

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	6
1. СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ ГОРОДОВ, НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ	7
1.1. Нормативная и нормативно-техническая основа проектирования систем и сооружений водоотведения.....	7
1.2. Требования к разработке схем водоотведения	7
1.3. Теоретические основы разработки рациональных схем водоотведения городов, населенных пунктов и промышленных комплексов.....	8
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ САМОТЕЧНОГО И НАПОРНОГО ДВИЖЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД КАК МНОГОФАЗНЫХ ПОТОКОВ В ПЕРЕКРЫТЫХ КАНАЛАХ И ТРУБАХ	9
2.1. Теоретические основы гидравлического расчета самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения	9
2.2. Внутренний и внешний газообмен в самотечных трубопроводах	9
2.3. Особенности движения потоков жидкости, содержащей жидкую и твердую фазы.....	10
2.4. Гидравлические характеристики самотечных илопроводов, осадкопроводов и пульпопроводов	10
3. РАЗВИТИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ.....	11
3.1. Работа систем водоотведения в условиях фактического и перспективного изменения нагрузки.....	11
3.2. Особенности проектирования систем с сетями для отведения дождевых (атмосферных) вод	11
4. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ В СИСТЕМАХ ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	13
4.1. Особенности конструкций и оборудования канализационных насосных станций	13
4.2. Основы расчета, проектирования и конструирования насосных станций.....	13
4.3. Разработка документации по эксплуатации оборудования.....	14
5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ СЕТЕЙ И СИСТЕМ ОТВЕДЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД	15
5.1. Расчет и проектирование сооружений на водоотводящих сетях	15
5.2. Расчет и проектирование сетей и сооружений полураздельной системы водоотведения	15
5.3. Назначение, технологические схемы и особенности проектирования сооружений для очистки поверхностного стока.....	16
5.4. Особенности проектирования трубопроводных систем водоотведения на территориях с особыми климатическими и геологическими условиями	16
6. АКВАСИСТЕМЫ. ФАЗОВО-ДИСПЕРСНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АКВАСИСТЕМАХ СТОЧНЫХ ВОД.....	17
6.1. Понятие аквасистемы.....	17
6.2. Технологическая оценка показателей воды.....	17

7. ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ	19
7.1. Законодательные основы. Нормативная документация	19
7.2. Расчет платежей за выбросы загрязняющих веществ в поверхностные или подземные водные объекты	21
7.3. Условия выпуска производственных сточных вод	21
8. СИСТЕМЫ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ВОДООТВЕДЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	22
8.1. Системы водного хозяйства промышленных предприятий	22
8.2. Показатели эффективности использования воды в системах водопотребления	22
9. СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД	23
9.1. Гидромеханическая очистка сточных вод	23
9.1.1. Усреднение сточных вод	23
9.1.2. Процеживание сточных вод	24
9.1.3. Гравитационное разделение	24
9.1.4. Инерционное разделение	25
9.1.5. Очистка сточных вод фильтрованием	25
9.2. Химические методы очистки производственных сточных вод	26
9.3. Процессы физико-химической очистки сточных вод	27
9.4. Биологическая очистка производственных сточных вод	29
9.4.1. Основные механизмы удаления органических веществ в процессах биологической очистки воды	29
9.4.2. Сооружения биологической очистки сточных вод	31
9.4.3. Технологические схемы биологической очистки сточных вод	32
9.4.4. Биологическая очистка высококонцентрированных производственных сточных вод	35
9.4.5. Условия совместной биологической очистки бытовых и производственных сточных вод	37
9.4.6. Биологическая доочистка сточных вод	37
10. КОМПЛЕКСНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД, ОСАДКОВ И ШЛАМОВ	38
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	40

ВВЕДЕНИЕ

Цель освоения дисциплины «Системы и сооружения водоотведения» — формирование компетенций обучающегося в области проектирования систем и сооружений водоотведения городов и промышленных предприятий, развитие навыков их разработки и применения при проектировании новых и реконструкции существующих систем.

Данное учебно-методическое пособие содержит материал, позволяющий в сжатой форме изучить основные проблемы и методы решения, связанные с проектированием систем отведения и очистки сточных вод населенных мест и промышленных предприятий.

1. СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ ГОРОДОВ, НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

1.1. Нормативная и нормативно-техническая основа проектирования систем и сооружений водоотведения

Основной нормативно-правовой акт, регулирующий отношения в сфере водоснабжения и водоотведения, — Федеральный закон № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» от 07 декабря 2011 г. (последняя редакция). Требования к составу и свойствам сточных вод, сбрасываемых в водные объекты организациями, осуществляющими водоотведение, устанавливаются в соответствии с водным законодательством, законодательством в области охраны окружающей среды и законодательством в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Нормы и требования к проектированию строящихся и реконструируемых наружных систем водоотведения (канализации) постоянного назначения для городских и поверхностных стоков, а также близких к ним по составу производственных сточных вод устанавливает СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 (с Изменением № 1). Отдельные требования по проектированию и строительству объектов систем водоотведения могут регулироваться стандартами организаций, в том числе такими, как ассоциация «Общероссийская негосударственная некоммерческая организация — общероссийское отраслевое объединение работодателей “Национальное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство”». Пример такого стандарта — СТО НОСТРОЙ 2.17.66-2012 Освоение подземного пространства. Коллекторы и тоннели канализационные. Требования к проектированию, строительству, контролю качества и приемке работ.

1.2. Требования к разработке схем водоотведения

Схема водоотведения населенного пункта или промышленного предприятия — это проектное решение для принятой системы водоотведения, разработанное на основе генерального плана канализуемого объекта с учетом перспектив последующего развития объекта канализования, рельефа местности, геологических, гидрогеологических и метеорологических условий.

Применительно к поселениям (городским округам), согласно требованиям Постановления Правительства Российской Федерации «О схемах водоснабжения и водоотведения» (с изменениями на 22 мая 2020 г.) от 5 сентября 2013 г. № 782, понятие «схема водоотведения поселения» означает: совокупность графического (схемы, чертежи, планы подземных коммуникаций на основе топографо-геодезической подосновы, космо- и аэрофотосъемочные материалы) и текстового описаний технико-экономического состояния централизованной системы водоотведения и направление ее развития. Схема водоотведения поселения (городского округа) — составная часть единой схемы водоснабжения и водоотведения поселения (городского округа).

Схема водоотведения как комплексный документ включает следующие разделы:

- существующее положение в сфере водоотведения поселения (городского округа) промышленного предприятия или другого объекта;
- балансы сточных вод в системе водоотведения;
- прогноз объема сточных вод;
- предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения;

- экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения;
- оценка потребности капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения;
- плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения;
- перечень выявленных бесхозных объектов централизованной системы водоотведения (в случае их выявления) и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию.

Схемы водоотведения предусматривают мероприятия, необходимые для осуществления водоотведения в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, в том числе учитывают планы снижения сбросов загрязняющих веществ, программы повышения экологической эффективности, планы мероприятий по охране окружающей среды.

В схемах водоотведения должны содержаться плановые значения показателей развития централизованных систем водоснабжения и водоотведения и значения этих показателей с разбивкой по годам, определяемые в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере водоснабжения и водоотведения.

1.3. Теоретические основы разработки рациональных схем водоотведения городов, населенных пунктов и промышленных комплексов

С целью обоснования и выбора оптимальной схемы водоотведения целесообразно рассматривать несколько равноценных в технологическом, санитарном и экологическом отношении вариантов. Выполняются гидравлический расчет и построение продольных профилей коллекторов. Одна из целевых задач проектирования системы водоотведения — минимизация объемов перекачки сточных вод с использованием канализационных насосных станций. Определяется потребность в насосных станциях, рассчитываются их технико-технологические характеристики. Выбор оптимальной для реализации схемы осуществляется на основе полученных результатов технико-экономического сравнения вариантов. Учитываются как капитальные затраты на строительство, так и долгосрочные затраты на эксплуатацию проектируемой системы водоотведения.

Особенность разработки схем водоотведения для промышленных предприятий заключается в том, что на них, как правило, есть несколько технологических водоотводящих сетей, имеющих свои накопительные резервуары, насосные станции и блоки локальной очистки сточных вод.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ САМОТЕЧНОГО И НАПОРНОГО ДВИЖЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД КАК МНОГОФАЗНЫХ ПОТОКОВ В ПЕРЕКРЫТЫХ КАНАЛАХ И ТРУБАХ

2.1. Теоретические основы гидравлического расчета самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения

Использование самотечного принципа транспортирования сточных вод определяется двумя факторами. Во-первых, сточная вода, отводимая из общественных, производственных и жилых зданий, как правило, имеет определенную потенциальную энергию. Во-вторых, для создания напорной системы транспортирования сточной воды от множества абонентов на городские очистные сооружения потребовалось бы создание значительного количества местных насосных станций, что негативно сказалось бы как на технико-экономических показателях работы системы, так и на ее надежности.

Использование безнапорного самотечного режима движения жидкости при неполном заполнении живого сечения трубопровода обеспечивает лучшее транспортирование нерастворимых и плавающих примесей, смыв донных отложений, вентиляцию коллекторов и запас пропускной способности при максимальных притоках сточной воды.

При выполнении гидравлического расчета «вручную» движение воды в самотечных коллекторах условно принимается равномерным и установившимся. Выполнение расчетов с применением ЭВМ и современных программных комплексов позволяет производить расчеты для случаев неравномерного и неустановившегося режима течения воды в коллекторах.

Для расчетов течения воды в самотечных трубопроводах существуют два наиболее распространенных подхода:

1) применяют формулы постоянства расхода и формулу А. Шези, в которой для определения «коэффициента Шези» рекомендуется использовать формулу Н.Н. Павловского. Этот подход наиболее часто применяется в нашей стране;

2) применяют формулы постоянства расхода и формулу А. Дарси. Для определения коэффициента гидравлического трения в формуле А. Дарси рекомендуется применять формулу профессора Н.Ф. Федорова.

2.2. Внутренний и внешний газообмен в самотечных трубопроводах

Опыт эксплуатации коллекторов городской системы водоотведения показывает, что реальный срок их эксплуатации составляет примерно 20 лет, а в некоторых случаях менее 5 лет, и это при нормативном проектном сроке эксплуатации 50–100 лет. Такой незначительный фактический срок жизни трубопроводов городской водоотводящей сети связан с ее быстрым разрушением (коррозией) и потерей самонесущей способности труб и сооружений. Результаты многочисленных проведенных исследований говорят, что коррозия железобетонных и бетонных коллекторов связана с наличием в подсводном пространстве агрессивных и токсичных газов, от концентрации которых напрямую зависит скорость их разрушения.

Образование газов в подсводном пространстве коллекторов обусловлено протеканием анаэробных биохимических процессов в сточной воде и из-за наличия отложений осадка в лотковой части самотечных коллекторов. Процессы дегазации из сточной жидкости преимущественно происходят в местах значительной турбулентности потока, а также в камерах гашения напора и после них. Движения сточных вод по коллектору, естественная тяга, изменение уровня воды в коллекторах и др. приводят к движению газов в коллекторах, накоплению в газовой подушке подсводного пространства агрессивных и токсичных веществ. Естественная вентиляция коллекторов и попадание в атмосферу в черте городской застройки газов из подсводного пространства ухудшает экологическую обстановку. Присутствие высоких концентраций газов в коллекторах осложняет работу персонала служб эксплуатации городской водоотводящей сети.

Одним из наиболее эффективных направлений решения описанной выше проблемы является обеспечение эффективной вентиляции коллекторов городской водоотводящей сети — газообмена с внешней атмосферой.

2.3. Особенности движения потоков жидкости, содержащей жидкую и твердую фазы

Присутствующие в городских и поверхностных сточных водах нерастворенные минеральные и органические загрязнители при малых скоростях течения воды выпадают в осадок и образуют плотные отложения в лотковой части трубопроводов и каналов, уменьшая живое сечение трубы, увеличивая коэффициент трения, а в ряде случаев вызывают полное засорение трубы. Органические загрязнения имеют небольшой удельный вес и могут транспортироваться потоком воды при незначительных скоростях, но обладают склеивающей (цементирующей) способностью. Минеральные загрязнители (щебень, песок, металл и др.) имеют значительный удельный вес и транспортируются только при определенных скоростях, обеспечивающих турбулентный режим движения воды. В связи с этим, одно из условий проектирования трубопроводов водоотводящих сетей — подбор такого гидравлического режима работы трубопроводов и коллекторов, при котором будет исключено образование постоянных отложений в лотковой части. Следует отметить, что при определенной скорости потока в придонном слое несслежавшийся осадок может приходиться в движение в форме непрерывных гряд, перемещающихся в направлении потока жидкости, но со значительно меньшей скоростью. При больших скоростях, за счет увеличения турбулентности потока, осадок взмучивается и транспортируется в виде пульпы. Минимальную среднюю скорость потока воды в трубопроводе, при которой возникает данное явление, называют самоочищающей. Иногда используют понятие критической скорости, т.е. скорости потока, при которой начинается осаждение примесей.

Минимальную скорость, которую необходимо соблюдать в трубопроводах из условий самоочищения, профессора Н.Ф. Федоров и А.М. Курганов называли незаилающей. Итогом исследований Н.Ф. Федорова, А.М. Курганова, М.И. Алексеева и В.И. Калицуна являются значения минимальных скоростей, приведенные в справочной литературе и нормирующиеся в СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения.

2.4. Гидравлические характеристики самотечных илопроводов, осадкопроводов и пульпопроводов

Наиболее экономичный способ транспортирования различных осадков на очистных сооружениях, а также шламов и других твердых отходов промышленного производства к местам их переработки или накопления — как правило, гидротранспортирование (ГТ).

В зависимости от высотной схемы объекта могут применяться системы с самотечным, напорно-самотечным или напорным гидротранспортированием.

Для разработки проекта системы ГТ осадков или шламов необходимо принимать во внимание следующие исходные данные: гранулометрический состав и гидравлическую крупность твердых частиц; плотность твердых частиц; консистенцию пульпы; наличие растворимых веществ, их состав и количество; температуру пульпы; высотные отметки и т.п.

Гидравлический расчет пульпопровода (илопровода) сводится к определению ширины и глубины живого сечения потока пульпы в условиях безнапорного (самотечного) движения пульпы, определению диаметра пульпопровода при напорном движении, а также гидравлического сопротивления (необходимого уклона). Оптимальным гидравлическим условием транспортирования осадков и пульпы считается режим при критических скоростях движения, не допускающих осаждения твердых частиц в любой точке системы ГТ.

3. РАЗВИТИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

3.1. Работа систем водоотведения в условиях фактического и перспективного изменения нагрузки

Системы водоотведения большей части населенных пунктов на территории Российской Федерации были запроектированы и построены более 50 лет назад. Элементы систем водоотведения, в том числе водоотводящие сети, имеют значительный физический износ, многие участки сети требуют ремонта. Помимо этого развитие территорий населенных пунктов, изменение структуры и локализации промышленности ставят вопрос о необходимости проведения реконструкции систем водоотведения.

Изменения, происходящие в населенных пунктах (городах) в последние 15–25 лет и оказывающие влияние на систему водоотведения:

- увеличение плотности населения в существующих границах застройки;
- застройка прилегающих территорий, появление новых микрорайонов и/или промышленных площадок — увеличение площади территории объекта канализования;
- ликвидация промышленных предприятий с застройкой их территории жилыми и/или общественными зданиями;
- изменение, как правило уменьшение, фактической удельной нормы водоотведения в населенном пункте.

Все эти изменения в населенных пунктах определяют многогранность и сложность решаемых задач при разработке проектов развития и реконструкции систем водоотведения. Основные решаемые задачи: изменение пропускной способности коллекторов и сооружений на них; образование новых бассейнов водоотведения; изменение производительности канализационных насосных станций и очистных сооружений.

3.2. Особенности проектирования систем с сетями для отведения дождевых (атмосферных) вод

Проектируемая городская водосточная (дождевая) сеть предназначена для приема и отвода выпадающих атмосферных осадков и части грунтовых вод с целью предотвращения подтопления и затопления территории жилой застройки населенного пункта или промышленного объекта, подземных коммуникаций и сооружений города. Особенность проектирования водосточной сети заключается в максимальном использовании существующих уклонов поверхности земли (внутридворовых территорий, проездов, улиц).

При выполнении трассировки и высотном проектировании водосточной сети следует принимать во внимание:

- использование и сохранение существующей природной гидрографической сети города;
- очередность строительства и этапы ввода в эксплуатацию водосточной сети;
- выполнение трассировки, исключающей необходимость использования дюкеров;
- трассирование водосточной сети с учетом существующей и особенно перспективной планировки улиц, дорог и автострад города;
- проектирование мест утилизации снега, убираемого с территории города;
- минимизацию количества насосных станций для перекачки атмосферных вод;
- оптимизацию количества выпусков водостоков в водоемы.

С учетом данных рекомендаций предпочтительна децентрализованная схема дождевой водосточной сети. Перехватывающие коллекторы должны трассироваться по тальвегам. Малые ручьи и реки в населенном пункте с увеличением плотности застройки забираются в коллекторы.

Использование коллекторов для удаления снега. Проблема удаления с территорий крупных населенных пунктов снежных масс становится актуальнее с увеличением плотности застройки. Содержание значительного количества загрязнителей в снежных массах (таблица), образующихся на придорожной территории, не позволяет производить их сброс в городские водоемы по экологическим требованиям.

Таблица

Показатели содержания загрязнителей в снежных массах, убираемых с территории города, мг/л

Показатели содержания загрязнителей	ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения	ПДК для водоемов культурно-бытового назначения	Снежные массы		ПДК для приема в городскую водоотводящую сеть
			Значение		
			Среднее	Максимальное	
Взвешенные вещества	7,25	10	980	3500	500,0
Нефтепродукты	0,05	0,3	24	64	4,0
Хлориды	300	350	1400	5500	350,0
Сульфаты	100	500	115	180	500,0
Азот аммонийный	0,4	2	1,6	3,5	10,0

Целесообразным современным решением задачи утилизации снега, убираемого с дорог и внутриквартальных территорий города, является технически обоснованное применение снегосплавных камер и специальных «сухих» снегосвалок (при увеличенном объеме снежных масс). При проектировании снегоплавильных камер с использованием сточных вод городской системы водоотведения проводится теплотехнический расчет и проверяется возможность системы водоотведения принять дополнительные объемы талой воды.

4. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ В СИСТЕМАХ ВОДООТВЕДЕНИЯ

4.1. Особенности конструкций и оборудования канализационных насосных станций

С целью перекачки сточных вод из заглубленных коллекторов в приемную камеру очистных сооружений и передачи сточных вод из одного бассейна водоотведения в другой применяются канализационные насосные станции (КНС). Строительство КНС позволяет также избежать большого заглубления самотечных коллекторов.

Тип насосной станции водоотведения определяется:

- глубиной заложения подводящего коллектора;
- объемом сточных вод, поступающих на насосную станцию;
- видом перекачиваемой сточной жидкости; гидрогеологическими условиями строительства;
- типом устанавливаемых насосных агрегатов и способом их управления.

По роду перекачиваемой жидкости насосные станции водоотведения делятся на четыре группы: 1) для перекачивания бытовых сточных вод; 2) для производственных сточных вод; 3) для перекачивания атмосферных вод; 4) для перекачивания осадков, образующихся на очистных сооружениях.

К насосным станциям, перекачивающим производственные стоки, предъявляется ряд требований, учитывающих агрессивность сточной жидкости по отношению к бетону, чугуну, стали. Также необходимо применять специальные насосы и устройства для периодической промывки установок чистой водой.

Насосные станции, предназначенные для перекачки осадков и шламов, находятся в едином комплексе сооружений очистки сточной воды и обработки осадков.

Особенности конструкций насосов и насосных агрегатов определяются составом загрязнителей в перекачиваемой ими сточной воде, в основном наличием значительных количеств крупных и мелких включений (волокно и др.), а также песка, обладающего абразивными свойствами.

4.2. Основы расчета, проектирования и конструирования насосных станций

Исходные данные для проектирования насосных станций в системах водоотведения: расходы воды по часам суток, средние, максимальные и минимальные расходы; геометрическая высота подъема воды; глубина заложения и диаметр подводящего коллектора; длина и диаметр напорных водоводов; характер грунтов на площадке строительства и др.

Канализационные насосные станции рассчитывают на перекачку полного расчетного расхода (100 %) при аварии на водоводах, что достигается применением камер переключения и использования резервных насосных агрегатов.

Канализационные насосные станции могут проектироваться с разной категорией надежности действия: первая — не допускается перерыва или снижения подачи сточных вод; вторая — допускается перерыв в подаче сточных вод не более 6 ч либо снижение ее в пределах, определяемых надежностью системы водоснабжения населенного пункта или промпредприятия; третья — допускается перерыв подачи сточных вод не более суток (с прекращением водоснабжения населенных пунктов при численности жителей до 5000 чел.).

Согласно требованиям СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения, насосные станции для перекачки бытовых (городских) сточных вод и атмосферных осадков следует располагать в отдельно стоящих зданиях.

Насосные станции для перекачки производственных сточных вод разрешается размещать в блоке с производственными зданиями или в производственных помещениях соответствующей категории производственных процессов.

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

Компоновка и обвязка основного и вспомогательного насосного оборудования должны обеспечивать возможность обслуживания, прочистки, замены агрегатов, арматуры и отдельных узлов без остановки работы станции.

4.3. Разработка документации по эксплуатации оборудования

Эксплуатация систем, сооружений, объектов и оборудования водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ) городов и населенных пунктов в соответствии с Федеральным законом от 28 августа 1995 г. № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» осуществляется организацией ВКХ.

Организация ВКХ при отпуске воды из системы водоснабжения и (или) приеме сточных вод в систему канализации населенного пункта организует и проводит свою деятельность в соответствии с требованиями Правил пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 12 февраля 1999 г. № 167, а также с учетом требований, изложенных в Постановлении Правительства Российской Федерации от 23 мая 2006 г. № 307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам», в вопросах взаимодействия с абонентами систем водоснабжения и водоотведения.

Порядок организации и осуществления технической эксплуатации систем, сооружений, объектов и оборудования водоснабжения и водоотведения регламентируется МДК 3-02.2001 Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации, утвержденными приказом Госстроя России от 30 декабря 1999 г. № 168.

Выполнение правил технической эксплуатации, технических и технологических регламентов, а также инструкций по эксплуатации оборудования системы водоотведения персоналом ВКХ обеспечивает надежную, экономичную и эффективную работу объектов системы с учетом интересов обслуживаемых потребителей, охраны водных ресурсов от загрязнения сточными водами и рационального использования водных, сырьевых, энергетических и других материальных ресурсов, а также соблюдение санитарных норм и требований по охране труда.

Все внутренние технологические и технические регламенты и инструкции по эксплуатации объектов, сооружений и оборудования систем водоотведения подготавливаются и утверждаются организацией ВКХ населенного пункта и должны уточнять и дополнять МДК 3-02.2001.

Правила технической эксплуатации и внутренние документы организации ВКХ устанавливают права и обязанности эксплуатационного персонала по содержанию, обеспечению рациональных режимов работы, приемке и вводу в эксплуатацию, контролю и учету, выполнению ремонтов и ликвидации повреждений и аварий на сооружениях, оборудовании, устройствах и системах водоснабжения и водоотведения ВКХ, а также по выполнению требований, установленных для обеспечения надлежащего санитарного и пропускного режима на охраняемых закрепленных территориях.

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ СЕТЕЙ И СИСТЕМ ОТВЕДЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

5.1. Расчет и проектирование сооружений на водоотводящих сетях

Сети водоотведения в жилой застройке населенных пунктов и на территориях промышленных предприятий состоят не только из трубопроводов, но и имеют значительное количество сооружений специального назначения. Самыми массовыми являются смотровые колодцы, предназначенные для обеспечения доступа к трубопроводам, осмотра и выполнения эксплуатационных операций. К сооружениям на водоотводящих сетях также относят перепадные колодцы различных типов, дождеприемники, разделительные камеры и ливнеспуски, регулирующие резервуары, сооружения для пересечения самотечных коллекторов с препятствиями (дюкеры, эстакады, переходы в футлярах, сифоны) и выпуски сточных вод.

Технические требования, методики проектирования и расчета этих сооружений достаточно подробно изложены в СП 32.13330.2018. В большинстве случаев при проектировании элементов системы водоотведения целесообразно применять имеющиеся типовые решения (проекты) сооружений на водоотводящих сетях.

5.2. Расчет и проектирование сетей и сооружений полураздельной системы водоотведения

При разработке схемы и элементов схемы полураздельной системы водоотведения следует учитывать следующие технически и экономически оправданные рекомендации:

- главный общесплавной коллектор необходимо трассировать вдоль водоема;
- число и расположение бассейнов водосточной сети может не совпадать с бассейнами бытовой водоотводящей сети;
- при значительном удалении территории города от водоема целесообразен вариант трассировки с возможно меньшим числом бассейнов водосточной сети;
- одновременно с выбором схем водоотводящих сетей необходимо решать вопрос и об определении числа и мест расположения очистных сооружений и регулирующих резервуаров.

При проектировании полураздельной системы водоотведения принимается во внимание тот факт, что наибольшие концентрации загрязнений поверхностного стока наблюдаются в первых пробах интенсивных дождей.

Расчетный расход дождевых вод, поступающих в главный общесплавной коллектор, может рассчитываться двумя способами: пересчетом дождевой сети на случай выпадения дождя предельной интенсивности; с помощью коэффициента разделения K_{div} , показывающего, какая часть расчетного расхода дождевых вод должна быть направлена в главный общесплавной коллектор.

В местах подключения коллекторов водосточной (дождевой) сети к общесплавному коллектору предусматриваются разделительные камеры (РК).

При выполнении реконструкции полной раздельной системы водоотведения или неполной раздельной с трансформацией этих систем в полураздельную требуется выполнение ряда мероприятий:

- строительства РК в местах подключения водосточной (дождевой) сети;
- реконструкции главного коллектора с увеличением его пропускной способности;
- реконструкции насосных станций на главном коллекторе.

Расчетные расходы в главном общесплавном коллекторе определяют как суммарные расчетные расходы бытовых и производственных сточных вод и постоянные сосредоточенные расходы в местах подключения РК к коллектору. При гидравлическом расчете главного общесплавного коллектора расчетное наполнение принимается полным.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru