

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ПЛАНЫ И ВЫСОТНЫЕ СХЕМЫ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Методические указания по выполнению самостоятельных работ

Под общей редакцией доктора технических наук,
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2013

УДК 628.32:005.512:744.4(075.8)

ББК 38.761.2:30.11я73

ПЗ7

*Методические указания подготовлены в рамках проекта
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки
высококвалифицированных кадров для строительной отрасли»
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – доктор технических наук, профессор кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника» ПГУАС Андреев С.Ю.

ПЗ7 **Планы** и высотные схемы канализационных очистных сооружений: методические указания по выполнению самостоятельных работ/ А.М. Исаева, В.Е. Кривулина, Ю.П. Чекмарев; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 32 с.

Приведены рекомендации по выбору площадок под очистные сооружения городских сточных вод и расположению мест выпусков сточных вод. Даны основные положения и требования к составлению и компоновке планов очистных сооружений, высотному расположению сооружений по очистке сточных вод и обработке осадков, к построению профилей движения воды и ила по сооружениям городских станций аэрации. Изложена методика проектирования и расчета лотков, каналов и трубопроводов на станциях очистки.

Направлены на освоение методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем, объектов и сооружений.

Методические указания разработаны на кафедре «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника» и базовой кафедре ПГУАС при ООО «Гипромаш» и предназначены для использования студентами при разработке курсовых проектов, выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций по направлению 270800 «Строительство» (магистратура).

© Пензенская государственная
архитектурно-строительная академия, 2000

© А.М.Исаева, Кривулина В.Е.,
Чекмарев Ю.П., 2013

ВВЕДЕНИЕ

При размещении, проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию новых и реконструируемых объектов – станций по очистке городских и производственных сточных вод, при техническом перевооружении действующих очистных сооружений должно быть обеспечено соблюдение предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воде водоемов и водотоков на основе использования малоотходной и безотходной технологии, систем повторного и оборотного водоснабжения, а также внедрения мероприятий по очистке, обезвреживанию и обеззараживанию сточных вод и производственных отходов, обеспечивающих создание бессточных и безотходных производств.

Размещение, проектирование и строительство новых, реконструкция и техническое перевооружение действующих объектов осуществляется в соответствии с утвержденными плановыми, предпроектными и проектными документами, в составе которых должны быть представлены материалы о влиянии этих объектов на санитарное состояние водоемов и водотоков, а также мероприятия, направленные на предупреждение или ликвидацию существующего загрязнения.

При проектировании и строительстве станций очистки сточных вод согласовываются: акт выбора площадки под строительство, материалы по спецводопользованию, проекты НДС (нормативно допустимых сбросов) для каждого выпуска сточных вод, ТЭО и ТЭР, проекты строительства объектов. Проекты строительства очистных сооружений на начальном этапе рассчитываются, а затем составляются генпланы, высотные схемы – профили «по воде» и «по илу» и профили дренажных трубопроводов, внутривозрадных сетей водопровода и канализации, планы и разрезы всех сооружений по обработке воды и ила, отдельных узлов и конструкций и т.д.

1. ВЫБОР ПЛОЩАДКИ ПОД ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Выбор площадки под очистные сооружения осуществляют в увязке с проектом планировки и застройки населенного пункта, а также с учетом наивыгоднейших решений размещения коммуникаций, связывающих очистные сооружения с населенным пунктом (железные и автомобильные дороги, водоснабжение, теплоснабжение и электроснабжение очистной станции). В то же время место для очистной станции должно быть выбрано по возможности ближе к месту выпуска сточных вод. Величины озелененных санитарно-защитных зон от границы очистных сооружений до границ жилой застройки, участков общественных зданий и предприятий пищевой промышленности, с учетом их перспективного расширения, следует принимать по табл. 1 [1] в зависимости от расчетной производительности станции очистки (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Размеры санитарно-защитных зон

Сооружения	Санитарно-защитная зона, м, при расчетной производительности сооружений, тыс.м ³ /сут			
	до 0,2	св.0,2 до 5	св.5 до 50	св.50 до 280
1	2	3	4	5
1.Сооружения механической и биологической очистки с иловыми площадками для сброженных осадков, а также отдельно расположенные иловые площадки	150	200	400	500
2.Сооружения механической и биологической очистки с термомеханической обработкой осадков в закрытых помещениях	100	150	300	400
3.Поля фильтрации	200	300	500	-
4.Земледельческие поля орошения	150	200	400	-
5.Биологические пруды	200	200	300	300

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
6. Сооружения с циркуляционными окислительными каналами	150	–	–	–
7. Насосные станции	15	20	20	30

Примечания:

1. Санитарно-защитные зоны канализационных сооружений производительностью свыше 280 тыс. м³/сут, а также при отступлении от принятой технологии очистки сточных вод и обработки осадка устанавливаются по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

2. Санитарно-защитные зоны, указанные в табл. 1, допускается увеличивать, но не более чем в 2 раза в случае расположения жилой застройки с подветренной стороны по отношению к очистным сооружениям или уменьшать не более чем на 25% при наличии благоприятной розы ветров.

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

4. Санитарно-защитную зону от полей фильтрации площадью до 0,5 га и от сооружений механической и биологической очистки на биофильтрах производительностью до 50 м³/сут следует принимать 100 м.

5. Санитарно-защитную зону от полей подземной фильтрации производительностью менее 15 м³/сут следует принимать 15 м.

6. Санитарно-защитную зону от фильтрующих траншей и песчано-гравийных фильтров следует принимать 25 м, от септиков и фильтрующих колодцев – соответственно 5 и 8 м, от аэрационных установок на полное окисление с аэробной стабилизацией ила при производительности до 700 м³/сут – 50 м.

7. Санитарно-защитную зону от сливных станций следует принимать 300 м.

8. Санитарно-защитную зону от очистных сооружений поверхностных вод с селитебных территорий следует принимать 100 м, от насосных станций – 15 м, от очистных сооружений промышленных предприятий – по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

9. Санитарно-защитные зоны от шламонакопителей следует принимать в зависимости от состава и свойств шлама и по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

Площадка для очистных сооружений должна располагаться с подветренной стороны господствующих ветров теплого периода года по отношению к жилой застройке и ниже границы населенного пункта по течению реки. Сооружения для очистки стоков размещаются на незатапливаемой паводковыми водами территории, с низким уровнем

грунтовых вод. Грунты должны допускать строительство сооружений без устройства дорогостоящих оснований.

Размеры и границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос, а также режим их использования устанавливаются исходя из физико-географических, почвенных, гидрологических и других условий, с учетом прогноза изменения береговой линии водных объектов и утверждаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по представлению бассейновых и других территориальных органов управления использованием и охраной водного фонда Министерства природных ресурсов Российской Федерации, согласованному со специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей природной среды, органами санитарно-эпидемиологического надзора и органами Федеральной пограничной службы Российской Федерации в соответствии с их полномочиями.

Ширина водоохранных зон и прибрежных защитных полос устанавливается:

для рек, стариц и озер – от среднемноголетнего уреза воды в летний период;

для водохранилищ – от уреза воды при нормальном подпорном уровне;

для морей – от максимального уровня прилива;

для болот – от их границы (нулевой глубины торфяной залежи).

Минимальная ширина водоохранных зон устанавливается для участков рек протяженностью от их истока:

до 10 км – 50 м;

от 10 до 50 км – 100 м;

от 50 до 100 км – 200 м;

от 100 до 200 км – 300 м;

от 200 до 500 км – 400 м;

от 500 км и более – 500 м.

Для истоков рек водоохранная зона устанавливается радиусом не менее 50 м.

Минимальная ширина водоохранных зон для озер и водохранилищ принимается при площади акватории до 2 км² – 300 м, от 2 км² и более – 500 м.

Минимальная ширина прибрежных защитных полос для рек, озер, водохранилищ и других водных объектов устанавливается в размерах, которые указаны в табл. 2.

Ширина прибрежных защитных полос

Виды угодий, прилегающих к водному объекту	Ширина прибрежной защитной полосы, м, при крутизне склонов прилегающих территорий		
	обратный и ну- левой уклон	уклон до 3 градусов	уклон более 3 градусов
Пашня	15–30	35–55	55–100
Луга, сенокосы	15–25	25–35	35–50
Лес, кустарник	35	35–50	55–100

Размеры водоохраных зон и прибрежных защитных полос рек и ручьев на территории Пензенской области приведены в приложении.

Для размещения и устройства полей орошения и фильтрации требуются площадки со спокойным и слабовыраженным рельефом местности, с уклоном, не превышающим 0,02, со структурными, хорошо фильтрующими почвами (структурные – супеси, легкие суглинки, пески, черноземы). Совершенно непригодны для размещения вышеуказанных сооружений биологической очистки в естественных условиях следующие виды почв: лёссовые, глинистые, солончаки, а для полей фильтрации – трещиноватые породы и карсты, не перекрытые водоупорным слоем, а также торфяные почвы.

При размещении биологических прудов учитывается характер грунтов и топография местности. Целесообразно для таких сооружений использовать естественные, неглубокие котлованы со слабо-фильтрующими грунтами, участки земли, непригодные для застройки и сельскохозяйственного использования.

2. ВЫБОР МЕСТА ВЫПУСКА ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Место выпуска очищенных сточных вод решается одновременно с выбором площадки под очистные сооружения и с учетом геологических, топографических и гидрологических данных. Если выпуск производится в озеро или водохранилище, то он должен быть вынесен за пределы населенного пункта с учетом направления течений и господствующих ветров, чтобы смесь сточной жидкости и воды водоема не перемещалась бы в сторону населенного пункта. Берег у места выпуска не должен подвергаться размыву и оползням.

Выпуск в реку целесообразно устраивать в вогнутой части берега, так как последний по сравнению с выпуклым менее подвержен наносам и здесь большая глубина реки. Лучше всего выпуск располагать в таком месте реки (с учетом наиболее выгодного решения трассы отводного коллектора от очистной станции до реки), где наблюдаются повышенные скорости течения.

Место выпуска очищенных сточных вод должно быть расположено ниже по течению реки от границы населенного пункта и всех мест водопользования населения с учетом возможности обратного течения при нагонных ветрах. Сброс сточных вод в водные объекты в черте населенных пунктов запрещается. Сброс сточных вод в водные объекты в черте населенного пункта через существующие выпуски допускается лишь в исключительных случаях при соответствующем технико-экономическом обосновании и по согласованию с органами государственного санитарного надзора. В этом случае нормативные требования, установленные к составу и свойствам воды водных объектов, должны быть отнесены к самим сточным водам.

Условия отведения сточных вод в водные объекты определяются с учетом:

- степени возможного смешения и разбавления сточных вод водой водного объекта на участке от места выпуска сточных вод до расчетных (контрольных) створов ближайших пунктов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования населения;

- фонового качества воды водного объекта выше места рассматриваемого выпуска сточных вод по анализам, не превышающим 2 лет давности; при наличии других (существующих и (или) проектируемых) выпусков сточных вод между рассматриваемым и ближайшим пунктом водопользования в качестве фонового применяется уровень загрязнения воды водного объекта с учетом вклада указанных выпусков сточных вод;

– нормативов качества воды водных объектов, указанных в [6, 12, 13] применительно к виду водопользования.

Выбор площадки под очистные сооружения и отведение очищенных сточных вод в водные объекты осуществляется на основании разрешений на специальное водопользование и после согласования проектов нормативно допустимых сбросов (НДС), где представлены расчеты для каждого выпуска сточных вод и каждого загрязняющего вещества, на которые устанавливаются нормы предельно допустимых сбросов веществ в водные объекты, соблюдение которых должно обеспечить нормативное количество воды в расчетном (контрольном) створе водного объекта в соответствии с требованиями [6, 12, 13].

Конструкция выпуска очищенных сточных вод должна обеспечивать наиболее эффективное смешение сточной жидкости с водой водоема. Устройство и конструктивное выполнение выпусков представлены в [2, 10].

3. КОМПОНОВКА ПЛАНА ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ

Компоновка генерального плана очистной станции осуществляется после технологических и гидравлических расчетов сооружений по очистке воды и обработки осадков, лотков, трубопроводов, каналов, соединяющих сооружения между собой, после определения типовых или индивидуальных габаритов основных и вспомогательных производственных зданий, подсобных помещений. Разработка генерального плана производится с учетом санитарных требований, пожарной профилактики и техники безопасности. В зависимости от производительности очистной станции и состава ее сооружений, генеральный план составляется в масштабе 1:200, 1:500 или 1:1000.

На генеральный план наносятся основные и вспомогательные сооружения и здания, подводящие и отводящие лотки, каналы и трубопроводы, дороги, трубопроводы водопровода, канализации, дренажных вод, сети теплоснабжения, кабельная и телефонная сети, трансформаторная подстанция, котельная, мастерские, склады, административное здание, проходная, указываются на генплане расстояния между сооружениями, дорогами, забором по возможности с четырех сторон (осуществляется привязка).

На размещение зданий и сооружений на площадке очистных сооружений значительное влияние оказывает их высотное расположение, так как оно определяет объемы земляных работ.

Сооружения по очистке стоков необходимо располагать по естественному склону местности так, чтобы объем планировочных работ был минимальным, а движение сточной воды по сооружениям – самотечным.

Очистные сооружения должны размещаться как можно более компактно и симметрично, это обеспечит равномерное распределение сточных вод между отдельными сооружениями и сократит пути движения воды и ила. Целесообразно блокировать отдельные сооружения в группы: 2 песколовки, 2-4 первичных отстойника, 2-4-6 аэротенков, 3-4 вторичных отстойника и т.д.

При компоновке очистных сооружений следует помнить, что взаимное расположение сооружений должно обеспечивать возможность строительства их по очередям, минимальную протяженность коммуникаций и доступность для ремонта и обслуживания, возможность блокирования сооружений и зданий различного назначения.

Расстояния между очистными сооружениями решаются в зависимости от их назначения, строительной высоты отдельных сооружений, характера грунтов, способа производства работ и уровня грунто-

вых вод в месте строительства. При расположении сооружений на местности с относительно спокойным уклоном расстояние может быть принято следующим:

- между группами одноименных сооружений – 2-3 м; разноименных – 5-10 м;

- между сооружениями механической очистки и биофильтрами (учитывая насыпь 1:1) – 15-20 м;

- между сооружениями и иловыми площадками (с учетом озеленения их, размещения устройств для отвода поверхностных вод, подъездных путей, подводящих коммуникаций и т.п.) – 25-30 м;

- между сооружениями (в зависимости от их объема) – 20-50 м.

Расстояние от метантенков и газгольдеров до основных сооружений, автомобильных дорог, подсобных производственных зданий, высоковольтных линий должно быть не менее 20 м.

Котельная обычно располагается в центре теплопотребителей, но не ближе 25 м от метантенков.

Газгольдеры должны располагаться на расстоянии (при емкости газгольдера менее 1000 м³) 15 м от внутриплощадочных дорог, 20 м от производственных и подсобных зданий, 35 м от склада топлива. Разрыв между соседними газгольдерами принимается равным полусумме их диаметров.

Склад жидкого хлора для хлорирования сточных вод располагается, как правило, на пониженном месте (по геодезическим отметкам) участка станции, которое могло бы быть изолировано на случай утечек газа.

Каждое здание и сооружение обеспечивается подъездными путями (хотя бы с одной стороны) для доставки материалов и оборудования при ремонте, а все здания между собой обеспечиваются дорогами. Ширина проезжих дорог принимается 5,5 м, уклон – не более 8‰, закругления при сопряжении дорог должны быть радиусом не менее 8 м. Вокруг сооружений и между ними должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 0,7-1 м.

Состав и площади вспомогательных и лабораторных помещений необходимо принимать по [1, табл. 26]. Состав и площади помещений гардеробных, душевых, санузлов надлежит принимать согласно СНиП 2.07.01–89*, в зависимости от численности обслуживающего персонала и группы санитарной характеристики производственных процессов.

На очистной станции располагают производственные и административные здания. Обычно они принимаются по типовым проектам.

В административном здании могут быть сблокированы: контора, производственно-технический отдел, химическая лаборатория, пищеблок, комната отдыха, прачечная для рабочей одежды.

В здании воздуходувной станции помимо воздуходувок имеется насосный зал, где установлены насосы для перекачки циркулирующего активного ила, уплотненного избыточного ила, насосы технического водопровода и насосы опорожнения. Мастерские и складские помещения блокируются с гаражом.

На крупных станциях предусматривается устройство технического водопровода, вода которого подается в здание решеток (к дробилкам, к насосам гидроэлеваторов), в цех механического обезвоживания для промывки осадка и приготовления растворов реагентов, а также к поливочным кранам для отмыва лотков на очистных сооружениях и полива зеленых насаждений.

Для собственных нужд очистной станции должна быть предусмотрена канализация. В местную канализацию сбрасывают дренажные воды с песковых и иловых площадок, иловую воду из илоуплотнителей, конденсат из газгольдеров и метантенков, бытовые стоки от санузлов производственного, административного зданий, хлораторной, воздуходувной станции, грязную промывную воду узла доочистки сточных вод на песчаных фильтрах, а также спускают осадок из контактных резервуаров. Сточные воды местной канализации перекачиваются внутриплощадочной насосной станцией в приемную камеру очистных сооружений.

При проектировании иловых площадок с отстаиванием и поверхностным удалением иловой воды насосная станция по перекачке этих вод может устраиваться отдельно.

На очистной станции небольшой производительности, при расположении главной насосной станции на территории очистных сооружений, возможен самотечный отвод сточных вод местной канализации в городской коллектор перед главной насосной станцией.

На очистных сооружениях должно быть предусмотрено опорожнение всех технологических емкостей. Опорожнение сооружений производится насосами с возвращением воды на очистку.

В составе станций очистки сточных вод необходимо предусматривать устройства для замера расходов сточных вод и осадка, устройства для равномерного распределения сточных вод и осадка между отдельными элементами сооружений, а также для отключения сооружений, каналов и трубопроводов на ремонт, для опорожнения и промывки, предусматривать аппаратуру и лабораторное оборудование для контроля качества поступающих и очищенных сточных вод.

При решении генплана очистной станции необходимо обращать внимание на взаимное размещение отдельных сооружений. Иловые площадки следует располагать от очистных сооружений со стороны,

противоположной городу, поэтому все остальные сооружения, связанные с обработкой ила (метантенки, цех механического обезвоживания), следует размещать там же. С той же стороны целесообразно прокладывать основную дорожную магистраль и вдоль нее располагать другие производственные и вспомогательные здания. Такое решение позволяет иметь свободную, ничем незанятую территорию с противоположной стороны иловых площадок, которая необходима для расширения очистной станции.

Вся территория очистной станции должна быть озеленена и ограждена забором постоянного типа высотой 2 м.

В зависимости от размера площадки, отводимой под очистные сооружения, их типа и местных условий, могут быть различные варианты компоновок станций очистки сточных вод.

4. ВЫСОТНАЯ СХЕМА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Высотное расположение сооружений оформляется графически в виде профилей по пути движения очищаемых сточных вод (профиль «по воде») и осадков (профиль «по илу») по очистным сооружениям и коммуникациям.

Горизонтальный масштаб для профилей принимается такой же, как и для генерального плана очистных сооружений (1:200; 1:500; 1:1000), а вертикальный – 1:100.

Трасса пути воды и осадка отмечается буквами или цифрами на генплане очистной станции и профилях, причем расчетные точки ставятся в местах изменения расчетных расходов, на входе и выходе воды и осадков в распределительные устройства и сооружения.

На профилях «по воде» и «по илу» должны быть указаны абсолютные отметки воды (ила), поверхности земли, планировки (подсыпки или срезки), отметки дна сооружений, каналов и лотков, отметки оси насосов. Под каждым сооружением на профиле указывается его название, а под коммуникациями даются их сечения и некоторые расчетные параметры.

4.1. Профиль движения сточных вод

Профиль движения сточных вод (профиль «по воде») представляет собой развернутый разрез по сооружениям, каналам, лоткам и трубопроводам, выполненный по самому длинному пути от приемной камеры очистных сооружений до выпуска очищенных стоков в водоем. При проектировании профиля «по воде» стремятся расположить очистные сооружения так, чтобы движение очищаемых сточных вод по ним было самотечным и по возможности обеспечивался баланс земляных работ на площадке очистной станции, т.е. чтобы объем вынутого грунта при строительстве сооружений равнялся объему насыпей.

Для самотечного движения воды требуется каждое последующее сооружение располагать ниже предыдущего на величину необходимых перепадов и потерь напора на трение и местные сопротивления в сооружениях, распределительных чашах, лотках и трубопроводах. В связи с этим выбранная площадка под очистные сооружения должна иметь падение рельефа местности по направлению движения воды.

Для уменьшения объема земляных работ очистные сооружения не следует заглублять полностью в землю, лучше их располагать частично в насыпном грунте (на $1/3 - 1/2$ часть высоты). Особенно это касается сооружений, имеющих большую высоту (вертикальные, двухъярусные отстойники и осветлители-перегниватели). Биофильтры (круглые в плане) являются исключением – их располагают на поверхности земли для свободного притока воздуха к вентиляционным устройствам и самотечного отвода очищенной воды на вторичные отстойники. Так как биофильтры имеют значительную строительную высоту (от 3 до 5 м), то и первичные отстойники приходится поднимать. Поэтому в схемах с биофильтрами для осветления сточных вод целесообразно предусматривать вертикальные или двухъярусные отстойники, либо осветлители-перегниватели.

При необходимости проектирования радиальных первичных отстойников в схеме с биофильтрами целесообразно произвести частичную срезку земли на площадке под биофильтрами, чтобы радиальные (первичные) отстойники своим днищем опирались на естественный грунт. Вторичные отстойники в этом случае почти полностью заглублены.

Для обеспечения самотечного движения очищаемой воды по сооружениям необходимо, чтобы отметка поверхности жидкости в приемный камере очистных сооружений превышала отметку наивысшего горизонта воды в водоеме на величину всех потерь напора по пути движения воды по сооружениям и коммуникациям с учетом запаса 1-1,5 м, который необходим для обеспечения свободного истечения жидкости из оголовка выпуска в водоем.

Общие потери напора при движении очищаемых сточных вод на станции очистки складываются: из потерь на трение при движении сточной воды по трубам и лоткам, соединяющим отдельные сооружения (потери напора по длине); из потерь при изливе воды через водосливы, отверстия на входах и выходах в каналы и в контрольно-измерительных приборах (потери напора местные); из потерь в сооружениях очистной станции (потери напора местные) и в местах перепадов уровней воды. Кроме того, необходимо предусмотреть некоторый запас напора с расчетом на будущее расширение очистной станции.

Для предварительных расчетов можно использовать данные табл. 3, в которой дается разница отметок уровня воды перед и за сооружениями, включая гидравлические потери напора в них (без учета потерь в коммуникациях).

Т а б л и ц а 3

Местные потери напора в сооружениях очистной станции

Наименование сооружения	Местные потери напора h_M , м
Приемная камера	0,05-0,10
Решетки-дробилки	0,20-0,40
Решетки	0,10-0,20
Песколовки горизонтальные с круговым движением воды	0,30-0,35
Песколовки горизонтальные с прямолинейным движением воды	0,35-0,40
Песколовки тангенциальные	0,30-0,35
Песколовки аэрируемые	0,20-0,25
Преаэраторы	0,20-0,25
Распределительная чаша отстойников	0,30-0,40
Дюкерная подающая труба	0,05-0,10
Отстойники вертикальные	0,40-0,50
Отстойники горизонтальные	0,35-0,40
Отстойник радиальные	0,40-0,55
Осветлители-перегниватели	0,80-0,90
Двухъярусные отстойники	0,25-0,30
Аэротенки	0,25-0,40
Биофильтры с реактивными оросителями	$H + 1,50^*$
Биофильтры со спринклерными оросителями	$H + 2,50^*$
Контактные резервуары	0,35-0,40
Смеситель – лоток «Паршала»	0,10-0,30
Песчаные фильтры доочистки	2,50-3,00*

П р и м е ч а н и я : 1. На сооружения, отмеченные *, очищаемые стоки подаются самотеком; H – высота загрузки биофильтра. Указанные биофильтры – круглые в плане.

2. На биофильтры прямоугольные в плане и песчаные фильтры доочистки, запроектированные по действующим типовым проектам, очищаемые сточные воды подаются насосными установками.

Если учесть местные потери напора во всех сооружениях очистной станции, а также линейные (потери по длине) потери во всех лотках и трубах, то общая величина потерь напора на станции очистки в схеме с аэротенками ориентировочно составит 3-4 м, в схеме с биофильтрами (при самотечной подаче стоков на них) – 8-10 м.

Для определения геодезических отметок поверхности воды в каждом сооружении необходимо произвести гидравлический расчет лотков и каналов, определить линейные и местные сопротивления.

Расчет гидравлических потерь при движении очищаемых сточных вод по сооружениям и коммуникациям на станции очистки сводится в табл.4, приведенной в разделе 5.

4.2. Профиль движения ила

Движение осадков (профиль «по илу») по очистным сооружениям также по возможности должно быть самотечным. Однако, как правило, подача циркулирующего активного ила в аэротенки из вторичных отстойников, а также избыточного активного ила в илоуплотнители, преаэраторы или биокоагуляторы требуют устройства иловой насосной станции. подача осадка из первичных отстойников и уплотненного активного ила в метантенки чаще всего решается с помощью насосной станции. В схемах со стабилизаторами также используется перекачка осадков.

Сброженный осадок из метантенков на иловые площадки проектируется самотеком, для чего метантенки устанавливают так, чтобы разность отметок уровня осадка в камере выгрузки метантенка и уровня осадка в распределительном лотке самой удаленной иловой площадки равнялась всем гидравлическим потерям плюс свободный напор на излив 1,0 м.

Минерализованный осадок из аэробных стабилизаторов после снижения влажности в илоуплотнителях подается на иловые площадки насосами.

Профиль движения ила (профиль «по илу») составляется на основе высотного расположения сооружений, определенного из профиля «по воде». Он начинается от выпуска сырого осадка из самого удаленного первичного отстойника (вертикального, горизонтального, радиального осветлителя-перегнивателя, двухъярусного) и доводится до иловых площадок или цехов механического обезвоживания, а затем до сооружений по обеззараживанию осадков. Профиль движения осадков может начинаться также от выпуска активного ила или биопленки из самого дальнего вторичного отстойника (вертикального, горизонтального, радиального) и доводится до сооружений по обезвоживанию осадков, а затем до сооружений по обеззараживанию. В реальных проектах вышеуказанные пути движения осадков строятся обязательно. В курсовых и дипломных проектах студент строит один профиль «по илу», согласовывая его с руководителем проектирования, выбирая наиболее протяженный путь движения обработки осадка.

Далее строится профиль дренажной линии до присоединения к внутрплощадочной канализации или до насосной станции для перекачки иловой воды.

При проектировании иловых площадок-уплотнителей, иловых площадок на искусственном основании с дренажом и иловых площадок с отстаиванием и поверхностным водоотведением (каскадных) вычерчивается разрез по площадкам и показывается коллектор иловой воды до насосной станции.

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЛОТКОВ, КАНАЛОВ И ТРУБОПРОВОДОВ НА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ

Гидравлический расчет лотков, каналов и трубопроводов для подачи и отвода очищаемых стоков на каждое сооружение производится на пропуск максимального секундного расхода стоков, направляемых на очистную станцию самотечным городским коллектором, либо главной канализационной насосной станцией.

Общие каналы и лотки очистных сооружений канализации рассчитываются на пропуск максимального секундного расхода сточных вод с коэффициентом 1,4 [1, п.6.14].

Скорости потока по коммуникациям принимаются в зависимости от характера сточной жидкости. Оптимальные значения скоростей рекомендуется принимать в пределах: для неочищенной воды – 0,9-1,0 м/с; для воды, прошедшей песколовку – 0,7-1,0 м/с; для осветленной воды – 0,6-1,0 м/с; для иловой смеси – 0,9-1,0 м/с; для очищенной воды – 0,5-1,0 м/с; для дюкерных трубопроводов – 0,8-1,3 м/с. Допускается отклонение от оптимальных значений скорости в сторону уменьшения. При расчете лотков скорость не должна быть менее 0,4-0,6 м/с.

Подводящие и отводящие воду от сооружений коммуникации могут проектироваться в виде открытых лотков, каналов и в виде дюкерных трубопроводов.

Лотки и каналы используются при отводе воды от приемной камеры, при подаче стоков на решетки и отводе их на песколовки и с песколовок на отстойники. Открытые лотки проектируются при распределении и сборе воды на вертикальных, двухъярусных отстойниках и осветлителях-перегнивателях, при отводе стоков с биофильтров и к месту выпуска очищенных вод в водоем.

Для радиальных отстойников подводящие и отводящие коммуникации выполняются в виде дюкерных трубопроводов. Дюкерные трубопроводы предусматриваются при подаче воды на биофильтры, а также при подаче очищаемых стоков на аэротенки и отводе с них.

При проектировании самотечных лотков и каналов следует придерживаться следующих рекомендаций:

– на подводящих участках скорости должны, по возможности, оставаться постоянными или же снижаться по мере уменьшения расхода. Наполнение лотков должно быть более или менее постоянным. Сечения каналов должны изменяться сокращением их ширины. Днища каналов не должны иметь порогов;

– на отводящих участках скорости по течению воды должны нарастать или оставаться постоянными. По мере увеличения расходов воды, сечения каналов увеличиваются как по глубине, так и по ширине;

– соотношение глубины протока к его ширине в самотечных лотках и каналах следует принимать 0,5-0,75;

– в подводящих и отводящих лотках не следует допускать перепадов в горизонтах воды, за исключением небольших понижений, обусловленных потерями на местные сопротивления.

Линейные потери и скорости по длине труб находят по таблицам для гидравлического расчета канализационных сетей [8].

Местные сопротивления создаются в ответвлениях боковых присоединений, переходах, при входе воды в резервуар из трубы, при выпуске воды из резервуара в трубу, в местах поворота и т.п. Потери напора на местные сопротивления определяются по формулам гидравлики и для ориентировочных расчетов их можно принимать от 5 до 10 см.

Все расчеты по определению потерь напора в каналах, трубопроводах и сооружениях сводятся в табл. 4.

Общие потери напора на очистной станции при движении очищаемых сточных вод складываются из сумм потерь по длине (итог графы 9) и местных потерь (итог графы 10), то есть $H_{o.c} = \Sigma h_l + \Sigma h_m$, м.

Результаты вычислений общих потерь напора определяются до второго знака после запятой.

Образцы выполнения графической части курсового проекта «Канализационные очистные сооружения города» вынесены на стенд кафедры – «Образцы проектов по канализации».

Т а б л и ц а 4

Определение потерь напора на очистной станции

Номера расчетных участков	Расчетный расход стоков, л/с	Длина участка l , м	Диаметр трубы \varnothing , мм	Ширина лотка, канала B , мм	Глубина воды в лотке, канале h_w , м	Уклон лотка, канала, трубопровода, i	Скорость потока V , м/с	Потери напора по длине h_l , м	Потери напора местные h_m , м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-2									
2-3									
3-4									
....									
....									
Итого								Σh_l	Σh_m

ПРИЛОЖЕНИЕ

Размеры водоохранных зон и прибрежных защитных полос рек
и ручьев на территории Пензенской области

№ п/п	Наименование бассейнов и рек	Длина рек, км	Водо-сборная площадь, км ²	Минимальная ширина водоохранной зоны, м	Средняя площадь водоохранной зоны, км ²	Ширина прибрежной полосы, м
1	2	3	4	5	6	7
I. Бассейн реки Ока						
1	р.Мокша (по территории Пензенской области)	191	7203	500	191,0	100
2	р.Азясь	40	300	100	8,0	30
3	р.Атмисс	114	2430	300	86,4	100
4	р.Атмисс у с.Атмис	15	101	100	3,0	15
5	р.Малый Атмис	41	635	100	8,2	30
6	р.б/н* у с.Толковка	10	17	50	1,0	15
7	р.б/н у с.Первомайское	12	41	100	2,4	15
8	р.б/н у с. Рабочий уголок	10	30	50	1,0	15
9	р.б/н у с.Ананьино	10	46	50	1,0	15
10	р.б/н у с.Тенево	11	42,3	100	2,2	15
11	р.б/н у с.Тенево	15	37,6	100	3,0	15
12	р.Вьюновка	12	42	100	2,4	15
13	р.Варежка	68	278	200	27,2	70
14	р.Вирушка	16	97	100	4,6	30
15	р.Вязовка	23	171	100	4,6	30
16	р.Вад	78	1334	300	46,8	100
17	р.Ивка	23	128	100	4,6	30
18	р.Керка	20	68,8	100	4,0	30
19	р.Каурец	22	99,3	100	4,4	30

* р.б/н – река без названия

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7
20	руч.Каморы	13	46	100	2,6	15
21	руч.Келда	12	50	100	2,4	15
22	руч.Ключи	10	41	50	1,0	15
23	р.Калдусс	19	63,8	100	3,8	15
24	р.Кевда	52	277	200	20,8	30
25	р.Кетел	16	89,4	100	3,2	15
26	р.Керенка	14	79	100	2,8	15
27	р.Кита	33	157	100	6,6	25
28	р.Ломовка	74	1330	200	29,6	50
29	р.Лопужовка	16	67,4	100	3,2	15
30	р.Липлейка	13	65	100	2,6	15
31	р.Лотос	25	107	100	6,6	20
32	р.Муромка	29	151	100	5,8	30
33	р.Медаевка	14	68	100	2,8	15
34	р.Модаев	14	80	100	2,8	15
35	р.Мичкасс	30	312	100	6,0	30
36	р.Муравка	20	98,1	100	4,0	15
37	р.Нор-Ломовка	56	421	200	22,4	70
38	р.Низовка	23	158	100	4,6	20
39	р.Орлю	13	61	100	2,6	15
40	р.Саранка	17	75,1	100	3,4	15
41	р.Скачки	35	222	100	7,0	30
42	р.Старая Нявка	20	104	100	4,0	20
43	р.Синярь	19	91,4	100	3,8	20
44	р.Серганка	14	110	100	2,8	15
45	р.Серчанка	10	24	50	1,0	15
46	р.Толковка	24	99,8	100	4,8	15
47	р.Тюлюлейка	11	44	100	2,2	15
48	р.Тростинка	12	48	100	2,4	15
49	р.Тюрьев	18	62,4	100	3,6	15
50	р.Чуватка	12	31	100	2,4	15
51	р.Шелдаис	53	460	200	21,2	50
52	р.Шуварда	51	306	200	20,4	50
53	р.Юловка	36	241	100	7,2	30
	Итого по бассейну реки Ока	1559	18741,4		626,6	

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7
II. Бассейн реки Дон						
1	р.Арчада	67	858	200	26,8	70
2	р.Александровка	14	61	100	2,8	15
3	руч.Березовый	11	61,6	100	2,2	15
4	р.Березовая	13	144	100	2,6	15
5	р.Байка	31	225	100	6,2	30
6	р.Больш.Мача	53	410	200	21,2	50
7	р.б/н у с.Дертево	10	26	50	1,0	15
8	р.б/н в 0,5 км ниже с. Дертево	12	40	100	2,4	15
9	р.б/н у с.Надеждино	16	74,9	100	3,2	15
10	р.б/н в 2 км к С от с.Салтыково	17	88,5	100	3,4	15
11	р.б/н в 1 км к С от с.Вязовка	15	74,1	100	3,0	15
12	р.б/н у с.Невежкино	12	38,3	100	2,4	15
13	р.б/н у с.Ушинка	10	33,5	50	1,0	15
14	р.б/н в 1 км З от с.Редкий Дуб	11	53,3	100	2,2	15
15	р.б/н у с.Даньшино	10	36,2	50	1,0	15
16	р.б/н в 1 км к С от с.Ульяновка	14	77,1	100	2,8	15
17	р.б/н в 3 км к Ю от с.Балкашино	14	51,4	100	2,8	15
18	р.б/н у с.Починки	14	43,8	100	2,8	15
19	р.Ворона (по Пензенской области)	94	3934	100	75,2	100
20	руч.Гончары	13	67,5	100	2,6	15
21	р.Грязнуха	15	74,1	100	3,0	15
22	р.Крутец	28	202	100	5,6	30

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7
23	р.Колышлей	73	992	200	29,2	70
24	р.Камзолка (Рянза)	0	84	00	0,0	0
25	руч.Кочковатка	11	28,5	100	2,2	15
26	р.Казарны	11	50,6	100	2,2	15
27	р.Каменка	19	114	100	3,8	20
28	р.Колемасс	13	78,1	100	2,6	15
29	р.Камзолка	44	361	100	8,8	40
30	р.Левка	26	202	100	2,2	25
31	р.Миткирей (В.Миткирей)	38	373	100	7,6	30
32	р.Мокшан	16	37,9	100	3,2	15
33	р.Малая Пяша	13	47,7	100	2,6	15
34	р.Миткирей в 1 км к Ю.З. от с.Согласовка	25	184	100	560	25
35	р.Мошля	18	53,3	100	3,6	15
36	р.Малый Чембар	33	241	100	6,6	30
37	р.Малая Мошля	15	95,2	100	3,0	15
38	р.Малая Левка	15	60,3	100	3,0	15
39	р.Няньга	15	122	100	3,0	15
40	р.Носоловка	10	65,2	50	1,0	15
41	р.Ольшанка (с.Голицыно)	42	400	100	8,4	40
42	р.Овраг Дубовый	13	33,7	100	2,6	15
43	р.Ольшанка	20	70,8	100	4,0	20
44	р.Пяша	29	256	100	5,8	30
45	р.Песчанка	15	66	100	3,0	15
46	р.Пяша (Пяша)	15	58,5	100	3,0	15
47	р.Песчанка	28	170	100	5,6	25
48	р.Пачелма	24	158	100	4,8	20
49	р.Поим	50	312	200	20,0	50
50	р.Разувайка	11	36,1	100	2,2	15
51	р.Синяевка	13	94,7	100	2,6	15
52	р.Синеомутовка	21	167	100	4,2	20
53	р.Сердоба	103	1790	300	61,8	100
54	р.Саполга	14	105	100	2,8	15

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7
55	р.Соколка	13	63,8	100	2,6	15
56	р.Сюверня	58	441	200	23,2	50
57	р.Туманейка	15	69,6	100	3,0	15
58	р.Теплая	10	72,4	50	1,0	15
59	р.Хопер (по Пензенской области)	185	8960	500	185,0	100
60	руч.Часовня	13	20	100	2,6	15
61	р.Чембар (Большой Чембар)	111	2010	300	66,6	100
62	р.Шингал (Шангал)	10	101	50	1,0	15
63	р.Шумика	27	186	100	5,4	25
64	р.Шмаруха	24	172	100	4,8	20
65	р.Юньга	26	149	100	5,2	25
	Итого по бассейну реки Дон	1829	26028,7		720	
III. Бассейн реки Волга						
1	р.Айва	81	1490	200	32,4	70
2	р.Ардым	40	329	100	8,0	30
3	р.Аришка	17	90	100	3,4	15
4	руч.Акимовский	12	42	100	26,4	15
5	р.Белая	11	57	100	2,2	15
6	руч.Бегуч	10	31,5	50	1,0	15
7	руч.Безымянный	11	36,8	100	2,2	15
8	р.Буртасс	57	419	200	22,8	50
9	р.б/н у с.Канаевка	12	39,2	100	2,4	15
10	р.б/н у с.Евлашево	10	43,5	50	1,0	15
11	р.б/н у г.Кузнецка-В	11	59	100	2,2	15
12	р.б/н у г. Кузнецка - С.В.	10	38,1	50	1,0	15
13	р.б/н у г.Кузнецка - С.З.	14	50	100	2,8	15
14	р.б/н у с.Теряевка	13	36,4	100	2,6	15

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7
15	р.б/н у с.Ст. Мачим	12	63	100	2,4	15
16	р.б/н у с.Можаровка	12	38	100	2,4	15
17	р.б/н у с.Б.Умыс	15	112	100	3,0	15
18	р.б/н у с.Ст. Кряжим	13	82	100	2,6	15
19	р.б/н у с.Ст. Вершаут	14	53,8	100	2,8	15
20	р.б/н у с.Петровка	12	56,5	100	2,4	15
21	р.б/н у с.Ера	10	41,5	50	1,0	15
22	р.б/н у с.Пазелки	11	56,7	100	2,2	15
23	р.б/н у с.Царевщина	23	157	100	4,6	20
24	р.б/н у с.Липовка	11	30	100	2,2	15
25	р.б/н у с.Чаадаевка	13	53,8	100	2,6	15
26	р.б/н у с.Сергеевка	17	86,3	100	3,4	15
27	р.б/н у с.Заречное	15	50,5	100	3,0	15
28	р. б/н у с.Ночка	13	62	100	2,6	15
29	р.б/н у с.Вышилей	10	34,3	50	1,0	15
30	р.б/н у с.Танеевка	12	71	100	2,4	15
31	р.б/н у с.Папуз-Гора	19	112	100	3,8	15
32	р.б/н у с.Междуречье	15	154	100	3,0	15
34	р.б/н у с.М.Кашаевка	10	42	50	1,0	15

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7
35	р.б/н у с.Дмитриево-Поливаново	12	33	100	2,4	15
36	р.б/н у с.Усердино	10	12	50	1,0	15
37	р.б/н у с.Аржужковки	16	29	100	3,2	15
38	р.б/н у с.Воскресеновка	13	42	100	2,6	15
39	р.Верхозимка	12	70	100	2,4	15
40	р.Вершаут	51	734	200	20,4	50
41	р.Верешим	15	97,8	100	3,0	15
42	р.Вежняньга	20	240	100	460	20
43	р.Веселый Дунай (Мойка)	9	21,5	50	0,9	15
44	р.Вядя	41	496	100	8,2	40
45	р.Вьясс (по Пензенской области)	25	267	200	20,4	50
46	р.Вязовка	30	282	100	6,0	30
47	р.Вышелей	15	118	100	3,0	15
48	р.Вичкилейка	12	61,7	100	2,4	15
49	р.Веж.Айва	42	331	100	864	40
50	р.Выша (по Пензенской области)	144	3384	300	86,4	100
51	р.Грязнуха	22	73	100	4,4	20
52	р.Дерилейка	18	77,9	100	3,6	15
53	руч.Дубовый	15	62,7	100	3,0	15
54	руч.Егинский	12	58	100	2,4	15
55	р.Елюзань	20	88,6	100	4,0	26
56	р.Елань	34	379	100	6,8	30
57	р.Ега	12	53	100	2,4	15
58	р.Ермиска	11	61,2	100	2,2	15
59	р.Ишимка	37	211	100	7,4	30
60	р.Имелейка	10	31	50	1,0	15
61	р.Илим (Кадада)	32	265	100	6,4	30
62	р.Иван	22	122	100	4,4	20
63	р.Иванырс	35	413	100	760	30
64	р.Инза	123	3230	300	73,8	100

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7
65	р.Инза (р.Вядя)	24	133	100	468	20
66	р.Ижморка	17	94,9	100	3,4	15
67	р.Качимка	26	130	100	562	25
68	р.Катмисс	35	269	100	7,0	30
69	р.Кадада (Елань-Кадада)	130	2727	300	90,0	100
70	р.Колдаис	47	430	200	18,8	40
71	р.Каслей-Кадада	91	895	200	36,4	70
72	р.Камешкир	28	341	100	566	20
73	р.Кряжим	24	205	100	4,8	20
74	р.Кичкилейка	15	74	100	3,0	15
75	р.Кашкамяк	33	338	100	6,6	30
76	р.Колоярка	15	82,5	100	3,0	15
77	р.Кутля	24	83	100	4,8	20
78	р.Керенда	13	122	100	2,6	15
79	р.Керенка	16	137	100	3,2	15
80	р.Казарка	13	80	100	2,6	15
81	р.Кеньша	32	292	100	6,4	30
82	р.Какорма	11	50	100	2,2	15
83	р.Каменка	11	61,2	100	2,2	15
84	р.Керенка	14	126	100	2,8	15
85	руч.Кабелек	10	34	50	1,0	15
86	р.Кянда	12	18	100	2,4	15
87	руч.Люкалейка	14	80	100	2,8	15
88	р.Ломовка	34	236	100	6,8	30
89	р.Лелярга	15	137	100	3,0	15
90	р.Леляйка	34	254	100	6,8	30
91	р.Ломовка	47	257	200	18,8	50
92	р.Лисовка (М.Елань)	21	150	100	4,2	20
93	р.Липовка	12	34	100	2,4	15
94	р.Метлей	14	70,5	100	2,8	15
95	р.Моршанка (Уранка)	10	43,5	50	1,0	15
96	руч.Медоевка	12	65	100	2,4	15
97	р.Мывалка	15	105	100	3,0	15

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7
98	р.Медоевка	11	80	100	2,2	15
99	р.Мшарка	13	58	100	2,6	15
100	р.Мордова	24	98,5	100	4,8	20
101	р.Маис	39	390	100	7,8	30
102	р.Малиновка	11	53,7	100	2,2	15
103	р.Машня	30	159	100	6,0	30
104	р.Морсовка	14	78	100	2,8	15
105	р.Няньга	66	992	200	26,4	50
106	р.Отвель	17	138	100	3,4	15
107	р.Осинка	13	76,5	100	2,6	15
108	р.Ольманка	14	53	100	2,8	15
109	р.Озимка	11	70,6	100	2,2	15
110	р.Ольшанка	14	53	100	2,4	15
111	р.Орьев (Орлев)	51	837	200	20,4	50
112	р.Оторма	27	108	100	56,4	20
113	р.Пенза	78	1370	200	31,2	70
114	р.Пензятка	24	160	100	4,8	20
115	р.Пашкобарда	12	50,5	100	2,4	15
116	р.Панийка	15	81,6	100	3,0	15
117	р.Песчанка	10	23,3	50	1,0	15
118	р.Почкарь	11	28	100	2,2	15
119	р.Пизяевка	21	79,1	100	4,2	20
120	р.Пелетьма	67	686	200	26,8	60
121	руч.Ржавка	12	63,1	100	2,4	25
122	р.Руджум	12	51	100	2,4	15
123	р.Руслай	17	121	100	3,4	15
124	р.Репьевка	13	40,5	100	2,6	15
125	р.Раевка	66	440	200	26,4	60
126	р.Рогачиха	10	35	50	1,0	15
127	р.Рянза	34	146	100	6,8	30
128	р.Сура (по Пензенской области)	344	19881	500	344,0	100
129	р.Сюзюмка	19	82,9	100	3,8	15
130	р.Сормино	21	126	100	4,2	20
131	руч.Сокол	14	58	100	2,8	15
132	р.Сызганка	34	288	100	6,8	30

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7
133.	р.Старый Колдаис	24	185	100	4,8	20
134.	р.Сюксюм	54	748	200	21,6	50
135.	р.Серман	14	117	100	2,4	15
136.	р.Сухая	10	24,8	50	1,0	15
137.	р.Сыч	18	54,6	100	3,6	15
138.	р.Труев	63	650	200	25,2	50
139.	р.Тешнярь	48	474	200	19,2	50
140.	р.Тютнярь	24	200	100	4,8	20
141.	р.Тюнярь	28	207	100	5,6	25
142.	р.Р.Торча	16	53,9	100	3,2	15
143.	р.Тяньга	44	272	100	4,8	20
144.	р.Уза (по Пензенской области)	126	3982	300	112,8	100
145.	руч.Тахтала (Таланиха)	14	57,8	100	2,8	15
146.	р.Урлейка	13	45,6	100	2,6	15
147.	р.Ушинка	33	290	100	6,6	30
148.	руч.Час	18	90,7	100	3,6	15
149.	р.Чувардей	11	48,6	100	2,2	15
150.	р.Чирчим	26	255	100	5,2	20
151.	р.Чибирлейка	17	186	100	3,4	15
152.	р.Чардым	60	546	200	24,0	50
153.	р.Чечора	12	53,8	100	2,4	15
154.	р.Чернавка (Чардым)	10	54	50	1,0	15
155.	р.Чернавка (Няньга)	17	19,8	100	3,8	15
156.	р.Чечуйка	19	19,8	100	3,8	15
157.	р.Чернавка (Вьяс)	10	45	50	1,0	15
158.	р.Чуварлейка	11	49	100	2,2	15
159.	р.Шкудимка (Сура)	31	248	100	6,2	30
160	р.Шнаева	17	116	100	3,4	15
161	р.Шкудимка (Юловка)	10	45	50	1,0	15

Окончание приложения

1	2	3	4	5	6	7
162	р.Шняева	17	163	100	3,4	15
163	р.Шелдаис	20	106	100	4,0	20
164	р.Шукша	84	946	200	33,6	75
165	р.Шкафт	26	223	100	5,2	20
167	р.Шуварка	11	43	100	2,2	15
168	р.Шушля	21	105	100	4,2	20
169	р.Эмберлейка	21	226	100	4,62	20
170	р.Юловка (Сура)	48	390	200	19,2	50
171	р.Юловка (Сюзюм)	33	333	100	6,6	30
172	р.Яксарка	17	79,6	100	3,4	15
173	р.Ягодная	11	54,9	100	2,2	15
174	р.Яшинка	13	41,2	100	2,6	15
	Итого по бассейну реки Волга:	4634	62806,3		1663,9	
	Всего по бассей- нам рек Волги, Оки и Дона	8022	107574,4		3010,5	

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 2.04.03-85. Строительные нормы и правила. Канализация. Наружные сети и сооружения.– М.: ГУЦЦП, 2002.
2. Яковлев, С.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] / С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов. – М.: АСВ, 2004.
3. Яковлев С.В. Канализация [Текст] / С.В. Яковлев, Ю.М. Ласков – М.: Стройиздат, 1987.
4. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий [Текст] /под ред. В.Н. Самохина. – М.: Стройиздат, 1981.
5. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун. – М.: Стройиздат, 1996.
6. СанПиН2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. – М.: Минздрав России, 2000.
7. Ливчак, И.Ф. Охрана окружающей среды [Текст] / И.Ф. Ливчак, Ю.В. Воронов. – М.: Стройиздат, 1988.
8. Лукиных А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского [Текст] / А.А. Лукиных, Н.А. Лукиных. – М.: ООО «Бастет», 2011.
9. Мельдер, Х.А. Малогабаритные канализационные очистные установки [Текст] / Х.А. Мельдер, Л.Л. Пааль. – М.: Стройиздат, 1987.
10. Очистка сточных вод. Примеры расчетов [Текст] / М.П Лапицкая, Л.И. Зуева, Н.М. Балаескул, Л.В. Кулешова. – Минск: Высшая школа, 2007.
11. Водный кодекс N74ФЗ от 03.06.2006 (в редакции от 21.10.2013).
12. ГН2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. – М.: Минздрав России, 2003.
13. СанПиН4631-88. Санитарные правила и нормы охраны прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения. – М.: Минздрав СССР, 1988.
14. СП32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП2.04.03.-85. – М.:ФАУ «ФЦС», 2012.
15. 2183-80. Методические указания по приенению правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. – М.: Минводхоз СССР, 1982.
16. 3180-84. Методические указания по гигиенической оценке малых рек и санитарному контролю за мероприятиями по их охране в пунктах водопользования. –М.: Минздрав СССР, 1984.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ВЫБОР ПЛОЩАДКИ ПОД ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ.....	4
2. ВЫБОР МЕСТА ВЫПУСКА ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД..	8
3. КОМПОНОВКА ПЛАНА ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ	10
4. ВЫСОТНАЯ СХЕМА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	14
4.1. Профиль движения сточных вод	14
4.2. Профиль движения ила.....	17
5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЛОТКОВ, КАНАЛОВ И ТРУБОПРОВОДОВ НА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	20
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	31

Учебное издание

Исаева Антонина Михайловна
Кривулина Вера Евгеньевна
Чекмарев Юрий Петрович

ПЛАНЫ И ВЫСОТНЫЕ СХЕМЫ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Методические указания по выполнению самостоятельных работ

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

Редактор В.С. Кулакова
Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 12.12.13. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 1,86. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 80 экз.
Заказ № 309.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.