует получать расчетом на основании данных по аммонийному азоту согласно СП 32.13330.

** Приведено ориентировочно; значение определяется расчетом в зависимости от качества исходных сточных вод, температуры, требований к очищенной воде.

Таблица В.2 — Технологические параметры расчета биофильтров, применяемых в качестве основной ступени биологической очистки

Наименование параметра	Единица измерения	Значение	Комментарии
Гидравлическая нагрузка	$м^3/(м^3 \cdot сут)$	От 1 до 10	Применяется только для хозяйственно-бытовых сточных вод по составу
Требуемая удельная поверхность загрузочного материала	$м^2/м^3$	От 150 до 400	Ориентировочно, при расчете принимать по данным производителя
Общая степень рециркуляции для процессов нитрификации/денитрификации	—	От 1 до 1,5	Определяется расчетом
Зольность биомассы	—	0,2—0,4	—
Требуемая пористость загрузочного материала	%	От 70 до 90	В случае производства загрузочного материала по данным производителя
Скорость фильтрования	м/ч	0,5—1,5	—
Примечание — Для проведения процессов нитрификации/денитрификации наличие различных режимов с растворенным и химически связанным кислородом обязательно (обеспечивается открытыми и закрытыми вентиляционными окнами).			

Таблица В.3 — Технологические параметры расчета циркуляционных окислительных каналов

Наименование параметра	Единица измерения	Значение	Комментарии
Степень внутренней рециркуляции	—	Не менее 5	—
Возраст активного ила	сут	Более 10*	При необходимости проведения процессов нитрификации-денитрификации
Доза активного ила	$г/дм^3$	3—5	При использовании селекции ила для улучшения его седиментационных свойств допускаются более высокие значения
Зольность активного ила	—	0,25—0,4	—
Иловый индекс	$см^3/г$	120 — 160*	120 $см^3/г$ — для полной биологической очистки; 160 $см^3/г$ — для совместного биологического удаления азота и фосфора; не менее 140 $см^3/г$ — для биологического удаления азота с химическим удалением фосфора. При использовании селекции ила для улучшения его седиментационных свойств допускаются более низкие значения
Скорость движения потока жидкости в канале	м/с	0,3—0,5	—
Суммарная продолжительность биологической очистки сточных вод	ч	От 8 до 24*	Ориентировочный диапазон
* Приведено ориентировочно; значение определяется расчетом в зависимости от качества исходных сточных вод, температуры, требований к очищенной воде.			

Таблица В.4 — Технологические параметры расчета реакторов периодического действия (накопительного типа)

Наименование параметра	Единица измерения	Значение	Комментарии
Возраст активного ила	сут	Более 10*	При необходимости проведения процессов нитрификации-денитрификации
Доза активного ила	г/дм^3	3—8	—
Зольность активного ила	—	0,25—0,4	—
Иловый индекс	см^3/г	120—160*	—
Продолжительность денитрификации (аноксидной фазы)	ч	От 1	При необходимости проведения процессов нитрификации-денитрификации
Продолжительность нитрификации (аэробной фазы)	ч	От 8	При необходимости проведения процессов нитрификации-денитрификации
Суммарная продолжительность биологической очистки сточных вод	ч	До 24*	—
Продолжительность заполнения реактора (накопительного типа)	ч	До 1,5	—
Продолжительность слива очищенной сточной воды	ч	До 1	—
Продолжительность удаления избыточного активного ила	ч	До 0,5	—
* Приведено ориентировочно; значение определяется расчетом в зависимости от качества исходных сточных вод, температуры, требований к очищенной воде.			

Таблица В.5 — Технологические параметры расчета мембранных биореакторов

Наименование параметра	Единица измерения	Значение	Комментарии
Нитратный рецикл	—	Минимальное значение — 1, максимальное — определяется расчетом	При необходимости проведения процессов нитрификации-денитрификации
Общая степень рециркуляции	Доли единицы	По рекомендации производителей мембран, но не менее нитратного рецикла	—
Возраст активного ила	сут	Более 10*	При необходимости проведения процессов нитрификации-денитрификации
Доза активного ила	г/дм^3	4—12	—
Зольность активного ила	—	0,2—0,4	—

Окончание таблицы В.5

Наименование параметра	Единица измерения	Значение	Комментарии
Суммарная продолжительность биологической очистки сточных вод	ч	Минимальное значение — 3, максимальное — по результатам расчета	—
Максимальный удельный поток через мембраны при пропуске:			
- максимального часового расхода (продолжительностью до 2 ч)	л/(ч · м^2)	погружные 20—45, напорные 80—200*	Определяется с учетом рекомендаций производителя мембран, дозы ила и температуры
- максимального суточного расхода (продолжительностью до 24 ч)	л/(ч · м^2)	погружные 15—40, напорные 60—150*	определяется с учетом рекомендаций производителя мембран, дозы ила и температуры
- среднего суточного расхода	л/(ч · м^2)	12—26 напорные 60—150*	определяется с учетом рекомендаций производителя мембран, дозы ила и температуры
Максимальное трансмембранное давление	кПа	Погружные минус 25—50, напорные 100—500*	Определяется с учетом рекомендаций производителя мембран
Продолжительность работы мембран в режиме фильтрования	ч/сут	19—22*	Определяется с учетом рекомендаций производителя мембран
Принятая площадь мембран	м^2	По расчету	—
Расход воздуха на аэрацию мембран	л/(мин · м^2)	2—14	Определяется с учетом рекомендаций производителя мембран
Периодичность и продолжительность релаксаций (при наличии)	мин	1—2 мин через 8—20 мин*	Определяется с учетом рекомендаций производителя мембран
Удельный поток, периодичность и продолжительность обратных промывок (при наличии)	л/(ч · м^2); мин	30—50 л/(ч · м^2) 0,5—1 мин через 8—10 мин, при наличии релаксаций до 50 мин напорные 180—220 л/(ч · м^2)	Определяется с учетом рекомендаций производителя мембран
Вид, периодичность, продолжительность и параметры химических промывок	—	По рекомендациям производителей мембран	—

* Приведено ориентировочно; значение определяется расчетом в зависимости от качества исходных сточных вод, температуры, требований к очищенной воде.

Библиография

[1] Постановление Правительства Российской Федерации от 31 мая 2019 г. № 691 «Об утверждении Правил отнесения централизованных систем водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, муниципальных округов, городских округов и о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2013 г. № 782»

[2] Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1430 «Об утверждении технологических показателей наилучших доступных технологий в сфере очистки сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений или городских округов»

[3] Приказ Министерства сельского хозяйства от 13 декабря 2016 г. № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

УДК 62:628:1,2:006.354

ОКС 13.060.01
91.040

Ключевые слова: очистные сооружения, производительность (мощность) очистных сооружений, методика расчета

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 03.07.2025. Подписано в печать 17.07.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru