

Изменение № 2 к СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения»: краткий обзор новых требований и комментариев

ЭКСПЕРТ НОМЕРА, СОАВТОР-
РАЗРАБОТЧИК ДОКУМЕНТА,
КОММЕНТИРУЕТ ИЗМЕНЕНИЯ,
КОТОРЫЕ КОРЕННЫМ ОБРАЗОМ
ОТЛИЧАЮТ ЭТОТ ДОКУМЕНТ
ОТ ПОЛОЖЕНИЙ СП 32.13330
«СНиП 2.04.03-85
Канализация. Наружные
СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ».



ЭКСПЕРТ НОМЕРА

Харькина Оксана Викторовна¹,
канд. техн. наук, научный
руководитель компании
«Архитектура Водных
Технологий», руководитель
секции «Отведение и очистка
сточных вод» ЭТС РАВВ,
член группы оценки проектных
решений очистных сооружений
при Минстрое России

¹ Тел. +79261405960, e-mail: okh@watertec.ru

Мощность очистных сооружений

Определение мощности очистных сооружений смешанных (городских) сточных вод для действующих объектов: *«Среднесуточный за три календарных года подряд (или с даты введения в эксплуатацию, если это произошло менее трех лет назад), предшествующие году определения данной величины, приток на очистные сооружения из централизованной системы водоотведения»* (в новой редакции изложен п. 3.3 и дополнен подп. 3.3 (а–д)).

Приведены категории очистных сооружений по мощности в зависимости от суточного притока.

Уточнено: *«Применительно к очистным сооружениям поверхностных сточных вод применяется показатель производительности, соответствующий максимальной подаче, обеспечивающей проектные параметры качества очистки, м³/сут (л/с), осуществляемой в периоды притока поверхностных сточных вод и (или) их наличия в аккумулярующем резервуаре».*

Данные уточнения позволили снять вопросы, которые часто возникали как у заказчиков, так и у проектировщиков по поводу конкретизации расходных характеристик, соответствующих понятию мощности очистных сооружений. Таким образом, мощность очистных сооружений составляет, например, 230 000 м³/сут, это означает, что данное значение представляет собой среднесуточный расход сточных вод за 3 календарных года.

Расчетный диапазон входных параметров поступающих сточных вод

Следующее важное и полезное дополнение, которое было введено в рассматриваемый документ, – определение расчетного диапазона входных параметров поступающих сточных вод на основании задаваемых значений процентилей при статистической обработке параметров. Еще раз необходимо подчеркнуть, что категорически нельзя рассчитывать сооружения на некое единственное значение концентраций того или иного параметра поступающих сточных вод. Должен быть указан диапазон качественных характеристик поступающих сточных вод, на которые проектировщик дает гарантии обеспечения требуемого качества очищенной воды. Введена необходимость определять диапазон качественных параметров сточных вод, который будет прописан в контракте и, соответственно, и на который должен быть проведен расчет очистных сооружений.

Определено понятие «перцентиль»: *«Выраженная в процентах доля значений выборки (совокупности величин), которые не превышают фиксированную величину (п. 3.6 (а)). Величина 85-го перцентилья, например, представляет собой такой уровень величины, который превышает только 15 % величин из всей использованной выборки, величина 99-го перцентилья – уровень, который превышает только 1 % величин.»*

Более подробно математический подход к расчету значений процентилей рассматриваемого массива данных, с применением функций Excel, а также рекомендации, какие значения процентилей и для каких условий следует применять, описаны².

Таким образом, еще раз обращаем внимание, что необходимо работать не с некими усредненными (или максимальными) значениями концентраций загрязнений поступающих сточных вод, а проводить грамотную статистическую обработку массива имею-

² Харькина О. В. Эффективная эксплуатация и расчет сооружений биологической очистки сточных вод. – Волгоград: Панорама, 2015.



щихся данных. При расчете канализационных очистных сооружений следует вносить в техническое задание (ТЗ) не единственное значение концентраций загрязнений поступающих сточных вод, а диапазоне соответствующих значений параметров. Заметим, что рассчитывать сооружения необходимо на максимальные значения из диапазона концентраций, указанные в техническом задании, на минимальные и на самые неблагоприятные варианты (например, на минимальное значение БПК₅ и максимальное значение общего азота при расчете зоны денитрификации). Только в этом случае можно получить работающее решение.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ НОРМИРУЕМЫЕ ВЕЩЕСТВА

Вводится понятие «технологически нормируемые вещества» и дается их определение: «Загрязняющие вещества, для которых установлены технологические показатели наилучших доступных технологий в сфере очистки сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений или городских округов. Для городских (смешанных) сточных вод к технологически нормируемым веществам относятся: взвешенные вещества, ХПК, БПК₅, аммонийный азот, азот нитритов, азот нитратов, фосфор фосфатов. Для поверхностных сточных вод – взвешенные вещества, нефтепродукты, ХПК, БПК₅, фосфор фосфатов» (п. 3.9 (а)). Обращаем внимание, что канализационные очистные сооружения должны проектироваться не только на данные показатели, а обеспечивать качество очищенной воды по всем требуемым для конкретных очистных сооружений параметрам.



ТРЕБОВАНИЯХ К КАЧЕСТВУ ОЧИЩЕННЫХ ВОД

Внесено дополнение о требованиях к качеству очищенных вод с учетом технологических нормативов сбросов для наилучших доступных технологий (НДТ) и даны ссылки на соответствующие документы как для очистных сооружений централизованных систем водоотведения поселений или городских округов, так и для иных объектов, соответствующих областей применения рассматриваемого СП (п. 4.2).

Неравномерность притока: «Таблица 1 – Общие максимальные и минимальные коэффициенты неравномерности притока сточных вод 99-го и 95-го процентилей (обеспеченностью 1%-ной и 5%-ной, соответственно)», при этом, дано примечание, что «Значения общих коэффициентов неравномерности притока сточных вод, приведенных в настоящей таблице, не применимы непосредственно для определения максимального суточного притока на очистные сооружения городских (смешанных) сточных вод. Определение этого коэффициента для данной задачи следует осуществлять в соответствии с приложением Г».

Изложен в новой редакции и существенно расширен п. 9.1.1: «Содержание загрязняющих веществ, микробиологических загрязнений в очищенных сточных водах, сбрасываемых в водные объекты, а также их общие свойства должны соответствовать требованиям действующего законодательства в области охраны окружающей среды, а в повторно используемых сточных водах – санитарно-гигиеническим и технологическим требованиям потребителя. При проектировании очистных сооружений городских сточных вод от технологических зон водоотведения централизованной бытовой и общесплавной систем водоотведения поселения, городского округа, степень очистки должна обеспечивать соблюдение: для объектов I категории негативного воздействия на окружающую среду, а также объектов II категории негативного воздействия на окружающую

среду, переходящих на технологическое нормирование, – технологических показателей НДТ... для технологически нормируемых веществ для городских (смешанных) сточных вод с учетом мощности очистных сооружений и категории водного объекта; для объектов II категории негативного воздействия на окружающую среду, не переходящих на технологическое нормирование, – НДС...»



ОБРАБОТКА ВХОДНЫХ ДАННЫХ

Большое внимание уделено обработке входных данных, которые закладываются в расчет очистных сооружений. Так, в п. 9.1.2 записано: «В целях верификации (проверки, распознавания достоверности) имеющиеся по объекту данные следует анализировать в соответствии с приложением Г».

Приложение Г «Получение исходных данных для расчета очистных сооружений смешанных (городских) сточных вод поселений» требует отдельного детального рассмотрения³.

³ Запланирована публикация, в которой автор поделится опытом анализа данных на основании Приложения Г. – Примеч. ред.

ВЫПОЛНЕНИЕ НОРМАТИВОВ ОЧИСТКИ (СРЕДНЕСУТОЧНОЕ ИЛИ ТОЧЕЧНОЕ)

Заказчику необходимо определиться, на какое выполнение нормативов (среднесуточное или точечное) проектировщику следует выполнять расчеты, и это решение должно быть отражено в ТЗ.

«При расчете очистных сооружений на обеспечение выполнения технологических нормативов, утвержденных как среднегодовые... следует использовать в качестве расчетной концентрации загрязняющих веществ на сбросе величину, среднюю за сутки с притоком 85-го перцентилья» (п. 9.1.2). Далее, в этом же пункте записано: «При этом концентрации в точечных (разовых) и составных (среднесуточных) пробах при любых расчетных величинах притока на очистные сооружения не должны превышать произведения технологических показателей НДТ для данных очистных сооружений на соответствующие значения повышающих коэффициентов к среднегодовым значениям технологических показателей НДТ для очистных сооружений смешанных (городских) сточных вод, учитывающих различные факторы неравномерности, приведенные в приложении Д.»

За расчетную концентрацию загрязнений (максимальное значение) должно приниматься значение, которое было определено, когда суточный расход соответствует 85-му перцентилью за рассматриваемый период времени. Обращаем внимание на следующий нюанс: «При расчете очистных сооружений следует предусматривать достижение нормативного качества очищенных сточных вод в диапазоне концентраций загрязняющих веществ от 15-го перцентилья (минимальное значение из расчетного диапазона) до 85-го перцентилья – максимальное значение концентраций из расчетного диапазона... В зависимости от конкретной ситуации и при обосновании значения указанных перцентилей могут быть изменены».

Таким образом, данный документ дает возможность технологу изменять значения перцентилей. Опыт автора показывает, что, когда имеется достаточный массив данных (100–120 значений в год) и нет нештатных

или индивидуальных условий, диапазон таких расчетных данных качественных показателей поступающих сточных вод, как 15–85-й перцентили, является наилучшим решением. Однако если имеются только декадные данные (36 проб в год), то отсекай в общей сложности 30 % данных, т. е. убирать 12 проб из 36, – достаточно рискованное решение. Автор в большинстве случаев берет диапазон 0–100-й перцентиль, если отсутствуют данные, обусловленные нештатными или аварийными ситуациями. Когда пробы отбираются раз в неделю (54 пробы в год), то в этом случае диапазон можно сузить. Нештатные и аварийные ситуации рассматривают индивидуально для каждого случая, и в зависимости от причины возможно исключение данных из диапазона входных значений даже при минимальном количестве входных данных.

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

В документе перечислены обязательные стадии очистки при проектировании городских канализационных очистных сооружений, такие как механическая и биологическая очистка сточных вод, обеззараживание сточных вод и обработка осадка: «Технологические схемы очистных сооружений следует разрабатывать как для целостных процессов с учетом взаимовлияния стадий очистки сточных вод и обработки осадка. Выбор технологических схем очистки сточных вод следует осуществлять с учетом качественного и количественного состава поступающих сточных вод и требований к очищенным водам... При сбросе в водные объекты обязательными стадиями очистки городских сточных вод и близких к ним по составу производственных сточных вод при любой мощности очистных сооружений и условиях сброса являются: удаление грубых механических примесей, биологическая очистка, обеззараживание, обезвоживание образующихся осадков. Применение других стадий очистки сточных вод и обработки осадка обусловлено целями, задачами и местными условиями в конкретной ситуации» (п. 9.1.9).



В документе часть информации/требований/уточнений/рекомендаций изложена в формате «следует», «требуется», «необходимо», «должны», а часть – в формате «рекомендуется» и «допускается». Технологи/проектировщику следует обращать внимание на указанный нюанс, ведь нельзя прописать в документе все условия и решения, поэтому профессионализм должен позволять принимать собственные решения, обеспечивающие для конкретных очистных сооружений выбрать оптимальную схему и провести корректный расчет.

Стадия доочистки

Сооружения фильтрации

Стадия доочистки как обязательная отсутствует. По мнению автора, это никоим образом не означает, что нельзя использовать сооружения доочистки, в том числе сооружения фильтрации. Более того, в разделе 7.7 «Очистка поверхностного стока селитебных территорий и площадок предприятий» детально прописаны условия и об-

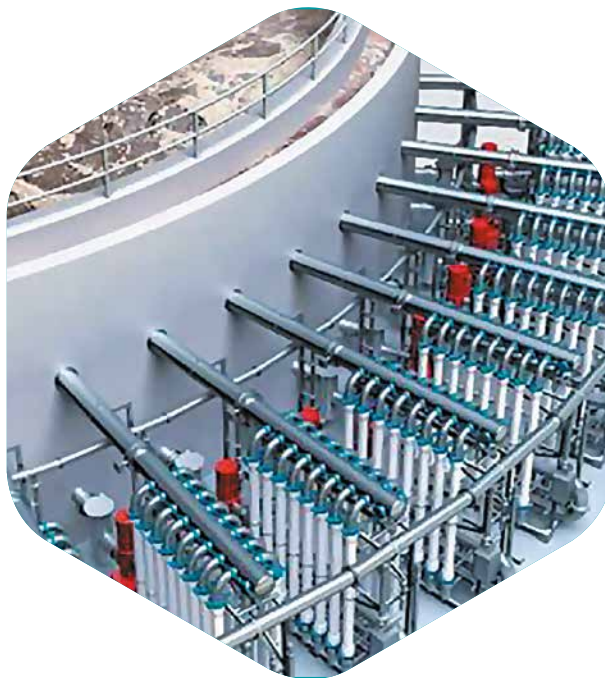
ласть применения сооружений доочистки. Что же касается очистки городских и близких им по составу промышленных сточных вод, то в рассматриваемом документе не только нет запрета на применение сооружений доочистки на канализационных очистных сооружениях, принимающих городские сточные воды, но и даны конкретные рекомендации по использованию технологических и/или технических решений при наличии сооружений доочистки. Так, указано: «Реагенты для химического удаления фосфора допускается дозировать... в биологически очищенную воду перед фильтрами доочистки от взвешенных веществ или иными сооружениями доочистки» (п. 9.2.5.5). Описаны области применения таких сооружений доочистки как биологические реакторы и сооружения фильтрации (п. 9.2.8.1). Полностью посвящен сооружениям доочистки п. 9.2.10. Практика неприменения сооружений доочистки для городских сточных вод со ссылкой на ИТС НДТ 10-2019. Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов является неверной. В ИТС НДТ 10-2019 нет запрета

на применение сооружений доочистки для канализационных очистных сооружений, принимающих городские и близкие им по составу промышленные сточные воды при технологическом нормировании очищенных вод на основании НДТ, а говорится, что применение таких сооружений следует обосновать. Именно на этот момент и следует обратить внимание. При этом и в рассматриваемом документе в п. 9.2.10.2 написано, что «*сооружения доочистки после биологической очистки сточных вод централизованных систем водоотведения поселений, рассчитываемых на выполнение технологических нормативов, следует применять по обоснованию... При этом требуется сравнение вариантов обеспечения требуемого качества непосредственно после вторичных отстойников и с использованием доочистки*».

Для водоемов различных категорий дается уточнение: «*При сбросе сточных вод в водные объекты категории А... доочистка от взвешенных веществ, а также ХПК и БПК₅ необходима*». Вместе с тем, и для водоемов категории Б–Г устройство сооружений фильтрации никоим образом не возбраняется. Напротив, сооружения фильтрации, к которым относятся как фильтры, так и мембраны, позволяют увеличить дозу активного ила в аэротенках в разы (например, при использовании мембранного биореактора доза активного ила в аэротенках увеличивается до 8–10 г/л), что позволяет практически пропорционально уменьшить объем аэротенков.

По мнению автора, обоснование использования сооружений фильтрации в проекте не должно быть оформлено в стиле оправдания, так как это решение позволяет сокращать капитальные и эксплуатационные затраты⁴.

Опыт автора показывает, что отсутствие сооружений фильтрации приводит не только к существенному переразмериванию сооружений биологической очистки (в 2–5 раз), но и к нестабильности качества очищенных вод, в первую очередь, при развитии процессов пенообразования, вспухания и при повышенных приростах активного ила.



БИОРЕАКТОРЫ ДООЧИСТКИ

Допускается применение биореакторов доочистки, в которых реализуются биохимические процессы биологической очистки в отличие от сооружений доочистки, реализующих процессы фильтрации: «*При невозможности достижения технологических нормативов по органическим веществам и (или) соединениям азота в объемах сооружений биологической очистки при реконструкции очистных сооружений допускается применение биореакторов доочистки с использованием загрузочного материала, а также биологических прудов. Применение биореакторов доочистки с использованием загрузочного материала также допускается при необходимости достижения как на существующих, так и на новых сооружениях более жестких, чем технологические, нормативов по органическим веществам и (или) соединениям азота*» (п. 9.2.5.5).

⁴ Подробнее см. статью Харьков С. В. Нужен ли блок фильтрации в технологической схеме биологической очистки // НДТ. – 2022. – № 2. – С. 8–16.

Вместе с тем, следует учитывать все плюсы и минусы, которые можно получить в ходе эксплуатации данных сооружений. Надеяться на то, что биологически недоочищенные на стадии «аэротенк – вторичный отстойник» сточные воды достигнут требуемого качества очищенной воды только потому, что после вторичных отстойников установлены данные биореакторы доочистки, нельзя. Эти сооружения должны быть корректно рассчитаны с учетом динамики реального качества воды, которая будет поступать на сооружения после вторичных отстойников. Нужны технологические гарантии (в том числе юридические и финансовые) того, что будет достигнуто качество очищенной воды на выходе из сооружений и обеспечено отсутствие развития вторичных загрязнений. По мнению автора, требуемое качество очищенной воды должно быть достигнуто уже в биореакторах (аэротенках, биофильтрах и т. д.) и обеспечено в фильтрованной пробе иловой смеси на выходе из сооружений (за исключением фосфора). Далее, после илоразделения, нужны сооружения фильтрования или сами сооружения фильтрования должны являться и сооружениями илоразделения.



По мнению автора комментария, подобные документы следует разрабатывать под руководством Экспертно-технологического совета Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения (ЭТС РАВВ) с широким привлечением его экспертных мощностей. Так, только от секции «Отведение и очистка сточных вод» ЭТС РАВВ при обсуждении документа было официально направлено более 100 существенных замечаний, часть из них было учтено, а автор статьи таким образом вошла в число соавторов. Однако осталось еще много очень спорных вопросов, которые требуют решения при следующих корректировках данного документа.

В следующей публикации автор планирует сделать анализ раздела 9 и приложений Г и Д (обработка и анализ входных параметров поступающих сточных вод), как с точки зрения объяснения ряда пунктов, так и их оппонирования. ●