

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**  
**по дисциплине "Основы технической эксплуатации систем**  
**водоснабжения и водоотведения"**

**Содержание конспекта лекций**

| № | Наименование раздела дисциплины                            | Тема и содержание лекций  |
|---|--|---|
| I | Эксплуатация наружных систем водоснабжения и водоотведения | <p><i>Тема 1. Введение. Содержание технической эксплуатации, ее цели и задачи.</i></p> <p>Введение.</p> <p>1.1. Нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы технической эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.</p> <p>1.2. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства населенных пунктов.</p> <p>1.3. Назначение и организация диспетчерской службы.</p> <p>1.4. Техничко-экономическая оценка эффективности эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>1.5. Контроль качества воды.</p> <p><i>Тема 2. Эксплуатация насосных станций и водозаборных сооружений.</i></p> <p>2.1. Техническая эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций.</p> <p>2.2. Техническая эксплуатация водозаборных.</p> <p>2.3. Зоны санитарной охраны.</p> <p><i>Тема 3. Эксплуатация водопроводных очистных сооружений.</i></p> <p>3.1. Эксплуатация смесителей и камер хлопьеобразования.</p> <p>3.2. Эксплуатация отстойников и осветлителей.</p> <p>3.3. Эксплуатация фильтров.</p> <p>3.4. Установки мембранной фильтрации.</p> <p>3.5. Эксплуатация сооружений по обезжелезиванию, деманганации и умягчению воды.</p> <p>3.6. Эксплуатация реагентного хозяйства.</p> <p>3.7. Техническая эксплуатация установок по обеззараживанию воды.</p> <p>3.8. Эксплуатация резервуаров питьевой воды.</p> <p><i>Тема 4. Эксплуатация систем подачи и распределения воды.</i></p> <p>4.1. Ремонт водопроводных сетей.</p> <p>4.2. Гидравлические испытания водоводов и водопроводных сетей.</p> <p>4.3. Режимы работы системы подачи и распределения воды.</p> |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | <p>4.4. Оценка технического состояния трубопроводов.</p> <p>4.5. Аварии на водопроводной сети и порядок их устранения.</p> <p><i>Тема 5. Эксплуатация водоотводящих сетей.</i></p> <p>5.1. Профилактические работы на водоотводящих сетях.</p> <p>5.2. Контроль за строительством и приемка в эксплуатацию.</p> <p>5.3. Диагностика технического состояния трубопроводов, коллекторов, колодцев, камер и сооружений.</p> <p>5.4. Проведение ремонтных работ и реконструкция трубопроводов, коллекторов, колодцев и камер.</p> <p>5.5. Аварии на водоотводящих сетях и порядок их устранения.</p> <p><i>Тема 6. Эксплуатация сооружений очистки сточных вод.</i></p> <p>6.1. Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод.</p> <p>6.2. Эксплуатация сооружений биологической очистки.</p> <p>6.3. Эксплуатация сооружений для доочистки сточных вод.</p> <p>6.4. Особенности эксплуатации сооружений обеззараживания сточных вод.</p> <p>6.5. Эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод.</p> <p><i>Тема 7. Охрана труда. Оценка коррупционных рисков.</i></p> <p>7.1. Основные требования охраны труда при выполнении работ пуско-наладочных работ, эксплуатации и реконструкции объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>7.2. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.</p> |
| II | Эксплуатация внутренних систем водоснабжения и водоотведения | <p><i>Тема 8. Эксплуатация внутренних систем водоснабжения зданий различного назначения.</i></p> <p><i>Тема 9. Эксплуатация внутренних систем водоотведения зданий различного назначения.</i></p>   |

## *Тема 1. Введение. Содержание технической эксплуатации, ее цели и задачи*

### **Введение**

Перед отраслями строительства и жилищно-коммунального хозяйства ставятся задачи организационного и технического реформирования жилищно-коммунального комплекса в целом и систем инженерно-технического обеспечения в частности. В то же самое время отрасль жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) находится в условиях значительного износа и старения инженерных систем городов и населенных пунктов России. Формирующийся дефицит материально-технических и финансовых ресурсов, ограничения в части приобретения зарубежных образцов технологического оборудования, средств малой механизации, в последние годы оказывают значительное влияние на решение задачи обеспечения необходимой надежности и экологической безопасности объектов и сооружений систем водоснабжения и водоотведения в России.

Важнейшим условием повышения качества и безопасности эксплуатации объектов централизованных систем водоснабжения и водоотведения городов и населенных пунктов является высокий уровень организации управления их эксплуатацией, использование актуальных нормативных документов, современных производственных и информационных технологий, и методов организации труда. Необходимо изучать и оперативно внедрять современные достижения отечественной и зарубежной науки и техники, «лучшие практики», имеющиеся в отрасли водоснабжения и водоотведения. Это должно стать гарантией качества предоставляемых населению и развивающейся промышленности услуг по водоснабжению и водоотведению.

Значительная часть курса дисциплины «Основы технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения», основывается на актуальной нормативно-технической базе в области эксплуатации (см. прил. 1), а также положений, введенного в действие в 2022 году нового свода правил СП 517.1325800.2022 «Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения», а также обобщенном передовом опыте

предприятий водопроводно-канализационных хозяйств (водоканалов) городов России.

### **1.1. Нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы технической эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения**

Вопросы деятельности в сфере централизованного водоснабжения и водоотведения населенных мест и промышленных предприятий регулируются значительным количеством нормативных и нормативно-технических актов. К действующим документам, регулирующим различные вопросы организации эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения относятся (см. библиографический список):

- документы федерального уровня – Федеральные законы;
- постановления Правительства России;
- приказы федеральных министерств и ведомств;
- нормативы, правила и государственные стандарты.

В последние годы в сфере деятельности по осуществлению водоснабжения и водоотведения городов и населенных пунктов России создается новое правовое поле. Так, по плану Министерства строительства Российской Федерации и действующих нормативных актов проведена масштабная актуализация базовых сводов правил по проектированию и эксплуатации наружных и внутренних систем водоснабжения и водоотведения.

В 2022 году Минстрой России утвердил и ввел в действие первый в сфере эксплуатации централизованных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения свод правил СП 517.1325800.2022 «Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения». Актуальность введения в действие данного свода правил с обязательным применением его положений организациями отрасли, во многом связана с тем, что эксплуатируемые в настоящее время системы водоснабжения и водоотведения значительного числа городов и населенных пунктов России вызывают тревогу с точки зрения их износа и обеспечения надежности.

По оценке специалистов Министерства по чрезвычайным ситуациям РФ, количество аварий на трубопроводах коммунальных систем водоснабжения и водоотведения ежегодно увеличивается в 1,7-2 раза, это наносит серьезный экологический и материальный ущерб. Подавляющее количество происходящих аварий связано с ветхим состоянием трубопроводов и сооружений (37,3%), а также из-за нарушений правил технической эксплуатации (34,8%). Во многом такая ситуация сложилась ввиду отсутствия до недавнего времени современной нормативной базы, полноценно регулирующей вопросы эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения. Так, широко используемые организациями, эксплуатирующими водопроводно-канализационное хозяйство (ВКХ), «Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации» были разработаны 23 года назад и давно устарели. То же самое можно сказать и о «Положении о проведении планово-предупредительного ремонта на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства». За это время уровень передового опыта в области эксплуатации поднялся на новую ступень как за счет внедрения современного оборудования с высокой степенью автоматизации контроля и управления, внедрения информационных технологий, так и благодаря применению более эффективных методов управления производственными процессами в эксплуатирующих организациях.

В процессе эксплуатации объектов централизованного водоснабжения и водоотведения выполняются многие виды дополнительных работ, которые не были регламентированы действующими нормативами.

Для обобщения и распространения накопленного положительного опыта и ликвидации пробелов в части критических видов деятельности в сфере эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения и был разработан и введен в действие свод правил СП 517.1325800.2022.

## **1.2. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства**

Вопросы организации производственной деятельности по содержанию и эксплуатации систем, а также отдельных сооружений водоснабжения и водоотведения населенных пунктов регламентируется целым рядом нормативно-правовых актов. Также часть нормативных актов регулируют вопросы оказания услуг водоснабжения и водоотведения абонентам. Процессы организации содержания, эксплуатации, развития систем водоснабжения и водоотведения и оказание коммунальных услуг - водоснабжения и водоотведения являются тесно взаимосвязанными и, как правило, находятся в ведении одной организации (юридического лица).

В Федеральном законе «О водоснабжении и водоотведении» указывается, что организации, которые осуществляют водоснабжение и водоотведение обязаны осуществлять свою деятельность путем эксплуатации этих систем в соответствии с требованиями данного закона. Важно, что даже если собственником централизованных систем водоснабжения и(или) водоотведения является физическое лицо, то оно должно заключить договор со специализированной организацией на выполнение деятельности по эксплуатации этих систем. Важным является то, что деятельность, связанная с эксплуатацией централизованных систем водоотведения и водоснабжения, является лицензируемым видом деятельности.

Организация, эксплуатирующая системы по договору аренды или по концессионному соглашению на срок более одного года должна получить все необходимые лицензии в течение 3-х месяцев. Так как такая организация является гарантирующей в сфере водоснабжения и водоотведения, то она не вправе самовольно прекращать работы по эксплуатации систем или объектов централизованного водоснабжения и(или) водоотведения населенных пунктов. Эти требования закреплены статьей 8 Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении».

Требования к качеству и санитарной безопасности питьевой воды,

подаваемой абонентам централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения в населенных пунктах, также регламентируется основным документом федерального уровня - федеральным законом «О водоснабжении и водоотведении».

Вопросы взаимодействия органов власти и организаций, эксплуатирующих системы водоснабжения и водоотведения и являющихся ресурсоснабжающими организациям, регулируются правилами холодного водоснабжения и водоотведения.

Действующие нормативно-правовые акты регулируют взаимоотношения между ресурсоснабжающей организацией и собственниками жилых помещений, а также правила, по которым предоставляются услуги водоснабжения и водоотведения.

Установлен порядок, по которому определяется нормативный объем потребления холодной и горячей воды, объемы отведения сточных вод, а также порядок коммерческого учета расходования воды с применением приборов учета объемов. Эти вопросы регулируются правилами установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг и правилами организации коммерческого учета воды.

**Вопросы организации производства и управления предприятиями водопроводно-канализационного хозяйства.** По роду своей деятельности, организации, осуществляющие эксплуатацию централизованных систем водоснабжения и(или) водоотведения и предоставляющие услуги по водоснабжению и водоотведению своим абонентам, являются производственными предприятиями. Производимой продукцией в данном случае являются: услуга водоснабжения – подача абонентам (потребителям) воды в необходимом количестве и требуемого качества (установленного нормативами); услуга водоотведения – отведение необходимого количества сточных вод от абонента с последующей очисткой воды до требований, позволяющих сбросить очищенную сточную воду в водный объект, не нанося

ущерб окружающей природной среде. Такие организации принято называть организациями водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ) или водоканалами.

По роду своей деятельности, организации ВКХ находятся в тесном взаимодействии с абонентами систем водоснабжения и водоотведения (физические лица, ТСЖ и ЖСК, юридические лица, бюджетные организации и др.), местными органами власти (городская или сельская администрация), федеральными службами Роспотребнадзора и Росприроднадзора, местными подразделениями МЧС, и др.

Наличие эффективно работающей системы управления организацией ВКХ обеспечивает как надежное функционирование сооружений и объектов систем водоснабжения и(или) водоотведения, так и устойчивую хозяйственную и экономическую деятельность самой организации, что также контролируется со стороны государственных органов.

Основными производственными процессами деятельности организаций ВКХ являются:

- обеспечение бесперебойной подачи абонентам системы водоснабжения воды в необходимом количестве и установленного качества;
- обеспечение бесперебойного отведения от абонентов системы водоотведения сточных вод, их транспортирование и очистка до установленных показателей;
- ликвидация аварий и устранение повреждений и отказов на сооружениях и оборудовании систем водоснабжения и водоотведения, анализ причин их возникновения.

К вспомогательным или дополнительным производственным процессам можно отнести:

- проведение технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов сооружений и оборудования;
- реконструкция и развитие систем водоснабжения и водоотведения в

соответствии с планом развития обслуживаемого объекта, включая принятие в эксплуатацию новых сетей и сооружений;

- решение задач энерго- и ресурсосбережения, повышение качества оказания услуг;

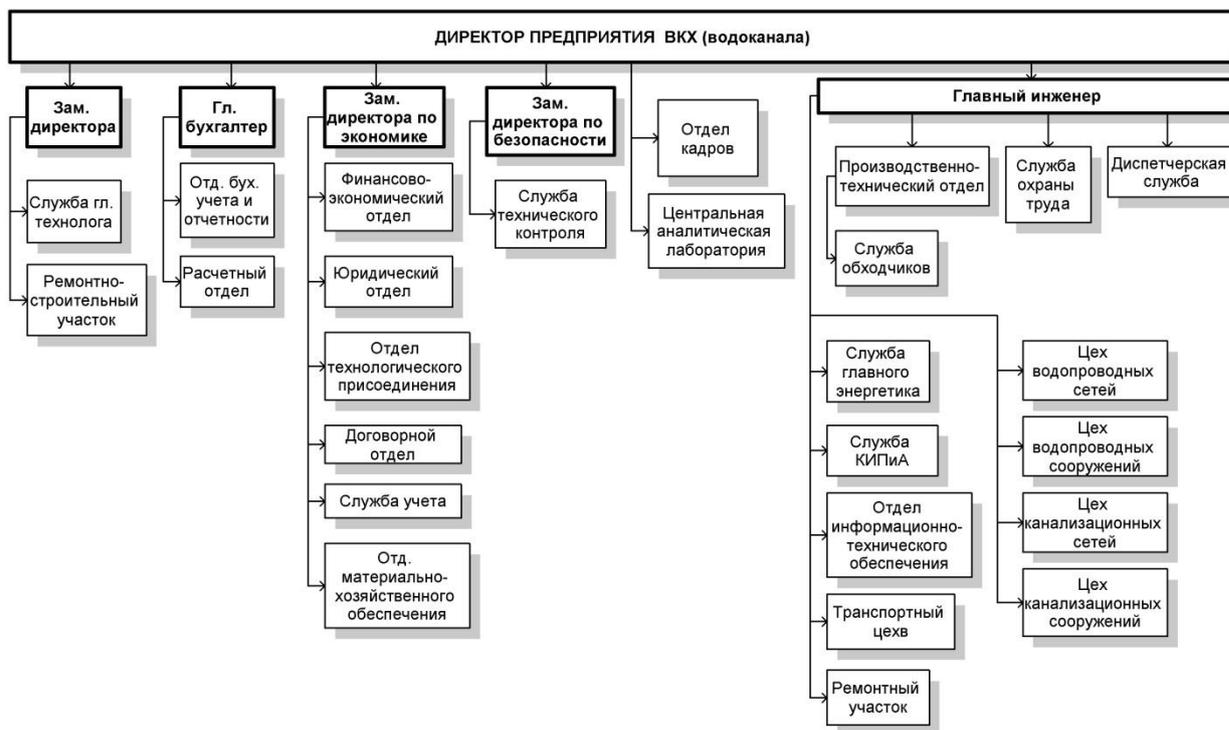
- управление производственной себестоимостью оказания услуг водоснабжения и водоотведения;

- увеличение производительности и условий труда персонала организации ВКХ и др.

Производственная структура и организация производственных процессов зависят от особенностей объекта обслуживания (мощности по объемам потребляемой и отводимой воды, сложившейся планировки, местных условий и др. факторов). Под объектами обслуживания, в данном случае понимаем территории одного или несколько населенных пунктов, предприятия и(или) промышленные территории, где находятся абоненты эксплуатируемых систем водоснабжения и водоотведения.

Один из вариантов структурной схемы организации водоканала приведена на **рис.1.1.**

В представленной структуре можно выделить основную производственную группу подразделений со схожими по составу службами – эксплуатация объектов системы водоснабжения и системы водоотведения: цех очистных сооружений системы водоснабжения, цеха, специализирующиеся на обслуживании водопроводных и канализационных сетей, служб, отвечающих за эксплуатацию водопроводных и канализационных насосных станций, цех очистных сооружений системы водоотведения (канализации). Для обеспечения основных производственных процессов предусматриваются вспомогательные подразделения: центральная аналитическая лаборатория, электромеханические, механические службы и мастерские, служба материально-хозяйственного обеспечения и др.



**Рис. 1.1.** Структурная схема организации водоканала

В организационной структуре как основных, так и вспомогательных подразделений и служб могут быть сформированы специализированные (профильные) отделы, участки, бригады, звенья и т.п. Это делается с целью повышения производительности труда, повышения эффективности производственных процессов, снижения времени выполнения аварийно-восстановительных работ и др.

Структура организации ВКХ зависит от находящихся в ведении предприятия основных производственных процессов, численности сотрудников, уровня технической оснащённости различных служб предприятия, особенностей объекта обслуживания.

Служба эксплуатации водопроводных и водоотводящих сетей населенного пункта может являться как структурным подразделением организации ВКХ населенного пункта, так и самостоятельной организацией. Функции по эксплуатации сетей находящихся в пределах границ застройки жилых кварталов или общественных пространств, обычно возлагается на организации, занимающиеся эксплуатацией данного жилого фонда или общественных

зданий. В ряде случаев эти функции могут быть переданы в ведение организации эксплуатации ВКХ города, в которой имеется специализированная техника, квалифицированный персонал и необходимые лицензии и разрешения. Также, как правило, в ведение организации ВКХ города передаются на обслуживание бесхозяйные сети и объекты систем водоснабжения и водоотведения населенного пункта. Инженерные сети систем водоснабжения и водоотведения, находящиеся на территории промышленного объекта, должны обслуживаться службами эксплуатации этого предприятия или привлеченной на договорной основе специализированной организацией.

Организация, принявшая на себя функции эксплуатации городских водопроводных и водоотводящих сетей и сооружений, должна иметь все необходимые лицензии на проведение работ на трубопроводах и сооружениях систем водоснабжения и водоотведения.

При больших размерах объекта обслуживания (крупные города, группы населенных пунктов) ввиду большой протяженности обслуживаемых сетей водопровода и канализации целесообразно формирование нескольких районов эксплуатации со своими базами, но при этом они организационно объединяются с помощью диспетчерской и аварийной службы эксплуатации.

Разделение на районы эксплуатации производят таким образом, чтобы на каждый район эксплуатации приходилось не более 240...280 км (до 500 км в городах с высокой плотностью населения) водоотводящих сетей, а расстояние от места расположения материально-технической базы службы эксплуатации до наиболее удаленного объекта системы водоотведения не превышало 10...12 км.

Также на организационную структуру может оказывать влияние особенности эксплуатируемых сооружений, так, например, при наличии в системе водоотведения города коллекторов глубокого заложения, может быть сформирован специализированный участок эксплуатации и обслуживания тоннельных коллекторов глубокого заложения.

Определенные виды деятельности, так называемые «непрофильные», могут выводиться на аутсорсинг (передаваться для выполнения другим организациям), но находиться под контролем водоканала. К таким видам деятельности могут относиться, например: обслуживание контрольно-измерительных приборов, техническое обслуживание автотранспорта и спецтехники, обслуживание офисной техники, поддержка определенных информационных систем и программных комплексов, обеспечение питанием сотрудников и др.

### **1.3. Назначение и организация диспетчерской службы**

Одним из ключевых элементов в организации оперативного управления производственными процессами водоснабжения и(или) водоотведения является диспетчерская служба водоканала.

Основная функция диспетчерской службы – обеспечение бесперебойного надежного функционирования всех элементов систем водоснабжения и(или) водоотведения с оптимальными технико-экономическими показателями при соблюдении установленного качества подаваемой воды и очистки сточных вод. Для этого применяется централизованная иерархическая система координации и управления, обеспечивающая четкое синхронное взаимодействие отдельных элементов систем, а также оперативное взаимодействие со вспомогательными службами, реализуемая посредством создания диспетчерской службы.

Основные производственные и функциональные задачи диспетчерской службы предприятия ВКХ (водоканала):

- обеспечение централизованного управления производственными процессами по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения на объектах систем (сети, насосные станции, очистные сооружения), осуществляемого отдельными цехами и(или) службами;
- ведение заданных режимов работы систем водоснабжения и водоотведения, их оперативное корректирование, накопление базы данных;

- контроль функционирования средств диспетчерского управления элементами систем;
- прием заявок на устранение повреждений и аварий и контроль их устранения;
- управление процессом при организации и выполнения аварийно-восстановительных работ;
- обеспечение подачи воды в район тушения пожара;
- обеспечение оперативной связи с органами местной администрации, подразделениями МЧС, газоспасательными службами и др.

В крупных населенных пунктах с целью снятия нагрузки с диспетчеров, в структуре ВКХ целесообразно организовывать специальный, круглосуточно действующий центр обработки телефонных звонков и сообщений (Call-Center). Он имеет следующие функции в части взаимодействия с диспетчерской службой:

- принимает и анализирует неформализованный поток информации от абонентов и населения;
- передает информацию в диспетчерскую службу в формализованном виде;
- отсекает избыточный поток сигналов от абонентов и населения;
- контролирует реакцию диспетчерских и аварийных служб на поступающие сигналы;
- оценивает удовлетворенность абонентов и населения работой водоканала.

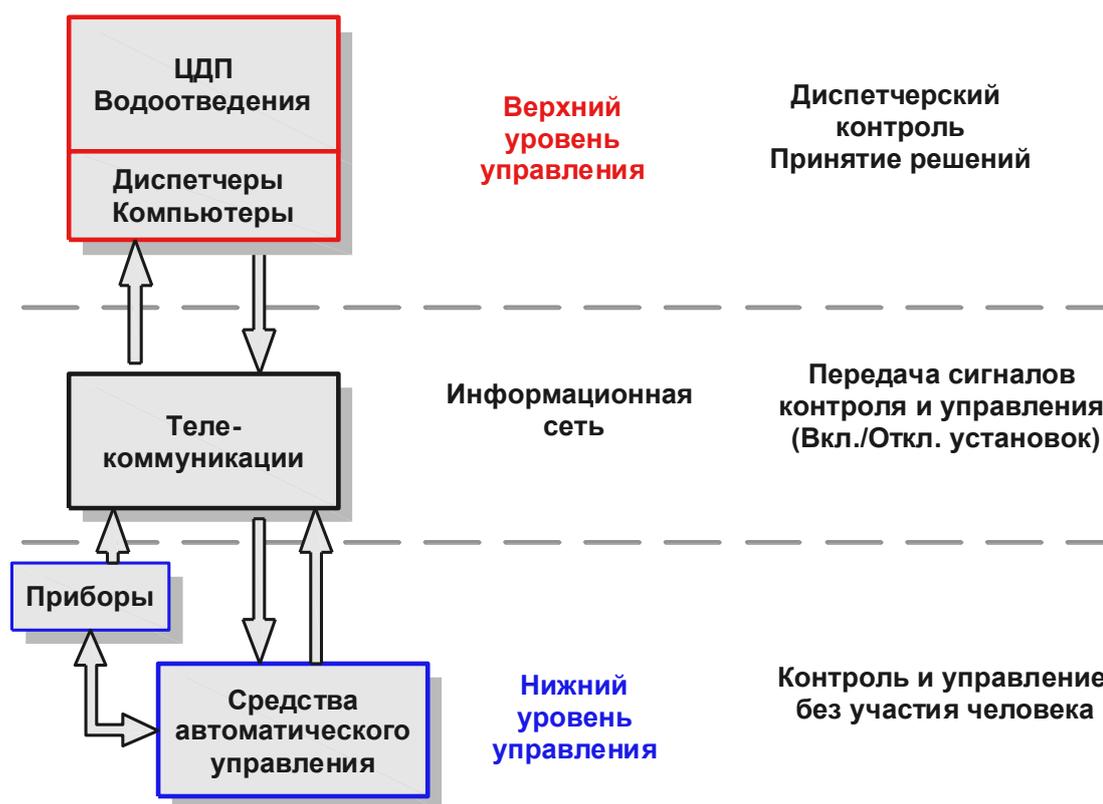
В зависимости от масштаба деятельности водоканала и особенностей обслуживаемого объекта диспетчерская служба может быть единой или разделенной по каждой системе ВиВ. Диспетчерское управление в зависимости от размеров обслуживаемого объекта может быть организовано как:

- одноступенчатое с одним диспетчерским пунктом;
- двухступенчатое с центральным диспетчерским пунктом (ЦДП) и

местными диспетчерскими пунктами (МДП).

Пример организации диспетчерского управления системой водоотведения города представлен на **рис. 1.2.**

Передача оперативной информации и различных данных между диспетчерским пунктом и контролируруемыми объектами, а также аварийными группами, базой специальной техники, мастерскими, экстренными службами города и др., осуществляется с помощью прямой (проводной) диспетчерской связи, мобильной (GSM), радиосвязи, локальной (закрытой) сети передачи данных, сети Интернет или комбинированными каналами. Важным условием надежности диспетчерского управления является наличие не менее двух независимых каналов связи с объектами управления.



**Рис.1.2.** Принципиальная схема организации диспетчерского управления системой водоотведения

С контролируемых объектов в диспетчерские пункты, в режиме реального времени, должны передаваться следующие сигналы:

- выход технологических параметров системы за установленные пределы, нарушение технологического процесса;

- аварийное отключение оборудования;

- контроль электроснабжения объектов;

- предельные уровни загазованности в производственных помещениях;

- срабатывание пожарной сигнализации;

- контроль доступа на объектах без постоянного присутствия персонала.

Диспетчеры на объектах систем водоснабжения и водоотведения, в пределах своей оперативной ответственности, имеют право изменять режимы работы оборудования и сооружений, при изменении условий работы системы. Ни один технологический элемент, оборудование, установка или сооружение системы не могут быть выведены из работы или из резерва без разрешения диспетчера соответствующего уровня ответственности, кроме ситуаций, когда возникает явная угроза жизни или здоровью людей.

Помещения диспетчерских пунктов должны быть изолированы от производственного и иного шума, устанавливается ограниченный доступ в помещения диспетчерских пунктов управления. В диспетчерских пунктах управления должно быть установлено следующее оборудование:

- диспетчерские щиты, мониторы, компьютеры;

- пультаы по числу дежурных диспетчеров в смене;

- мониторы систем ТВ-наблюдения;

- средства связи и передачи информации;

- мониторы средств массовой информации (теле, радио).

Во время дежурства диспетчерами ведутся журналы в бумажном и(или) электронном виде.

Современные системы автоматизированного управления технологическими процессами (АСУ ТП) позволяют частично автоматизировать и работу диспетчерской службы. Для этого в помощь диспетчерам создается автоматизированная система диспетчерского контроля и

управления (АСДКУ) - это комплекс программно-технических средств, который предназначен для быстрого и эффективного контроля и управления техпроцессами. Так, например, АСДКУ водоотводящими сетями может выполнять следующие функции без участия человека:

- контроль наполнений в коллекторах;
- контроль загазованности в коллекторах и насосных станциях;
- измерение расходов воды;
- контроль состояния (положений) запорной арматуры в камерах переключений;
- оперативный прогноз нагрузки на коллекторы (наполнений);
- сбор и хранение данных диагностики технического состояния;
- учет, анализ данных, расчет технико-экономических показателей (ТЭП) и планирование.

Пример функциональной схемы АСДКУ водоотводящими сетями представлен на **рис. 1.3.**

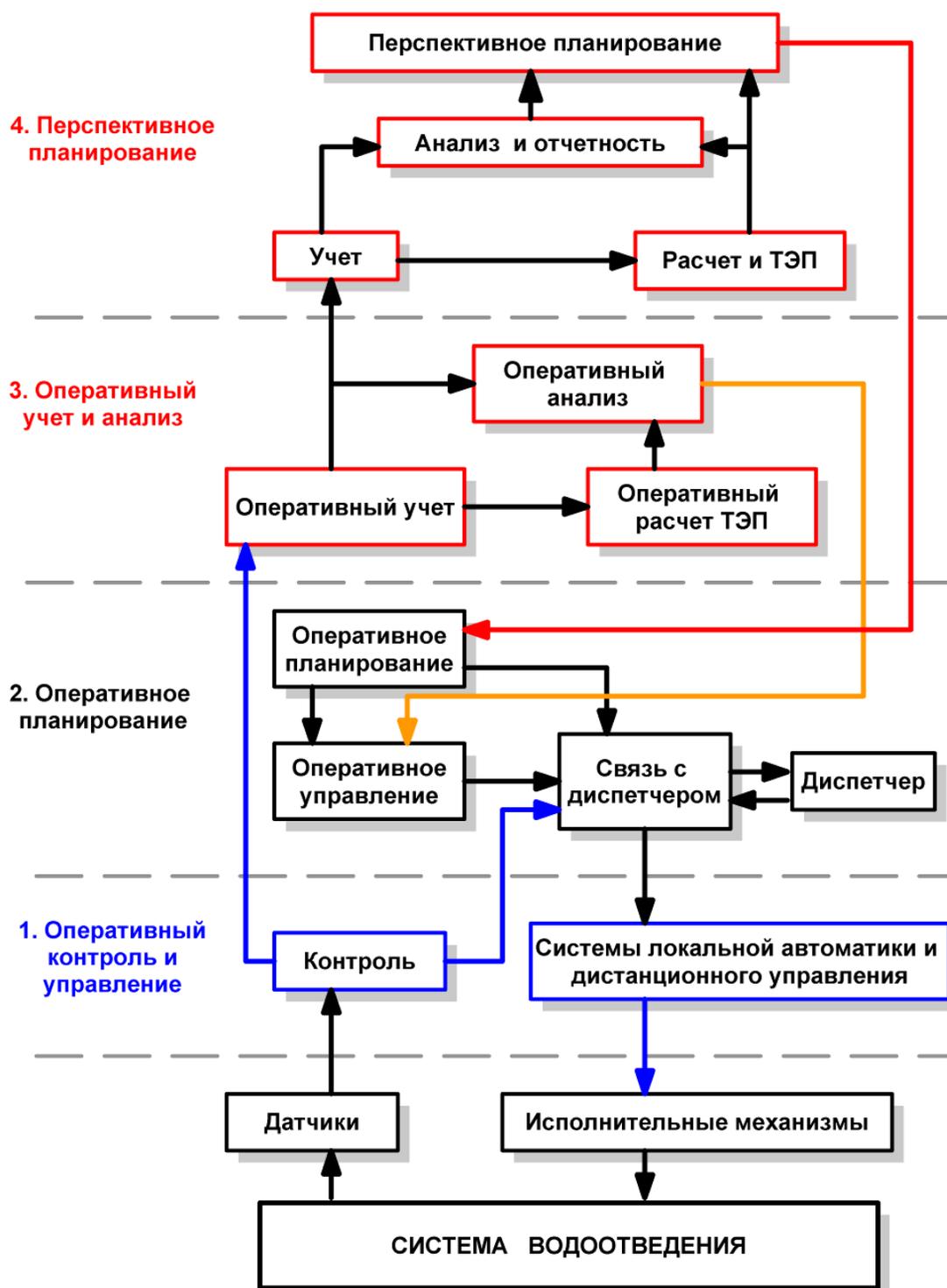


Рис. 1.3. Функциональная структура АСДКУ водоотводящими сетями

#### 1.4. Технико-экономическая оценка эффективности эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

С целью оценки эффективности финансово-экономической и технической деятельности организаций, эксплуатирующих системы водоснабжения и

водоотведения применяется определенный набор показателей эффективности. Эти же показатели, как правило, используются для установления целевых значений качества оказания услуг водоснабжения и водоотведения, уровня энерго- и ресурсосбережения на объектах централизованных систем водоснабжения и (или) водоотведения, надежности функционирования сооружений, оборудования и систем в целом.

К показателям технико-экономической оценки эффективности относятся следующие группы:

- натуральные показатели объемов воды, обрабатываемых и транспортируемых системами водоснабжения и водоотведения;
- показатели качества питьевой и очищенной сточной воды;
- показатели надежности и бесперебойности функционирования систем водоснабжения и водоотведения;
- показатели эффективности использования энергетических, водных земельных и др. ресурсов;

Данные показатели разрабатываются при проведении технического обследования систем водоснабжения и водоотведения и после утверждения местной администрацией, применяются и для формирования целей для разработки блока общесистемных мероприятий развития систем водоснабжения и водоотведения в инвестиционных программах водоканалов или местных администраций.

**Натуральные годовые показатели по основной производственной деятельности для системы водоснабжения.**

1. Количество воды, поднятой насосными станциями первого подъема.
2. Количество воды на технологические нужды системы водоснабжения.
3. Объем воды, реализованной всем потребителям (полезный отпуск).
4. Количество потерь воды (общие потери воды и неучтенные расходы, включая технологические необходимые и организационно – учетные потери (в м<sup>3</sup>

и в % от объема поднятой воды); отдельно определяются потери воды в трубопроводах сети в м<sup>3</sup> на 1 км).

5. Среднее удельное водопотребление в жилом секторе.

#### **Натуральные годовые показатели по основной производственной деятельности для системы водоотведения.**

1. Общий объем сточных вод, принятых в систему водоотведения от всех потребителей.

2. Объем отведенных стоков, прошедший очистку на очистных сооружениях.

3. Среднегодовой объем поверхностных (дождевых и талых) сточных вод, принятых в систему водоотведения.

4. Объем поверхностных сточных вод, прошедших очистку на очистных сооружениях.

#### **Показатели качества подаваемой питьевой воды.**

1. Доля проб воды, подаваемой в распределительную сеть не соответствующих установленным требованиям СанПиН 1.2.3685-21 к питьевой воде, от общего объема проб, отобранных по программе производственного контроля.

2. Доля проб в контрольных точках сети и у конечных потребителей не соответствующих установленным требованиям СанПиН 1.2.3685-21 к питьевой воде, от общего объема проб, отобранных по результатам производственного контроля.

#### **Показатели качества очистки сточных вод.**

1. Доля объема сточных вод, не подвергающихся очистке, в общем объеме сточных вод, отводимых в централизованные городские системы водоотведения, %;

2. Доля объема поверхностных сточных вод, не подвергающихся очистке, в общем объеме поверхностных сточных вод, принимаемых в централизованную дождевую систему водоотведения, %;

3. Доля проб сточных вод всех категорий, не соответствующих установленным требованиям по предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ или лимитам на сбросы загрязнений в водный объект, %.

**Показатели, характеризующие состояние технологического комплекса объектов водоснабжения и водоотведения.**

1. Уровень фактического износа технологического оборудования системы водоснабжения, %.

2. Уровень фактического износа сетевой инфраструктуры системы водоснабжения, %.

3. Протяженность сетей, нуждающихся в замене (или санации), км, (доля сетей, требующих перекладки от общей протяженности, %).

4. Отношение затрат на планово–предупредительный (ППР) и капитальный ремонты к балансовой стоимости технологического оборудования систем водоснабжения.

5. Отношение затрат на аварийные ремонты к балансовой стоимости технологического оборудования систем водоснабжения.

6. Интенсивность восстановления и обновления сетей (по отношению к общей протяженности сети), %/год.

7. Уровень фактического износа технологического оборудования системы водоотведения, %.

8. Уровень фактического износа сетевой инфраструктуры системы водоотведения, %.

9. Уровень фактического износа сетевой инфраструктуры системы водоотведения поверхностных сточных вод, %.

10. Протяженность канализационных сетей, нуждающихся в замене, км (доля сетей, требующих перекладки от общей протяженности, %).

11. Отношение затрат на ППР к балансовой стоимости технологического оборудования систем водоотведения.

12. Отношение затрат на аварийные ремонты к балансовой стоимости технологического оборудования систем водоотведения.

**Показатели надежности и бесперебойности элементов системы водоснабжения и водоотведения.**

1. Аварийность на водопроводной сети - количество аварий на трубопроводах отнесенное к общей протяженности (ав./год·км)

2. Количество перерывов в подаче воды абонентам в пересчете на протяженность водопроводной сети в год (ед./км).

3. Аварийность на канализационной сети - количество аварий на трубопроводах отнесенное к общей протяженности (ав./км\*год)

3. Количество засоров, отнесенное на протяженность коллекторов водоотводящей сети (ед./км\*год).

**Показатели, характеризующие эффективность работы.**

1. Удельный расход электроэнергии на производство воды (станция первого подъема и водопроводные очистные сооружения), кВт·ч/м<sup>3</sup>

2. Удельный расход электроэнергии в системе подачи и распределения воды, кВт·ч/м<sup>3</sup>).

3. Удельный расход электроэнергии на работу канализационных насосных станций, кВт·ч/м<sup>3</sup> .

4. Удельный расход электроэнергии на очистку сточных вод, кВт·ч/м<sup>3</sup>

5. Численность персонала, относящегося к службам эксплуатации объектов системы водоснабжения, отнесенная на суточную производительность системы.

6. Численность персонала, относящегося к службам эксплуатации объектов системы водоотведения, отнесенная на суточную производительность системы.

## **1.5. Контроль качества воды**

**Производственный контроль качества питьевой воды.** Вода, подаваемая в централизованные системы водоснабжения, согласно действующему законодательству, должна соответствовать требованиям,

предъявляемым к воде питьевого качества. Вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь удовлетворительные органолептические свойства. Качество и безопасность питьевой воды и правила ее контроля должны соответствовать требованиям СанПиН 1.2.3685-21 и СанПиН 2.1.3684-21.

В организации, осуществляющей эксплуатацию, должна быть согласованная с местными органами Роспотребнадзора программа производственного контроля качества воды, подаваемой в водопроводную сеть населенного пункта.

Программа производственного контроля определяет точки отбора проб воды, периодичность и набор контролируемых показателей, которые устанавливаются в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21.

При существенном отклонении качества подаваемой в водопроводную сеть воды от установленных требований, эксплуатирующая систему водоснабжения организация совместно с местными органами Роспотребнадзора должна принять решения о приостановке водоснабжения и(или) информировании населения и других абонентов о том, что вода в централизованной системе водоснабжения считается технической. В этом случае должна быть решена задача подвоза питьевой воды для населения и отдельных категорий потребителей (больницы, детские сады, школы и др.).

**Производственный и экологический контроль работы очистных сооружений очистки сточных вод.** Производственный контроль работы очистных сооружений системы водоотведения населенного пункта или промышленного предприятия предназначен для обеспечения необходимой эффективности очистки сточных вод и обработки осадков согласно требованиям, установленным СанПиН 2.1.3684-21.

Производственный контроль организуется на всех технологических стадиях очистки сточных вод и обработки вторичных отходов (отбросы с

решеток, песок, осадки, обезвоженные осадки, зола) с целью объективной оценки технических, технологических и технико-экономических показателей работы очистных сооружений.

Производственный контроль в части выполнения контроля показателей качества воды и осадков может выполняться собственными силами организации, эксплуатирующей очистные сооружения (организация ВКХ, водоканал), и(или) силами привлекаемых организаций (испытательные лаборатории, центры).

**Производственный экологический контроль** работы очистных сооружений системы водоотведения населенного пункта или промышленного предприятия предназначен для обеспечения выполнения в процессе хозяйственной деятельности предприятия ВКХ требований законодательства в сфере охраны окружающей среды.

Производственный экологический контроль должен быть организован в соответствии с ГОСТ Р 56062-2014, разработанными на предприятии и утвержденными программами производственного экологического контроля.

Также как и производственный контроль, производственный экологический контроль в части измерения и исследования показателей качества воды, почвы, осадков, воздушной среды может осуществляться как собственными силами, так и(или) силами привлекаемых организаций (аккредитованных испытательных лабораторий или центров).

## ***Тема 2. Эксплуатация насосных станций и водозаборных сооружений***

### **2.1. Техническая эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций**

***Эксплуатация водопроводных насосных станций.*** Водопроводные насосные станции должны обеспечивать бесперебойную подачу воды потребителю при соблюдении заданного напора в контрольных точках

водопроводной сети в соответствии с реальным режимом водопотребления и с учетом необходимости минимизации энергозатрат.



**Рис. 2.1.** *Машинный зал водопроводной насосной станции II-го подъема, полуглубленного типа*

**Содержание эксплуатации насосных станций.** Персонал службы эксплуатации водопроводных насосных станций обязан выполнять следующие работы:

- а) поддерживать заданный режим работы насосной станции;
- б) контролировать состояние и рабочие параметры основных насосных агрегатов, гидромеханических устройств коммуникаций, электрооборудования, в соответствии с требованиями правил, а также оборудования КИП, АСУ ТП, АСДКУ и также конструктивных элементов здания;
- в) предотвращать возникновение неисправностей и аварийных ситуаций, а в случае их возникновения принимать меры к устранению и ликвидации

аварий в соответствии с ПЛАС подразделения, поддерживать надлежащее санитарное и противопожарное состояние в помещениях;

е) вести учет работы оборудования насосной станции;

ж) своевременно проводить плановые ревизии, текущие и капитальные ремонты оборудования и систем.

***Ремонт и техническое обслуживание насосных станций.***

Периодичность проведения испытаний, осмотров, текущих и капитальных ремонтов определяется планом ППР и графиками ремонта оборудования.

При проведении ремонтов должны выполняться мероприятия, направленные на повышение надежности работы оборудования, улучшение технико-экономических показателей и совершенствование оборудования путем модернизации отдельных элементов и узлов согласно рекомендациям свода правил СП 517.1325800.2022.

Ремонт оборудования должен производиться в соответствии регламентом организации ВКХ и инструкциями заводов-изготовителей.



**Рис. 2.2.** Пример кавитационного износа лопаток рабочего колеса насоса

Все работы, выполненные при капитальном ремонте основного оборудования, принимаются по акту, к которому должна быть приложена техническая документация по ремонту. Акты с приложениями хранятся в паспортах оборудования.

О работах, выполненных при капитальном ремонте остального оборудования, должна быть сделана подробная запись в паспорте оборудования или в специальном ремонтном журнале.

На насосной станции должны храниться и вестись документы и журналы согласно перечню установленному в своде правил по эксплуатации, а именно: руководство или регламент по эксплуатации станции и установленного на ней оборудования и систем; генеральный план площадки с сетями инженерно-технического обеспечения; актуальная технологическая схема станции и схема электроснабжения; оперативный журнал, журнал учета электроэнергии и водоподачи; режимная карта работы насосного оборудования; инструкций по охране труда и технике безопасности (ОТ и ТБ), планы ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС), должностные инструкции персонала.

Для обеспечения безопасности персонала станции и сохранности оборудования, действующими нормативно-техническими документами установлено, что перед пуском насосного агрегата в работу обязательно необходимо произвести осмотр и проверить состояние насосного агрегата и его подключений.

#### ***Техническая эксплуатация канализационных насосных станций.***

Насосные станции системы водоотведения (канализационные насосные станции) должны обеспечивать бесперебойную перекачку поступающей сточной воды в точку подачи (приемные камеры коллекторов или очистных сооружений) в соответствии с реальным режимом поступления сточных вод, и с учетом необходимости минимизации энергозатрат.

Основной состав работ по эксплуатации канализационных насосных станций (КНС) аналогичен составу работ по эксплуатации водопроводных

насосных станций.

Особенности конструкции КНС состоит в наличие приемного резервуара и оборудования для задержания и измельчения крупного мусора, содержащегося в поступающей сточной воде. Также на КНС могут применяться современные насосные агрегаты погружного типа.

Канализационные насосные станции I категории надежности должны иметь техническую возможность производить перекачку 100% расчетного расхода поступающих сточных вод даже при аварии на одном из напорных водоводов. Реализуется это устройством камер пенеклечения на напорных водоводах через каждые 350...500 м, а также наличием (при необходимости) дополнительного «аварийного» насоса (*не путать с резервными*).

На **рис. 2.3.** представлено машинное отделение канализационной насосной станции с консольными и погружными насосными агрегатами в «сухом» варианте исполнения.

Дополнительный состав работ, входящий в обязанности эксплуатационного персонала на КНС:

- корректировка режима работы насосных агрегатов в случае изменения режима притока сточных вод или перегрузки сооружений, принимающих сточную воду от КНС;

- контроль производительности насосных агрегатов и, в случае засорения рабочих колес насосов, их прочистка;

- контроль работы сорозадерживающих устройств и механизмов, очистка и снятие отбросов при необходимости, проведение технического обслуживания и текущего ремонта согласно плану ППР и регламента;

- контроль уровня воды в приемном резервуаре насосной станции.



**Рис. 2.3.** *Машинное отделение канализационной насосной станции с насосными агрегатами погружного типа (сухой монтаж)*

В части ведения режима работы насосного оборудования КНС эксплуатирующий персонал (дежурные операторы КНС) подчиняются распоряжениям диспетчера системы водоотведения.

При эксплуатации КНС в автоматическом режиме все основные технологические параметры работы и аварийные сигналы должны поступать на пульт диспетчера. Решения по изменению режима работы оборудования КНС или необходимость направить на станцию дежурный персонал принимает диспетчер.

Порядок организации ремонтного обслуживания КНС аналогичен применяемому для обслуживания основного и вспомогательного оборудования

водопроводных насосных станций. Обслуживание и ремонт оборудования для задержания и измельчения крупного мусора также осуществляется согласно плану ППР, принятым регламентам и рекомендациям завода-изготовителя.

## **2.2. Техническая эксплуатация водозаборных сооружений**

Водозаборные сооружения централизованных систем водоснабжения предназначены для бесперебойного и надежного забора воды из поверхностных или подземных источников водоснабжения в необходимом, установленном проектом, количестве не зависимо от периода года и обстановки на водном объекте.

Основными задачами эксплуатационного персонала на водозаборных сооружениях являются:

а) контроль состояния источников водоснабжения и работы сооружений и оборудования, учет контролируемых показателей с регистрацией их в специальных журналах;

б) учет количества забираемой из источников воды и контролируемых показателей ее качества;

в) проведение плановых осмотров и ремонтов сооружений и оборудования, своевременное устранение нарушений и аварий.

При эксплуатации водозаборных сооружений поверхностных источников водоснабжения (речных русел, водохранилищ) согласно действующим нормативным требованиям и регламентам персонал обязан:

- вести с наблюдения за состоянием источника водоснабжения (контролировать показатели качества воды, санитарное состояние водного объекта, уровни воды, состояние береговой линии в пределах зон санитарной охраны водисточника, ледовый режим в зимний период и др.);

- контролировать работу водозаборных сооружений (водоприемников, рыбо- и шугозащитных устройств и сооружений, элементов берегового колодца, насосных агрегатов, ГТС и др.



*Рис. 2.3. Водозаборное сооружение плавающего типа из поверхностного водоисточника*

В процессе эксплуатации водозаборных сооружений необходимо с установленной регулярностью выполнять следующие основные виды работ:

а) очищать решетки, сетки, объемные фильтры выносного затопленного или берегового водоприемника, самотечные и сифонные трубопроводы, водоприемный колодец;

б) очищать водоприемные ковши, дно перед береговыми совмещенными насосными станциями 1-го подъема, вокруг выносных затопленных водоприемников от илистых отложений, донных наносов.

В настоящее время целесообразно применение на водозаборных сооружениях поверхностных водоисточников решеток и защитных фильтрующих устройств со встроенными системами очистки и промывки, не требующими их выемку на поверхность для обслуживания.

Очистка самотечных линий и сифонных трубопроводов от осадка выполняется обратным потоком воды по мере его накопления.

При осуществлении эксплуатации водозаборных сооружений из подземных источников водоснабжения, помимо указанного выше, персонал обязан выполнять следующие виды работ: вести наблюдение за состоянием

подземного источника водоснабжения, а именно, качеством и уровнем подземных вод в эксплуатационном горизонте грунтовых вод), контролировать дебит эксплуатационных скважин, динамический и условно статический уровни.

В случае снижения производительности скважин или ухудшения качества воды производят генеральную проверку состояния водозаборных сооружений (скважин, лучевых и горизонтальных водозаборов) собственными силами и(или) привлекаемыми организациями, являющимися членами саморегулируемых организаций с правом осуществлять соответствующие виды деятельности и имеющими необходимую квалификацию.

В своде правил по эксплуатации СП 517.1325800.2022 указано, что техническое обслуживание должно включать осмотры и устранение неполадок в управлении насосом, измерение сопротивлений в сети, определение дебита скважины, содержания взвесей в воде и др.

Текущий ремонт производится регулярно по графикам ППР на основании результатов осмотров сооружений и оборудования.

Капитальный ремонт скважин и оборудования подземного водозабора может включать следующие виды работ:

- монтаж и демонтаж оборудования скважины или погружного скважинного насоса;
- замена обсадных труб, фильтров, очистка стенок обсадных труб и фильтров, очистки скважины от обвалившегося грунта и посторонних предметов, подъем упущенных насосов и их деталей;
- переход на эксплуатацию другого водоносного горизонта этой же скважины (разбуривание и углубление скважины);
- восстановление дебита скважины;
- ремонт устья и павильона скважины и другие виды работ.

После проведения ремонтных работ требуется проведение дезинфекции скважины.

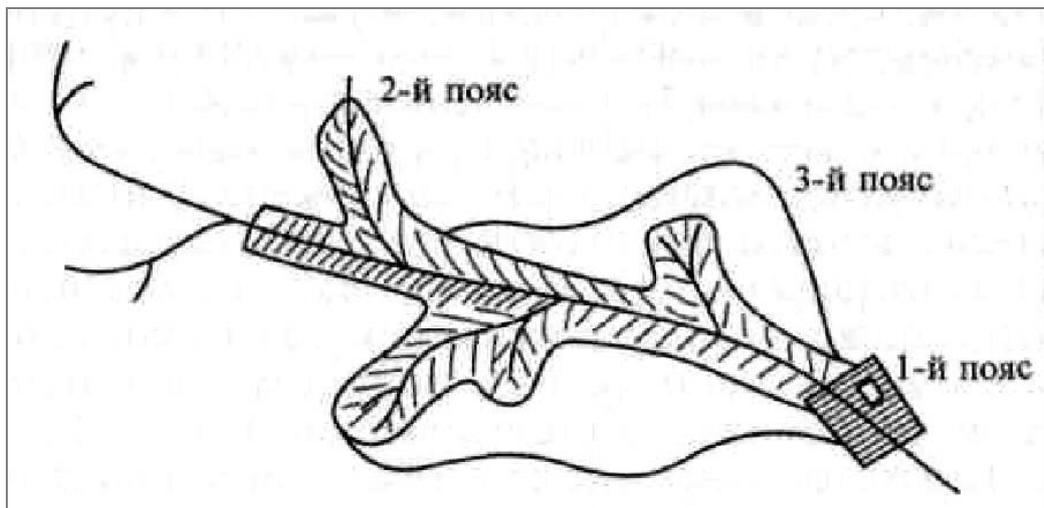
### 2.3. Зоны санитарной охраны

Для всех источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения обязательно устройство зон санитарной охраны (ЗСО).

В соответствии с СанПиН 2.1.4.1110-02 первый пояс (строгого режима) ЗСО включает территорию расположения водозаборов, площадок расположения всех водопроводных сооружений и водопроводящего канала, эксплуатацию которых осуществляет ВКХ.

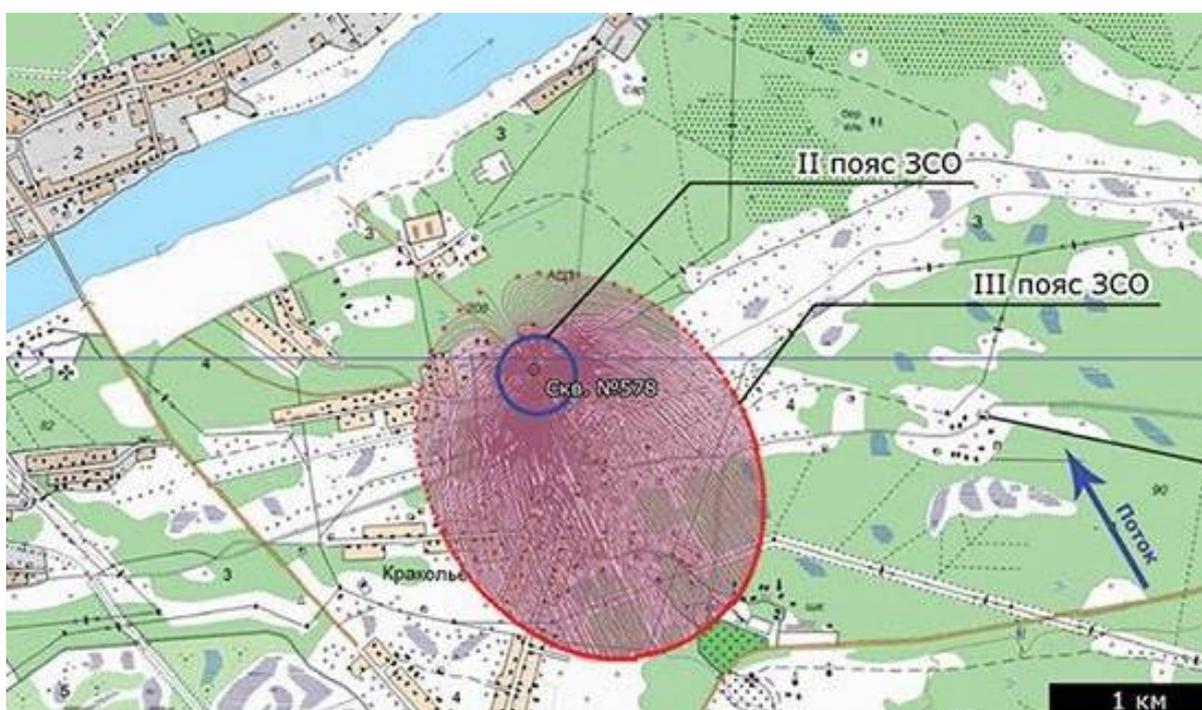
Для водозаборных сооружений из поверхностных источников. Эксплуатацию первого пояса ЗСО осуществляет организация ВКХ. Граница первого пояса ЗСО водопровода с поверхностным источником устанавливается с учетом конкретных условий в следующих пределах:

- вверх по течению — не менее 200 м от водозабора;
- вниз по течению — не менее 100 м от водозабора;
- по прилегающему к водозабору берегу — не менее 100 м от линии уреза воды летне-осенней межени;
- в направлении к противоположному от водозабора берегу при ширине реки или канала менее 100 м — вся акватория и противоположный берег шириной 50 м от линии уреза воды при летне-осенней межени, при ширине реки или канала более 100 м — полоса акватории шириной не менее 100 м.



**Рис. 2.4.** Пример расположения зон санитарной охраны для поверхностного водозабора

В первом поясе зоны санитарной охраны запрещена хозяйственная деятельность, не связанная с эксплуатацией водозаборных сооружений. Запрещается спуск любых сточных вод, а также купание, стирка белья, водопой скота и другие виды водопользования, оказывающие влияние на качество воды. Не допускаются: посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения, размещение жилых и хозяйственно-бытовых зданий, проживание людей, применение ядохимикатов и удобрений.



**Рис. 2.5.** Схема расположения 2 и 3 поясов зон санитарной охраны водозаборной скважины подземного водоисточника.

Персонал, ответственный за эксплуатацию первого пояса ЗСО, ведет постоянные наблюдения за источниками водоснабжения, включая измерения уровней воды водоема, изменения берегов и перемещение наносов, формирование ледяного покрова, разрушение его и прохождение льда у водоприемников, санитарное состояние источников. В местах вероятного промерзания источника систематически замеряют толщину льда и глубину по-

тока, а при необходимости утепляют перекаты и отдельные мелководные участки.

Во втором и третьем поясе:

Запрещение закачки отработанных вод в подземные горизонты, подземного складирования твердых отходов и разработки недр земли.

Запрещение размещения складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод. Размещение таких объектов допускается в пределах третьего пояса ЗСО только при использовании защищенных подземных вод, при условии выполнения специальных мероприятий по защите водоносного горизонта от загрязнения при наличии санитарно-эпидемиологического заключения центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора, выданного с учетом заключения органов геологического контроля.

Своевременное выполнение необходимых мероприятий по санитарной охране поверхностных вод, имеющих непосредственную гидрологическую связь с используемым водоносным горизонтом, в соответствии с гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод.

Не допускается: размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод;

применение удобрений и ядохимикатов; рубка леса главного пользования и реконструкции.

Не допускается выполнение мероприятий по санитарному благоустройству территории населенных пунктов и других объектов (оборудование канализацией, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока и др.).

Мероприятия по санитарно-защитной полосе водоводов. В пределах санитарно-защитной полосы водоводов должны отсутствовать источники загрязнения почвы и грунтовых вод. Не допускается прокладка водоводов по территории свалок, полей ассенизации, полей фильтрации, полей орошения, кладбищ, скотомогильников, а также прокладка магистральных водоводов по территории промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

Для наблюдения за уровнями воды в поверхностных водоисточниках оборудуются водомерные посты (простые или автоматические). Простые водомерные посты представляют собой несколько реек, укрепленных на береговом колодце, или несколько свай, установленных в одном створе перпендикулярно течению реки.

Наблюдение за санитарным состоянием источников сводится к отбору проб воды и их анализам.

### ***Тема 3. Эксплуатация водопроводных очистных сооружений***

#### **3.1. Эксплуатация смесителей и камер хлопьеобразования**

Смесители и камеры хлопьеобразования являются технологическим оборудованием или сооружениями (в зависимости от типа) или элементами сооружений ВОС, предназначенными для проведения стадий смешения, коагуляции и флокуляции технологического процесса коагулирования воды.

При эксплуатации смесительных устройств ВОС в обязанности персонала входит:

а) контроль и обеспечение равномерного распределения поступающей воды между параллельно работающими сооружениями, наблюдение и контроль за равномерным распределением реагентов в потоке обрабатываемой воды;

б) периодический осмотр и очистка корпуса и детали смесителей от накопившегося в них осадка; контроль за исправностью мешалок в смесителях механического типа; прочистка отверстий для реагентов в реагентораспределителях;

в) контроль скорости движения воды для гидравлических смесителей и градиента скорости для механических смесителей.

При эксплуатации встроенных и отдельных камер хлопьеобразования отстойников и флотаторов персонал обязан:

а) вести постоянное наблюдение за работой гидравлического, пневматического и механического оборудования; вести наблюдение за эффективностью образования хлопьев, уровнем рекомендуемого слоя взвешенного или рециркулируемого осадка в камерах, при необходимости сбрасывать излишний осадок;

б) периодически выполнять очистку камер от отложений.



**Рис.3.1.** Низкоградиентная механическая мешалка, установленная в камере хлопьеобразования

Службе технолога ВОС или водоканала рекомендуется проводить работы по улучшению эффективности работы смесителей и камер хлопьеобразования, определяя опытным путем параметры работы распределительных систем, режимы работы мешалок, положение перегородок в перегородчатых камерах и

т.д.

### **3.2. Эксплуатация отстойников и осветлители со взвешенным осадком**

Отстойники и осветлители предназначены для отделения от воды взвешенных веществ, образованных в процессе коагулирования, при этом они должны обеспечивать заданную степень осветления поступающего расхода воды перед ее подачей на фильтры.

Общие задачи эксплуатационного персонала при обслуживании отстойников различных типов:

а) контролировать равномерность распределения воды между параллельно работающими сооружениями;

б) контролировать накопление осадка в отстойниках;

в) вести контроль и учет объемов воды отводимой из отстойников при сбросе осадка и промывке.

В осветлителях со слоем взвешенного осадка дополнительно к вышеуказанному контролируют:

а) длительность зарядки взвешенного слоя после запуска осветлителя в работу;

б) уровень слоя взвешенного осадка при изменении скоростного и температурного режимов работы осветлителя и(или) режима дозирования реагентов и др. параметры.

Периодичность выполнения указанных выше контрольных мероприятий устанавливаются внутренним регламентом по эксплуатации осветлителя с учетом рекомендаций имеющихся в своде правил СП 517.1325800.2022.

По окончании чистки осветлителя его подвергают дезинфекции согласно требованиям свода правил по эксплуатации.

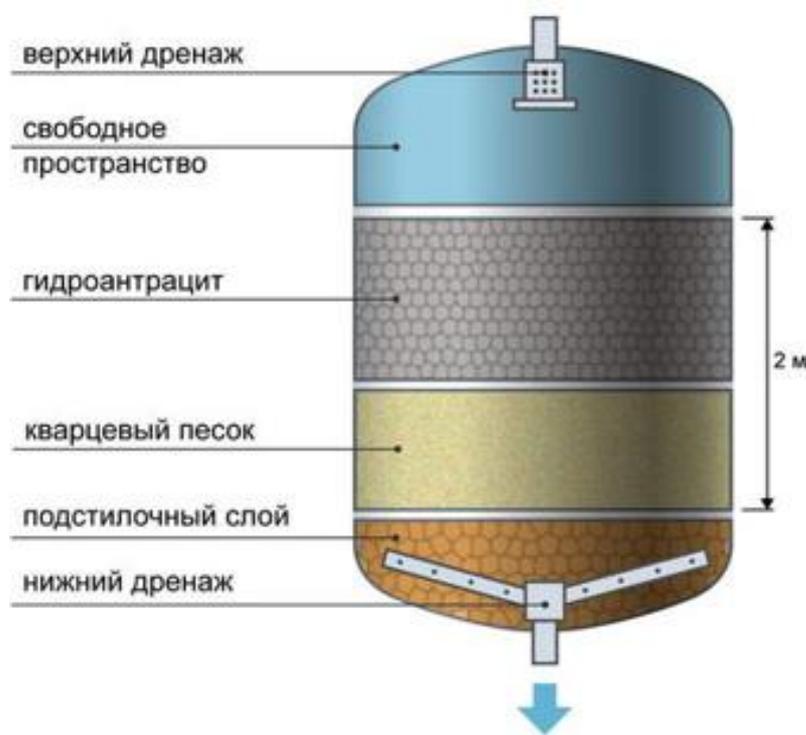
### **3.3. Эксплуатация фильтров**

Фильтры, как правило, являются последними сооружениями в технологической цепи очистки природной воды, перед блоком ее обеззараживания. Их основная технологическая функция - доочистка воды от

взвешенных (нерастворенных) примесей.

Требования к осуществлению процесса эксплуатации сооружений фильтрования воды:

- обеспечение равномерной нагрузки на параллельно работающие фильтры, а также по площади каждого сооружения;
- контроль заданной скорости фильтрования, контроль потерь напора воды в фильтрах, поддержание на открытых сооружениях заданного уровня воды;
- контроль промывки фильтров;
- предотвращение смещения и перемешивания слоев фильтрующей загрузки внутри корпуса фильтров с зернистой загрузкой.



**Рис. 3.2.** Схема скорого напорного фильтра с с двухслойной загрузкой

В процессе эксплуатации фильтров с зернистой загрузкой проверяют соответствие гранулометрического состава и высоты слоя загрузки проектным параметрам.

Режим, периодичность, интенсивность и длительность промывки фильтрующей загрузки устанавливают опытным путем по степени расширения

загрузки и достигаемому эффекту отмывки зерен загрузки при обеспечении минимального потребления воды на промывку. До накопления эксплуатационных данных ориентировочные параметры следует принимать в соответствии с рекомендациями свода правил СП 31.13330.2021.

При эксплуатации скорых фильтров и контактных осветлителей на ВОС необходимо контролировать и регистрировать в журналах:

- скорость фильтрования и потери напора в загрузке, интенсивность промывки, длительность промывки, расход воды и воздуха (при водовоздушной промывке) на промывку и др. параметры.

Периодически проводятся замеры высоты фильтрующего слоя, гранулометрического состава фильтрующей загрузки, горизонтальность расположения слоев загрузки и поддерживающего слоя, остаточные загрязнения в фильтрующей загрузке и распределение загрязнений по высоте, а также грязеемкость загрузки.



**Рис. 3.3.** Щелевая дренажно-распределительная система скорого фильтра для водовоздушной промывки

Периодичность, указанных выше, мероприятий технологического контроля работы скорых фильтров и контактных осветлителей нужно принимать в соответствии с рекомендациями, изложенными в своде правил по эксплуатации.

**Адсорберы или сорбционные фильтры** применяются в качестве сооружений доочистки воды при необходимости более глубокого удаления из очищаемой воды органических соединений. Также адсорберы могут выполнять барьерную (защитную) функцию.

При эксплуатации адсорберов (сорбционных фильтров) контролируют те же технологические параметры, что и при эксплуатации скорых зернистых фильтров.

Интенсивность промывки сорбционной загрузки устанавливают экспериментально, так как разные виды и сорта сорбентов имеют различную гидравлическую крупность. Продолжительность работы сорбента до регенерации или замены зависит от сорбционной емкости сорбента по извлекаемому загрязнению и нагрузки на сорбционные фильтры.

Подбор марки и характеристик сорбционного фильтрующего материала (сорбента) следует определять путем проведения технологических изыскания в условиях работы конкретных ВОС. При исчерпании сорбционной емкости, сорбент необходимо в фильтрах заменить на свежий (новый), с последующей регенерацией выгруженного сорбента или его утилизации.

### **3.4. Установки мембранной фильтрации**

В технологическом отношении установки мембранной фильтрации имеют достаточно широкую сферу применения, и решают как самостоятельные задачи очистки воды, так и используются в качестве ступеней доочистки на завершающих этапах.

Общие требования к организации эксплуатации установок мембранной фильтрации: обеспечивать равномерное распределение воды между

мембранными блоками; контролировать давление на префилтрах и мембранных модулях;

- контролировать целостность мембран в мембранных модулях; регулярно осматривать и проводить обслуживание или ремонт, при выявлении недостатков в работе фильтров, мембранных модулей, запорно-регулирующей арматуры, электроприводов, КИПиА, оборудования АСУ ТП, насосов, компрессоров и др.;

- контролировать работу системы дозирования реагентов промывки и химической регенерации мембран и оборудования реагентного хозяйства.

Внеплановая проверка целостности мембран выполняется в случае выявления несоответствия качества пермеата заданному солесодержанию при соблюдении остальных заданных параметров работы установки мембранной фильтрации.

Мембраны в установках являются наиболее дорогостоящим элементами, поэтому от срока их службы значительно зависит себестоимость очистки воды. Для обеспечения длительного периода работы мембран необходимо строго соблюдать технологический регламент эксплуатации установки мембранной фильтрации, обеспечивать заданные параметры качества воды, поступающей на установки, качество применяемых растворов для химической регенерации мембран и антискалантов.



**Рис. 3.4.** Мембранный рулонный элемент обратноосмотической установки очистки воды

Так как установки мембранной фильтрации воды являются технически сложным технологическим оборудованием заводского изготовления, то их техническое обслуживание производится в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя установки.

### **3.5. Эксплуатация сооружений по обезжелезиванию, демангации и умягчению воды**

При наличии в исходной воде повышенных концентраций природных соединений железа и марганца, для доведения качества воды до требований СанПиН 1.2.3685-21 применяются станции или установки по обезжелезиванию и(или) демангации воды.

Станции и установки для обезжелезивания могут использовать реагентную или безреагентную технологию удаления железа в зависимости от состава и свойств исходной воды. В состав установок безреагентного обезжелезивания входят блок аэрации с устройствами для введения в обрабатываемую воду диспергированного воздуха или др. устройства, и скорые фильтры напорного или безнапорного типа, в зависимости от производительности ВОС. На

станциях, где требуется удаление из исходной воды также и соединений марганца, может применяться реагентная технология деманганации. В этом случае в состав оборудования будет входить узел приготовления реагентов и система дозирования его в обрабатываемую воду.



*Рис. 3.5. Скорые напорные фильтры на станции обезжелезивания*

Требования в части организации эксплуатации сооружений и оборудования для очистки воды от соединений железа и марганца.

Значительное внимание со стороны эксплуатирующего персонала должно быть уделено контролю технологического процесса обезжелезивания и(или) деманганации по следующим параметрам:

- полнота удаления из воды углекислоты (в виде газа) и достаточность насыщения ее кислородом;
- технического состояния аэрационных сооружений и диспергирующих устройств в них, исправность компрессорного и вентиляторного оборудования;
- контроль периода контакта в аэрационных сооружениях, согласно

установленному значению;

- контроль величины рН, если данный показатель качества воды корректируется в процессе ее обработки (подщелачивание или подкисление).

Периодически производится анализ состава пленки, образующейся на зернах фильтрующей загрузки фильтров. Периодичность выполнения контрольных анализов может быть принята по рекомендациям, приведенным в правилах технической эксплуатации МДК 3-02.2001.

Эксплуатация скорых фильтров станций обезжелезивания и деманганации организуется аналогично эксплуатации фильтров ВОС, описанной в п. 5.1.5.

При выполнении пусконаладочных работ станций и сооружений обезжелезивания и деманганации воды контролируют процесс «зарядки» фильтровальных сооружений.

Сооружения вводят в эксплуатацию после достижения стабильного качества очищенной воды на выходе после фильтров.

С целью удаления из воды повышенных концентраций солей и, в частности, солей жесткости до уровня требований СанПиН 1.2.3685-21 на станциях водоподготовки могут применяться различные методы умягчения воды (реагентные, ионообменные, мембранные, электродиалитические и др.)

При использовании реагентного метода в состав сооружений и оборудования входят: реагентное хозяйство, устройства для приготовления растворов извести и соды, система дозирования, вихревые реакторы и фильтры. Эксплуатация оборудования осуществляется аналогично указанному ранее порядку.

Требования, предъявляемые к эксплуатации вихревого реактора:

Контроль работы сооружений и оборудования: загрузка контактной массы в бункер, работоспособность эжектора, режим выпуска отработанной контактной массы из реактора, систем подачи исходной воды и дозирования реагентов.

Эксплуатация электродиализных и обратноосмотических установок

заводского изготовления осуществляется на основании инструкций заводоизготовителей оборудования, а также разработанного технологического регламента и(или) технологических карт, на основании результатов выполнения пусконаладочных работ.

Технологический контроль при эксплуатации ионообменных фильтров должен обеспечивать соблюдения заданного режима работы оборудования, а именно: соблюдение продолжительности фильтроциклов по времени (с учетом расхода воды и обменной емкости фильтра) или по контролю концентрации извлекаемого вещества на выходе из фильтра; режимы взрыхления ионообменной смолы и последующей химической регенерации.

При снижении обменной емкости ионообменной смолы производят ее регенерацию с повышенными концентрациями регенерирующего раствора и, при необходимости, с добавлением специальных восстанавливающих ионит растворов, состав которых подбирается в зависимости от вида и состава накапливающихся в ионите загрязнений.

### **3.6. Эксплуатация реагентного хозяйства**

Реагентное хозяйство (РХ) на водопроводных очистных сооружениях предназначено для обеспечения подачи необходимых реагентов в технологический процесс очистки и обеззараживания воды, обработки промывных вод и осадков. Для этого в составе реагентного хозяйства обычно имеется склад для хранения необходимого запаса реагентов, сооружения и оборудования для приготовления нужных форм реагентов, оборудование для дозирования и контроля расхода реагентов.

При эксплуатации реагентного хозяйства (цеха) водопроводных очистных сооружений эксплуатирующий персонал и служба технолога станции (водоканала) обязаны:

а) своевременно приготавливать заданное технологическим регламентом ВОС количество растворов (или других форм) реагентов с требуемой

концентрацией активного вещества;

б) контролировать работу устройств и оборудования для приготовления и дозирования реагентов, средств контроля и автоматизации;

в) контролировать введение реагентов в обрабатываемую воду с соблюдением установленных доз, последовательности и интервалов времени;

г) формировать в установленном порядке заявки на получение реагентов с учетом фактического и прогнозного их расходования и вместимости складов;

д) вести учет расхода реагентов, проводить входной контроль качества поступающих реагентов.



**Рис. 3.6.** Реагентное хозяйство – расходная емкость и узел дозирования

Каждую партию поступающих реагентов (при наличии аттестованной в установленном порядке методики контроля) подвергают контрольному анализу на содержание в продукте активной части реагента и примесей. Из каждой партии реагентов рекомендуется также отобрать контрольную пробу, упаковать, опечатать и хранить, по меньшей мере, до окончания расходования

данной партии реагента.

Порядок хранения, технология применения, приготовления и дозирования реагентов должны быть изложены в инструкциях или регламентах, разрабатываемых в эксплуатирующей организации для каждого реагента в отдельности. В инструкциях необходимо уделить внимание вопросам техники безопасности при обращении с химическими реагентами.

Режимы реагентной обработки воды в различные периоды года и виды применяемых реагентов устанавливаются на основе опыта эксплуатации конкретных ВОС.

Технологом водопроводных очистных сооружений выполняются исследования пробной реагентной обработки воды в лабораторных условиях, но максимально приближенных к условиям обработки воды в сооружениях. При проведении пробного коагулирования, особенно в холодный период года и весенний паводок очень важно соблюдать режим смешения реагентов с обрабатываемой водой и проведения стадии флокуляции. Также технолог, по результатам исследований, определяет начало и конец периода применения реагентов, а также последовательность, интервалы времени (разрыв) между введением отдельных реагентов, место и способ их введения в обрабатываемую воду. При отсутствии в составе эксплуатационного персонала технолога, для определения оптимальных режимов реагентной обработки воды могут привлекаться квалифицированные специалисты наладочной организации. Режимы реагентной обработки воды должны корректироваться в соответствии с изменением качества воды в водоисточнике, промывных вод и осадка водопроводных и канализационных сооружений,

Периодичность проверки и контроля работы оборудования РХ устанавливается на основании требований свода правил по эксплуатации, метрологических требований к КИП, рекомендаций инструкций к оборудованию, плана ППР.

Выбор наиболее эффективных реагентов для очистки природных вод

может производиться для коагулянтов на основании ГОСТ Р 51642-2000 “Коагулянты для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Общие требования и метод определения эффективности”, а также ГОСТ 270525-86 “Реактивы. Общие указания по проведению испытаний”, а также локальных нормативных актов, методических указаний, регламентов по проведению опытно-промышленных испытаний реагентов, утвержденных эксплуатирующей организацией.

### **3.7. Техническая эксплуатация установок по обеззараживанию воды**

Обеззараживание воды для питьевых нужд и сточных вод должно обеспечивать соответствие установленным нормативным требованиям по микробиологическим показателям, СанПиН 2.1.3684 и СанПиН 1.2.3685.

Обеззараживание осуществляют хлорированием с использованием сжиженного хлора, сжиженного хлора и аммиака или аммиачной воды, твердых хлорсодержащих реагентов (хлорной извести, гипохлорита кальция), водных растворов химического и электрохимического гипохлорита натрия, а также озонированием и ультрафиолетовым облучением.

Правила эксплуатации хлорного хозяйства подробно описываются в нормативно-техническом документе «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора»» (приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 декабря 2020 г. № 486).

При эксплуатации реагентного и складского хозяйства для процессов обеззараживания водными растворами твердых хлорсодержащих реагентов, химического гипохлорита натрия и аммиачной воды необходимо учитывать высокую летучесть хлора и аммиака как из водных растворов, так и из исходных твердых компонентов.

Хранение жидкого хлора в контейнерах и баллонах на предприятиях-потребителях должно осуществляться на расходных и кустовых складах.

Процесс испарения жидкого хлора должен быть обеспечен средствами контроля, регулирования и безопасности.

При отборе хлора из контейнеров и баллонов должен осуществляться постоянный контроль расхода хлора и окончания опорожнения емкости. Отбор хлора должен осуществляться при постоянном контроле давления на линиях жидкого и газообразного хлора и исключать возможность поступления воды в технологические трубопроводы и хлорную тару.

При эксплуатации систем обеззараживания воды необходимо:

- поддерживать заданный режим работы основного и вспомогательного оборудования, обеспечивать их безаварийную работу;

- соблюдать установленный расход обеззараживающего агента;

- контролировать концентрацию остаточного хлора в воде в установленном интервале времени;

- проводить ревизию хлораторов и запорной арматуры не реже одного раза в квартал (с заменой сальниковой набивки), ревизию грязевиков – не реже одного раза в два года при двух хлораторах и ежегодно – при большем числе хлораторов;

- своевременно выполнять планово-предупредительные ремонты оборудования;

- периодически, после обеззараживания, отбирать пробы воды для ее микробиологического анализа;

- фиксировать показаниями контрольно-измерительных приборов и функционированием средств автоматизации;

- принимать меры к устранению неполадок в работе установок;

- контролировать работу систем вентиляции, в том числе аварийной;

- наблюдать за системой контроля содержания хлора в воздухе рабочей зоны;

- учитывать расход реагентов, электроэнергии, воды на собственные нужды

установок для обеззараживания;

- выполнять требования техники безопасности.

При эксплуатации электролизных установок получения хлорсодержащих реагентов необходимо:

- поддерживать заданный режим работы установок и подачу заданных доз раствора гипохлорита натрия;
- непрерывно вентилировать помещение во время работы установок;
- наблюдать за работой всех элементов и оборудования установок;
- учитывать расход электроэнергии, продолжительность работы установки с соответствующими записями в журнале эксплуатации;
- принимать меры к устранению неполадок в работе установок;
- проводить осмотр и текущий ремонт элементов токопроводящей сети, блока управления и выпрямителей напряжения.

Техническое обслуживание и эксплуатацию оборудования и сооружений обеззараживания ультрафиолетовым облучением следует проводить согласно их паспортам. Доза ультрафиолетового облучения принимается исходя из состава биологически очищенных сточных вод и их микробиологических параметров.

Включение установки обеззараживания ультрафиолетовым облучением в работу без заполнения камер водой не допускается. Эксплуатация установок должна контролироваться аварийной предупредительной звуковой и световой сигнализациями.

Работы по очистке и обслуживанию ультрафиолетовых излучателей должны проводиться после их отключения. Для химической очистки излучателей рекомендуется использовать органические кислоты, которые после использования следует нейтрализовать. Вышедшие из строя излучатели, содержащие ртуть, следует утилизировать в соответствии с требованиями законодательства по обращению с ртутьсодержащими отходами.

В процессе эксплуатации установок УФ-облучения воды необходимо контролировать параметры:

- гидравлической нагрузки на каждую технологическую линию;
- мутность воды, поступающей на обработку;
- интенсивность УФ-излучения;
- процент пропускания УФ-излучения в потоке воды;
- дозу облучения;
- время наработки ламп.

Работы по техническому обслуживанию установок УФ-облучения воды включают:

- ежедневный осмотр состояния установки;
- проверку и очистку датчиков;
- очистку ламп от накопившихся загрязнений, обрастаний в зависимости от качества воды, поступающей на обработку;
- замену УФ-ламп после окончания срока службы в соответствии с данными технической документации на данный вид оборудования.

Требования к эксплуатации озонаторных установок:

- обеспечение нормальной работы всего оборудования, входящего в состав озонаторных установок: компрессоров, установок очистки и осушки воздуха, генераторов озона, источников питания, контактных камер и аппаратов разложения озона;
- проведение профилактического ремонта оборудования в соответствии с намеченным графиком;
- контроль работы приборов, показывающих концентрацию озона в воздушно-воздушной смеси, обрабатываемой воде и в воздухе рабочих помещений, приборов, регистрирующих влажность воздуха;
- контроль работы систем автоматизации работы озонаторного оборудования, в том числе аварийного включения вентиляторов, отключения генераторов озона.

В процессе эксплуатации необходимо контролировать технологию применения озона (место ввода, дозы в зависимости от изменения

качества обрабатываемой воды, продолжительность контакта озono-воздушной смеси с обрабатываемой водой и др.). Озонаторная установка должна быть немедленно отключена при внезапном прекращении подачи воздуха в озонатор, прекращении подачи охлаждающей воды, утечке озона, прекращении работы системы вентиляции и при других аварийных ситуациях.

Правила эксплуатации объектов, имеющих в своем составе озонаторные установки, подробно описаны в нормативно-техническом документе «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов»» (приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 декабря 2020 г. № 500).

### **3.8. Эксплуатация резервуаров питьевой воды**

Резервуар питьевой воды (РПВ) или резервуаров чистой воды (РЧВ) – емкостные сооружения для хранения регулирующих и запасных объемов воды питьевого качества.

Эксплуатация РПВ и РЧВ включает:

- а) контроль за качеством воды;
- б) контроль за уровнями воды;
- в) очистку от осадков и обрастаний;
- г) осуществление надзора за состоянием резервуара и его охрана.

В процессе эксплуатации РПВ и РЧВ необходимо:

а) следить за исправностью запорно-регулирующей арматуры, трубопроводов, люков, вентиляционных патрубков, фильтров-поглотителей, входных дверей;

б) периодически очищать и промывать резервуары;

в) систематически проводить испытания на утечку воды из резервуара и инфильтрацию извне, проверять наличие активного обмена воды в резервуаре.

Периодичность и методы контроля качества воды в резервуаре

устанавливают в зависимости от их объема, производительности системы и качества поступающей в них воды. Промывка производится в соответствии с графиками, утвержденными руководством эксплуатирующей организации.

#### ***Тема 4. Эксплуатация систем подачи и распределения воды***

Целевая задача служб эксплуатации водопроводной сети централизованной системы водоснабжения - обеспечение бесперебойной, надежной и эффективной работы всех элементов водопроводной сети.

В состав работ по эксплуатации водопроводной сети и оборудования входит:

а) техническое обслуживание, надзор за состоянием и сохранностью сети, сооружений, устройств и оборудования на ней, техническое содержание сети;

б) текущий и капитальный ремонты трубопроводов, запорной арматуры и сооружений на сети. В объем выполняемого текущего ремонта также включаются работы ППР и внеплановые работы, потребовавшиеся в процессе эксплуатации (непредвиденные работы, аварийный ремонт).

Особенность организации аварийных ремонтных работ состоит в необходимости их выполнения в первоочередном срочном порядке;

в) ведение и хранение отчетной и технической документации, сбор, хранение и систематизация сведений о произошедших повреждениях и авариях;

г) надзор за строительными работами и приемка в эксплуатацию абонентских присоединений, сооружений и трубопроводов;

д) выполнение анализа режимов работы сети, подготовка предложений по совершенствованию системы и управлению ее работой.

В положении о планово-предупредительном ремонте указано, что планово-предупредительный ремонт представляет собой комплекс технических мероприятий, направленных на поддержание или восстановление эксплуатационных свойств сооружений или оборудования в целом и их отдельных конструктивных частей и элементов.

#### 4.1. Ремонт водопроводных сетей

К работам, классифицируемым как текущий ремонт на водопроводной сети, относятся: плановая промывка трубопроводов водопроводной сети, очистка колодцев и камер от грязи и мусора, устранение отдельных мест утечек при помощи ремонтных муфт, хомутов или методом сварки, переделка раструбных соединений, проверка на утечку отдельных участков сети, замена болтов, шпилек, ремонт пожарных гидрантов и мероприятия по надзору за состоянием и содержанием сети.



**Рис. 4.1.** Замена участка стального трубопровода

Надзор за техническим состоянием водопроводной сети производится путем плановых обходов и осмотра трассы трубопроводов с проверкой исправности оборудования и сооружений на сети.

Мероприятия, выполняемые при обходе сети: проверка состояния колодцев, проверка действия уличных водоразборов.

Все работы, установленные планом работ по эксплуатации водопроводной сети, кроме работ по ликвидации аварий, бригады службы эксплуатации сети проводят по маршрутам, установленным планом работ по эксплуатации сети, в

зависимости от объема и характера заданий на день.

К работам, классифицируемым как капитальный ремонт элементов водопроводной сети и сооружений на ней относят следующие работы: сооружение новых колодцев (камер); ремонт участков труб; замена пожарных гидрантов, водоразборных колонок, запорной арматуры, вантузов, и другого оборудования и(или) их изношенных частей; а также восстановление устройств катодной защиты.

Работы по капитальному ремонту объектов (элементов) систем водоснабжения входят в состав основной деятельности эксплуатирующей организации, являются плановыми и назначаются по результатам обследования согласно действующим нормативным документам.

#### **4.2. Гидравлические испытания водоводов и водопроводных сетей**

Работы по реконструкции и строительству новых сооружений производятся под техническим контролем организации, эксплуатирующей систему водоснабжения.

Согласно требованиям правил технической эксплуатации и своду правил СП 517.1325800.2022 , перед сдачей приемной комиссии водопроводная сеть или трубопровод должны быть осмотрены представителями технического надзора, заказчика и строительной организации.

Требования к проведению гидравлических испытаний напорных трубопроводов приведены в разделе 10 действующего на добровольной основе СП 129.13330.2019 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.04-85\*.

Испытание напорных трубопроводов всех классов должно осуществляться строительной-монтажной организацией, как правило, в два этапа:

первый — предварительное испытание на прочность и герметичность, выполняемое после засыпки пазух с подбивкой грунта на половину

вертикального диаметра и присыпкой труб в соответствии с СП 45.13330 с оставленными открытыми для осмотра стыковыми соединениями; это испытание допускается выполнять без участия представителей заказчика и эксплуатационной организации с составлением акта, утверждаемого главным инженером строительной организации;

второй — приемочное (окончательное) испытание на прочность и герметичность следует выполнять после полной засыпки трубопровода при участии представителей заказчика и эксплуатационной организации с составлением акта о результатах испытания по форме, приведенной в приложении Б или В.

Оба этапа испытания должны выполняться до установки гидрантов, вантузов, предохранительных клапанов, вместо которых на время испытания следует устанавливать фланцевые заглушки. Предварительное испытание трубопроводов, доступных осмотру в рабочем состоянии или подлежащих в процессе строительства немедленной засыпке (производство работ в зимнее время, в стесненных условиях), при соответствующем обосновании в проектах.

Трубопроводы подводных переходов подлежат предварительному испытанию дважды: на стапеле или площадке после сваривания труб, но до нанесения антикоррозионной изоляции на сварные соединения, и вторично — после укладки трубопровода в траншею в проектное положение, но до засыпки грунтом.

Результаты предварительного и приемочного испытаний следует оформлять актом.



**Рис. 4.2.** Проведение гидравлических испытаний участка магистральных трубопроводов.

Трубопроводы, прокладываемые на переходах через железные и автомобильные дороги I и II категорий, подлежат предварительному испытанию после укладки рабочего трубопровода в футляре (кожухе) до заполнения межтрубного пространства полости футляра и до засыпки рабочего и приемного котлованов перехода.

Значения внутреннего расчетного давления  $P_p$  и испытательного давления  $P_{и}$  для проведения предварительного и приемочного испытаний напорного трубопровода на прочность должны быть определены проектом в соответствии с требованиями СП 31.13330 и указаны в рабочей документации.

Трубопроводы из стальных, стеклокомпозитных, чугунных, железобетонных и хризотилцементных труб, независимо от способа испытания, следует испытывать при длине менее 1 км — за один прием; при большей длине — участками не более 1 км. Длину испытательных участков этих трубопроводов при гидравлическом способе испытания разрешается принимать свыше 1 км при условии, что значение допустимого расхода подкачанной воды должно определяться как для участка длиной 1 км.

Во время проведения гидравлических испытаний следует проверять испытываемый трубопровод не только при превышении допустимых пределов потерь, но и в случае нахождения ее в допустимых пределах. Также визуально проверяют поверхность грунта на наличие просачивания грунта или его провалов.

В местах просачивания воды на поверхность или в местах провалов необходимо производить шурфовку, проложенного трубопровода, для определения причин утечек воды с применением детектора утечек.

### **4.3. Режимы работы системы подачи и распределения воды**

Управление работой сети (открытие и закрытие задвижек или затворов, регулирование давления или расхода воды, контроль режима подачи и распределения) является частью управления работой системы в целом как при ее нормальном техническом состоянии, так и при различных аварийных ситуациях. Для проведения гидравлических и оптимизационных расчетов используется электронная информационная модель системы водоснабжения.

Во введенном в действие своде правил СП 517.1325800.2022 указано, что для оценки надежности участков водопроводных трубопроводов необходимо получение сведений об их фактической работе в процессе эксплуатации, там же изложена подробная методика и формулы для оценки вышеприведенных показателей надежности.

При эксплуатации системы подачи и распределения воды важным является определение режимов работы системы в различные периоды суток и в особых случаях (тушение крупных или нескольких пожаров одновременно, дефицитное водоснабжение из источника, ночной режим и др.). Для определения характерных режимов служба эксплуатации выполняет манометрическую съемку сети, а также следующие виды работ:

- определение расходов и потерь напора на трубопроводах сети и магистральных;

- обследование зон водоснабжения с оценкой закономерностей распределения потоков воды (расходов) по трубопроводам системы - потокораспределения;
- определение мест скрытых утечек на трубопроводах;
- измерение расхода воды, используемой на промывку трубопроводов.

#### 4.4. Оценка технического состояния трубопроводов

Оценка технического состояния трубопроводов водоснабжения и водоотведения определяется технической диагностикой трубопроводов водоснабжения и водоотведения и включает обследование текущего состояния эксплуатируемой сети.

Виды работ по обследованию текущего состояния эксплуатируемой сети приведены в табл. 4.1.

**Таблица 4.1.**

#### Методы обследования технического состояния трубопроводов

| Вид работ   | Водопроводная сеть  |               |                  | Водоотводящая сеть  |                  |
|---|---------------------|---------------|------------------|---------------------|------------------|
|   | подземной прокладки | в коллекторах | насосных станций | подземной прокладки | насосных станций |
| <b>Диагностика подземных частей трубопроводов</b>                                       |                     |               |                  |                     |                  |
| Активный поиск скрытых утечек   | да                  | –             | –                | да                  | –                |
| Поиск мест повреждения  | да                  | –             | –                | да                  | –                |
| Измерение параметров движения воды  | да                  | да            | да               | да                  | да               |
| Визуальное исследование внутренней поверхности труб (телевизионная диагностика, пролаз) | да                  | да            | да               | да                  | –                |
| <b>Обследование в доступных местах:</b>   |                     |               |                  |                     |                  |
| Толщинометрия стенки трубопровода   | да                  | да            | да               | да                  | да               |
| Визуальный и измерительный контроль,  | да                  | да            | да               | да                  | да               |

|  |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|----|
| ультразвуковая дефектоскопия сварных швов  |    |    |    |    |    |
| Акустическая томография  | да | –  | –  | да | -  |
| Электрометрические работы:   |    |    |    |    |    |
| Измерение разности потенциалов «трубопровод-земля»   | да | –  | –  | да | –  |
| Замеры блуждающих токов  | да | –  | –  | да | –  |
| Определение коррозионной агрессивности грунта  | да | –  | –  | да | –  |
| Оценка состояния изоляционного покрытия трубопровода с поверхности земли электро-метрическим методом | да | –  | –  | да | –  |
| Составление заключения о техническом состоянии участка сети  | да | да | да | да | да |

Поиск мест повреждений трубопроводов систем водоснабжения, находящихся под землей, является важной задачей службы эксплуатации, решение которой направлено не только на продление срока службы трубопроводов, но и существенно повышает эффективность работы по снижению потерь воды в системе водоснабжения.

Повреждение напорных трубопроводов, как правило, приводит к возникновению скрытой утечки воды или утечки, проявляющейся на поверхности земли. Основные виды работ, выполняемые для обнаружения повреждений напорных трубопроводов, идентичны для систем водоснабжения и водоотведения и включают:

- выполнение проверки привязки исполнительной документации к местности, проверка длин участков, диаметров и материала труб;
- проверка исправности запорной и регулирующей арматуры, проведение пробного отключения трубопровода для подтверждения наличия повреждения на конкретном участке сети;

- проведение обследования участка напорного трубопровода с применением корреляционного и(или) акустического метода обнаружения утечки с целью локализации места повреждения.

Поиск скрытых утечек – это одно из направлений определения наличия и локализации мест возникновения повреждений трубопроводов, когда утечка не проявляется на поверхности земли изливом воды. Скрытые утечки, как правило, появляются вследствие старения физического износа труб. На скрытые утечки в водопроводной сети населенного пункта может приходиться до 15% от всех видов потерь воды. Активный поиск и контроль утечек осуществляется с помощью средств диагностики технического состояния трубопроводов. Обнаружение и устранение скрытых утечек позволяет не только сократить объемы потерь воды в водопроводной сети, но и предупредить возникновение аварий, связанных с повреждениями трубопроводов.

Основные методы обнаружения скрытых утечек:

1. Гидравлические методы: анализ потерь воды по приборам учета, визуальный метод по контролю уровня воды в гидрантах при закрытии участка сети.
2. Акустические методы с помощью регистраторов шумов утечки.
3. Прочие методы, в том числе поиск утечек методом применения газ–индикатора гелия, смеси газов водорода и азота.

При простоте реализации, недостатком гидравлических методов является необходимость отключения участков сети трубопровода, а при пропусках арматуры требуется установка рассечек на трубопроводах.

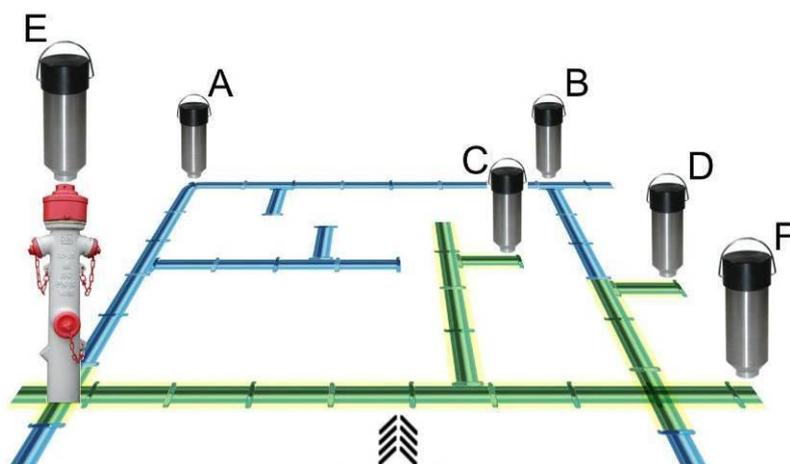
Для поиска скрытых утечек на трубопроводах из разных материалов при неудовлетворительных акустических условиях и при малых утечках в последнее время применяется комплект для поиска мест повреждений с помощью проталкиваемого микрофона, например, типа «ГОКА–10» (см. **рис.4.3**).



*Рис. 4.3. Поиск утечки с помощью проталкиваемого микрофона*

Наибольшей трудностью в определении места повреждения обладают трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ).

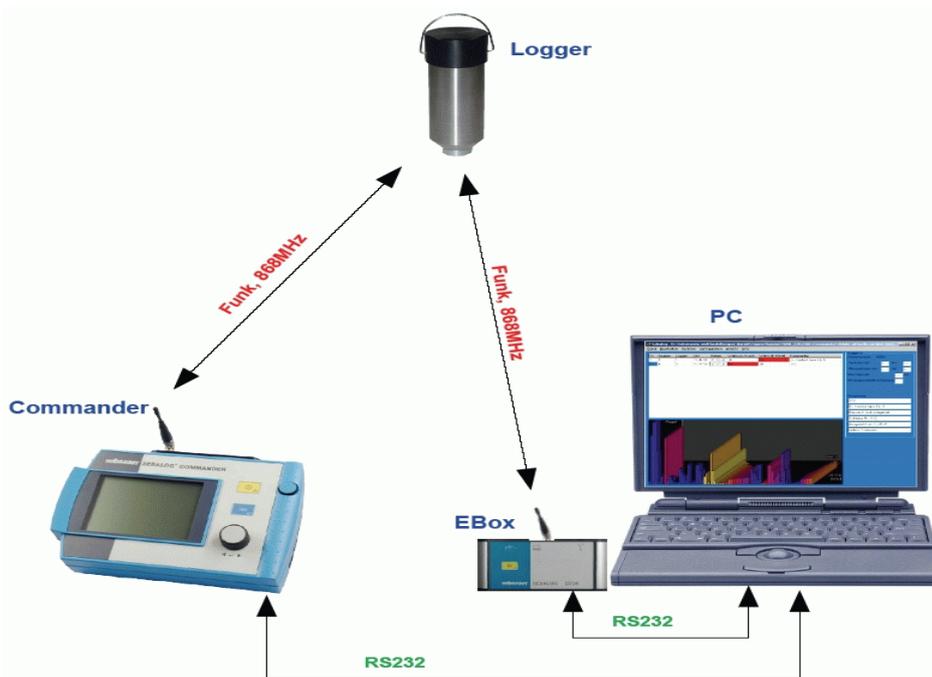
Практика применения в ряде водоканалов показала достаточно высокую эффективность применения систем мониторинга целостности сети с помощью диагностических систем фирм «SebaLog» и «Zonescan» или их аналогов (рис. 4.4, 4.5).



**Рис. 4.4.** Возможная схема расстановки датчиков-регистраторов (логгеров) на водопроводной сети (A-F места установки датчиков)

Принцип работы этих систем основан на постоянном сборе информации об утечках в трубопроводах с помощью акустических датчиков-регистраторов (логгеров). При утечке вытекающая вода создает шумы (звуковые сигналы), которые фиксируются логгерами.

Комплексная система мониторинга утечек состоит из регистраторов уровня шума, блока управления и компьютера со специализированным программным обеспечением.



**Рис. 4.5.** Состав системы регистрации шумов

Данный вид диагностического оборудования позволяет вести непрерывный мониторинг состояния трубопроводов систем водоснабжения.

Контроль состояния трубопроводов систем водоснабжения рекомендуется проводить в режиме реального времени для выявления утечек на водопроводной сети на ранней стадии возникновения, а также с целью минимизации потерь воды, ущерба при ликвидации повреждений, повышения надежности работы системы водоснабжения.

Контроль состояния трубопроводов систем водоснабжения целесообразно осуществлять с использованием стационарных систем диагностики.

#### **4.5. Аварии на водопроводной сети и порядок их устранения**

Согласно принятому определению, аварией на водопроводной сети считаются такие повреждения трубопровода, сооружения и оборудования которое, вызывает полное или частичное прекращение водоснабжения населенного пункта или отдельного его района, многоквартирного жилого дома, либо в результате которого наносится ущерб третьим лицам.



**Рис. 4.6.** Повреждение трубопровода (кольцевой перелом чугунной трубы).

Каждая авария трубопровода должна быть тщательно расследована.

Сроки и порядок ликвидации аварий (в том числе и отключение поврежденных участков сети) определяются локальными нормативными актами эксплуатирующего предприятия в зависимости от характеристики участка сети, диаметра, количества закрываемых задвижек, времени года и т.п., и не должны превышать сроки, регламентированные СП 31.13330.2021 «Свод правил «СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» После окончания ремонтных работ на элементах централизованной системы водоснабжения обязательно выполнение дезинфекции восстановленного элемента системы согласно установленным требованиям СП 129.13330.2019 «Свод правил. «СНиП 3.05.04-85\* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

### ***Тема 5. Эксплуатация водоотводящих сетей***

На службы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений возлагаются следующие задачи и соответствующий состав работ:

а) обеспечение физической сохранности трубопроводов водоотводящей сети и сооружений, а также техническое обслуживание запорно-регулирующей арматуры и устройств, устранение засоров и подтоплений;

б) организация и выполнение оперативных работ, направленных на локализацию и ликвидацию аварий на трубопроводах и сооружениях и оборудовании водоотводящих сетей;

в) выполнение планово-предупредительного ремонта трубопроводов, сооружений и оборудования, обслуживания и поверки контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации ведения технологического процесса транспортирования сточных вод;

г) разработка мероприятий, направленных на предупреждение аварийных ситуаций

д) ведение и хранение технической документации и отчетности, как в бумажном, так и в электронном виде; обеспечение подразделений документацией: общей нормативной, специальной технической и технологической, инструкциями по эксплуатации приборов, механизмов и сооружений;

е) изучение режима работы сети и сооружений, анализ изменений, прогнозирование перспективных режимов работы системы водоотведения, систематизация данных об авариях, повреждениях и отказе оборудования на сети и сооружениях; составление предложений по планам ремонтов, реконструкции и перспективного развития системы водоотведения;

ж) нанесение на планшеты принятых в эксплуатацию водоотводящих сетей и сооружений на них, проведение паспортизации и инвентаризации сооружений; обновление и корректировка исполнительной документации;

з) актуализация эксплуатационных и должностных инструкций, оперативных схем управления и диспетчеризации;

и) регулярный контроль состава и количества сточных вод абонентов, принимаемых в систему коммунальной канализации.

### **5.1. Профилактические работы на водоотводящих сетях**

С целью обеспечения правильного функционирования трубопроводов и сооружений водоотводящей сети ее необходимо периодически проверять и осматривать. Существует два вида проведения периодических осмотров: наружный осмотр трасс и сооружений и технический осмотр.

**Наружный осмотр** водоотводящей сети и сооружений на ней производится с целью выявления фактов и причин нарушений в нормальной работы, выявления условий, развитие которых может угрожать сохранности и исправному состоянию сооружений, проверки внешних признаков сохранности трубопроводов, коллекторов и сооружений. Наружный осмотр водоотводящей сети выполняется по установленному плану и графику осмотров. Минимальная периодичность обхода трасс водоотводящих сетей и осмотра внешнего

состояния сооружений на сети без опускания людей в колодцы и камеры не реже 1 раза в 2 месяца. Наружный осмотр водоотводящей сети выполняется бригадой обходчиков, состоящей из двух человек. Осмотр осуществляется без спуска людей в колодцы.

Во время наружного осмотра трассы водоотводящей сети бригада в том числе проверяет наличие и обновляет координатные таблички мест расположения камер и колодцев. При паспортизации сети колодцы получают индивидуальные идентификационные номера, которые также рекомендуется указывать и на координатных табличках.

При выполнении наружного осмотра колодцев бригада обходчиков должна: обозначить место проведения работ на проезжей части специальными знаками; очистить люк; проверить целостность крышки люка, обечайки и второй крышки; проверить колодец на загазованность; определить характер течения воды и замерить глубину подпора, при его наличии.

**Технический осмотр** водоотводящей сети направлен на полное выявление недостатков технического состояния трубопроводов сети и сооружений, нарушение гидравлических условий работы водоотводящей сети.

Технический осмотр водоотводящей сети рекомендуется планировать на теплое время года или иное удобное для эксплуатации время, с учетом необходимости обеспечения нормальных условий труда обходчиков, по специальному графику. Нормативные сроки проведения технических осмотров приведены в табл. 5.1.

**Таблица 5.1.**

**График проведения технического осмотра**

| Вид сооружения                                 | Периодичность плановых осмотров |
|--|---------------------------------|
| коллекторы, каналы, смотровые колодцы, выпуски | 1 раз в год                     |
| каналы диаметром (более 2,5м)                  | 1 раз в два года                |
| коллекторы глубокого заложения                 | 1 раз в два года                |
| узловые камеры                                 | 4 раза в год                    |
| дюкеры, переходы, эстакады                     | 4 раза в год                    |

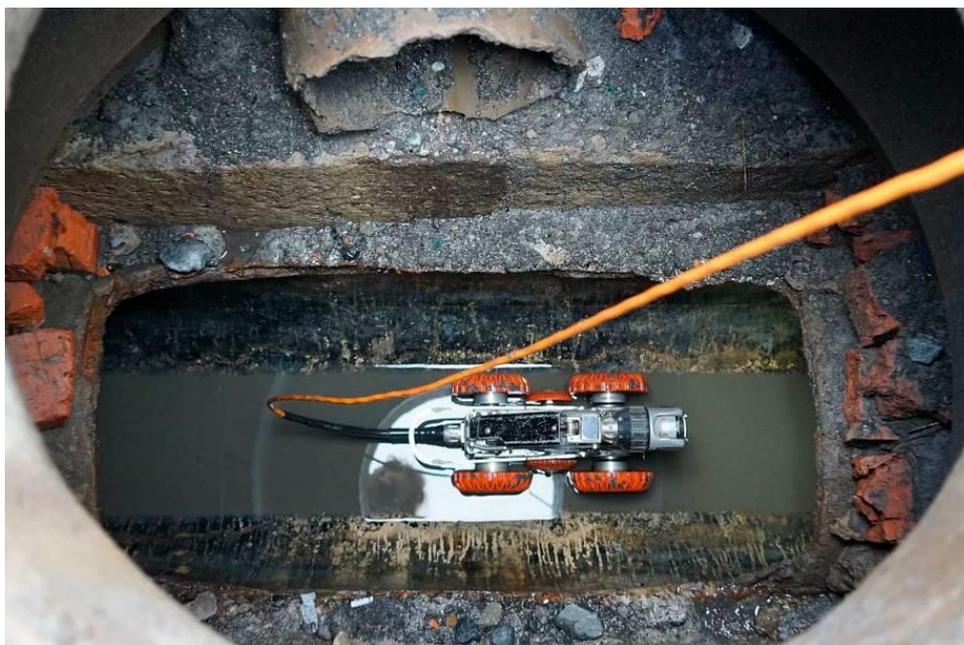
При техническом осмотре производится тщательное обследование всех колодцев, камер и каналов изнутри, проверяют нормальное функционирование оборудования, а при выявлении мелких неисправностей устраняют их.

Состав работ при техническом осмотре запорной арматуры такой же как для элементов системы водоснабжения.

Технический осмотр водоотводящей сети содержит следующий состав работ: производится оценка технического состояния элементов сети; выявляются наличие несанкционированного подключения к сети; контролируется гидравлический режим работы сети.

Основной задачей при осмотре дюкеров и аварийных выпусков является проверка технического состояния камер, запорной арматуры. Контролируется гидравлический режим работы сооружений, определяется степень заиливания ниток дюкера или выпуска.

Технический осмотр водоотводящих каналов и коллекторов с внутренним диаметром 1,5 м и более может производиться путем прохода по ним. При выполнении технического осмотра коллекторов следует выполнять фото- или видеорегистрацию выявленных дефектов на осматриваемом участке трубопровода или камерах коллектора. Коллекторы диаметром до 1,5 м необходимо обследовать с применением ТВ-диагностического оборудования, смонтированного на транспортных модулях с дистанционным управлением (тележки и плотики).



**Рис.5.1.** *Обследование канализационного трубопровода диаметром 600 мм с применением теледиагностического комплекса*

Технический осмотр водоотводящей сети целесообразно совмещать с выполнением профилактической промывки труб, с последующим выполнением ТВ-диагностики участков.

С целью обеспечения расчетной пропускной способности самотечных трубопроводов водоотводящей сети выполняется их **плановая профилактическая промывка и прочистка**. В зависимости от диаметра трубопровода (канала), материала стенок, степени заиливания и др. факторов, могут применяться следующие способы промывки и прочистки: механический, гидромеханический, гидравлический или гидродинамический.



**Рис. 5.2.** *Применение гидродинамической промывки и прочистки заиленных канализационных самотечных трубопроводов*

Промывку сетей больших диаметров, проложенных с минимальными или нулевыми уклонами, а также трубопроводов небольших диаметров, но сильно заиленных, рекомендуется выполнять с применением комбинированных каналоочистительных машин, имеющих оборудование для гидродинамической прочистки и откачивающее илососное оборудование.

Интервалы выполнения работ по плановой промывке трубопроводов определяют с учетом имеющегося опыта эксплуатации коллекторов, а также рекомендаций свода правил СП 517.1325800.2022.

**Мониторинг, анализ и управление режимом работы** водоотводящей сети (контроль расходов и наполнений в коллекторах, открытие и закрытие задвижек или затворов, регулирование потокораспределения, контроль режима перекачки сточных вод канализационными насосными станциями) является составной частью управления работой системы водоотведения города в целом. Рассматривается как режим работы системы в нормальном техническом состоянии, так и режимы в случаях возникновения различных аварийных ситуаций. Проведения гидравлических расчетов и анализ режимов работы водоотводящей сети рекомендуется выполнять с применением электронной модели системы водоотведения. Такая информационная система состоит из

базы данных, вычислительных средств и специального программного обеспечения, технических средств для технологического мониторинга элементов системы водоотведения (датчики расхода, наполнения в коллекторах, положений запорной и регулирующей арматуры, загазованности коллекторов и др.), средств мониторинга и актуализации информации о технико-экономическом состоянии элементов системы водоотведения.

Определение параметров движения воды самотечных и напорных трубопроводах системы водоотведения может выполняться с целью построения и(или) калибровки электронной модели режимов работы системы. Для определения режимов работы самотечных коллекторов службой эксплуатации выполняется следующий набор работ:

- на обследуемом участке коллектора в колодцах устанавливаются измерительные приборы (расходомеры и(или) измерители скорости потока, измерители уровня воды, датчики температуры, газоанализаторы);

- проводится диагностика внутреннего пространства коллектора с использованием ТВ-диагностического оборудования, с фиксацией наличия и изменения уровня: отложений в лотковой и надводной частях трубопровода, уровня воды, геометрических параметров трубопровода (при наличии соответствующей возможности у диагностического оборудования);

- выполняется анализ полученных данных с целью: определения режима работы трубопровода, оценки пропуска дополнительного расхода сточной воды, определения возможного периода эксплуатации трубопровода до следующего обследования;

- внесение полученных данных в электронную гидравлическую модель водоотводящей сети.

На **рис. 5.3.** представлен расходомер для измерения расхода воды в самотечном безнапорном трубопроводе системы водоотведения.



**Рис. 5.3.** Комплекс для измерения расхода воды в безнапорном трубопроводе радарного типа

Для определения режимов работы напорных трубопроводов системы водоотведения службой эксплуатации выполняется следующий набор работ:

- измерения гидравлических параметров (давление и расход) на напорных коллекторах и насосных станциях;
- внесение полученных данных в электронную гидравлическую модель водоотводящей сети.

## **5.2. Контроль за строительством и приемка в эксплуатацию новых сетей**

Строительство новых участков водоотводящих сетей и реконструкция существующих осуществляется за счет средств городского бюджета или из средств инвестиционной программы организации ВКХ (водоканала), средства на реализацию которой формируются, в том числе, за счет платы за подключения новых абонентов. Строго говоря, работы по строительству и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения не находятся в

ведении эксплуатационных служб, однако, служба эксплуатации осуществляет технический контроль за строительными-монтажными работами в соответствии с требованиями действующих СП и др. нормативных документов, а также принимает сооружения в эксплуатацию.

В период строительства водоотводящих сетей контролируются: правильная разбивка трассы коллектора, качество применяемых материалов, качество подготовки оснований под трубы и колодцы, соблюдение проектных уклонов трубопровода и герметичность смонтированного трубопровода.

При приемке построенных или реконструированных участков трубопроводов, контроль качества выполненных строительными-монтажными работ можно проконтролировать, в том числе с помощью теледиагностических комплексов.



**Рис. 5.4.** Визуальный контроль построенного коллектора, проводимый с помощью теледиагностического комплекса.

### **5.3. Диагностика технического состояния трубопроводов, коллекторов, колодцев, камер и сооружений**

Основные виды работ, выполняемые для обнаружения скрытых повреждений самотечных трубопроводов систем водоотведения включают:

- выполнение проверки привязки исполнительной документации к местности, проверка длин участков, диаметров и материала труб;
- визуальное обследование поверхности земли над трубопроводом для определения наличия просадок грунта;
- определение необходимости отключения участка из работы, применения водопонижения, предварительной прочистки и(или) промывки трубопровода для проведения дальнейшего обследования;
- проведение внутритрубной диагностики трубопровода с помощью ТВ-диагностики для определения точного места повреждения.



**Рис. 5.5.** Вид поврежденных участков трубопроводов, полученных с помощью ТВ-диагностических комплексов

Для работ по телевизионному обследованию трубопроводов используются различные классы робототехнических комплексов.

К первому классу комплексов относятся телевизионные диагностические

комплексы, которые осуществляют телевизионную инспекцию внутреннего состояния трубопровода. Применять технологию теледиагностики можно для обследования и контроля технического состояния канализационного самотечного трубопровода и без отключения обследуемого участка, если диаметр трубы не менее 800 мм.

Ко второму классу комплексов относится оборудование для прецизионного ремонта трубопровода – устранения свищевых повреждений, подготовки поверхности трубопровода к санации.

Для выполнения ряда работ применяются комплексы диагностического оборудования:

- робототехнические комплексы;
- толщиномеры ферромагнитных материалов;
- портативные индикаторы гелия;
- цифровые видеокамеры и лазерные 3-х координатные сканеры;

На водоотводящей сети проверяется целостность труб и стыков, сдвигов между ними, отсутствие трещин, целостность верхнего свода, отсутствие прорастания корней в раструбы. После проведения работ по осмотру трубопроводов, толщинометрии и видеосъемки оформляется акт выполненных работ.

#### **5.4. Проведение ремонтных работ и реконструкция трубопроводов, коллекторов, колодцев и камер.**

Планово-предупредительный ремонт трубопроводов сооружений и оборудования водоотводящих сетей необходим для поддержания или восстановления эксплуатационных свойств этих сооружений в целом или их отдельных узлов и элементов.

К работам по **текущему ремонту** относят профилактические работы – планируемые заранее и дополнительные (непредвиденные) работы, необходимость в которых выявлена в процессе эксплуатации.

Обычный состав работ текущего ремонта водоотводящих сетей аналогичен составу работ для сооружений водопроводной сети.

**Капитальный ремонт** элементов самотечных водоотводящих сетей, сооружений и оборудования может быть комплексный или выборочный.

Основные причины вывода элемента водоотводящей сети в капитальный ремонт это разрушение или смещение труб или соединительных элементов, аварийное состояние действующей запорной арматуры.

Перечень объектов или элементов, подлежащих капитальному ремонту, устанавливается по результатам оценки технического состояния, анализа аварийности, анализа рисков нанесения ущерба третьим лицам или окружающей среде.

Подробный перечень работ, относимых к капитальному ремонту элементов системы водоотведения, указан в своде правил СП 517.1325800.2022.

Необходимость **реконструкции** трубопроводов и сооружений водоотводящих сетей возникает, как правило, по следующим причинам: увеличение или значительное снижение расхода сточных вод, изменение типа системы водоотведения, комплексная реконструкция территории по которой проходит коллектор.

В условиях плотной городской застройки и интенсивного движения транспорта на участках выполнения работ по реконструкции трубопроводов водоотводящей сети целесообразно применение современных бестраншейных технологий прокладки.

Одной из основных причин разрушения бетонных и железобетонных труб, колодцев, камер и сооружений самотечной водоотводящей сети является газовая коррозия. Анализ данных демонстрирует, что семь из десяти крупных аварий на городских водоотводящих коллекторах, происходят по причине разрушениями свода из-за газовой сульфатной коррозии.

В наибольшей степени ей подвержены сети, транспортирующие хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды с высоким содержанием биоразлагаемых органических соединений.

В транспортируемых сточных водах протекают процессы биохимического окисления органических примесей в результате которых образуются и выделяются из транспортируемой сточной воды газы агрессивные по отношению к цементному камню – углекислый газ и сероводород. Выделяющиеся из воды газы и пары воды скапливаются в подсводном пространстве труб, камерах и колодцах.

Основным агентом газовой сульфатной коррозии является сероводород ( $H_2S$ ). На поверхности свода коллектора происходит химическая реакция, приводящая к образованию слабого раствора серной кислоты, в результате реакции которой с цементным камнем бетона происходит увеличение в объеме, растрескивание и разрушение бетонных конструкций.

На концентрацию образующегося в коллекторах сероводорода влияет концентрация биоокисляемых органических соединений в воде, температура сточной воды, время нахождения сточной воды в коллекторах, а также скорость потока сточных вод. Отмечается, что высокие концентрации сероводорода в подсводном пространстве коллекторов и камер наблюдаются в местах повышенной турбулентности потока, в местах подключения напорных трубопроводов.

С целью предотвращения возникновения и развития газовой коррозии элементов конструкций водоотводящих сетей на этап эксплуатации рекомендуется принимать следующие меры:

- регулярно мониторить уровень загазованности в коллекторах и вести карту зон с повышенной загазованностью сети;
- проводить организационные и технические мероприятия по организации надлежащей вентиляции коллекторов и сооружений;

- рекомендуется оборудовать вытяжные устройства в верхних камерах дюкеров, в перепадных колодцах и перед насосными станциями.

### **5.5. Аварии на водоотводящих сетях и порядок их устранения**

Авария на самотечном водоотводящем трубопроводе (повреждение или выход из строя ее участка, оборудования, устройства) приводит к изливу сточных вод и нанесению ущерба третьим лицам или окружающей среде.



**Рис.5.6.** Авария на канализационном коллекторе с изливом сточных вод на поверхность земли

Основной причиной возникновения аварий является заиливание самотечных трубопроводов (накопление осадка в лотковой части трубопровода), возникновение засоров и, как следствие, снижение пропускной способности участка водоотводящей сети. Предпосылками к заиливанию являются сниженные скорости течения жидкости, попадание в канализационную сеть значительного количества песка, грунта, строительного мусора, шламов крупного мусора и т.п. Также к возникновению засоров на участках самотечной водоотводящей сети может приводить разрушение конструкций трубопроводов и сооружений водоотводящей сети.



**Рис. 5.7..** Разрушение свода самотечного железобетонного коллектора

При организации выполнения работ по ликвидации аварии на водоотводящей сети или сооружении необходимо: обеспечить локализацию аварии; выполнить аварийно-восстановительный ремонт или ликвидировать причину возникновения аварии (засор или закупорка труб, разрушение трубы или сооружения и т.п.); ликвидировать последствия аварии (подтопление и(или) загрязнение территории, подвалов сточными водами и т.п.). Выполнение аварийно-восстановительных работ должно производиться максимально оперативно.

### ***Тема 6. Эксплуатация сооружений очистки сточных вод***

Основной целью организации технической эксплуатации сооружений и(или) установок очистки сточных вод городских и производственных систем водоотведения являются бесперебойный прием и очистка поступающих сточных вод перед сбросом их в водный объект, согласно действующим нормативно-техническим требованиям.

При этом, согласно требованиям свода правил «Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения»,

служба эксплуатации очистных сооружений системы водоотведения должна решать следующие задачи:

- надежно обеспечивать очистку сточных вод в объеме поступления и с соблюдением качественных и количественных требований к очистке;
- обеспечивать эксплуатацию сооружений, оборудования и установок с соблюдением проектных технологических показателей, требований производственной и экологической безопасности;
- организовать регулярный производственный производственно-экологический контроль согласно действующим нормативным требованиям, проекту очистных сооружений и индивидуального технологического регламента эксплуатации сооружений или установки очистки сточных вод.

Кроме этого в ведении службы эксплуатации канализационных очистных сооружений или установок входят такие задачи как:

- обеспечение надлежащего технического и санитарного состояния основных технологических и вспомогательных сооружений и санитарно-защитных зон;
- разработка и внедрение организационных и технических мероприятий по снижению сброса загрязняющих веществ в водные объекты;
- соблюдение требований регламента по эксплуатации системы очистки вентиляционных выбросов от вредных и дурнопахнущих веществ, а также оборудования контроля безопасности воздушной среды и оповещения в случаях превышений допустимых концентраций в рабочих зонах;

Для эффективной организации работ персонала, обучения новых кадров и контроля правильности выполнения работ по эксплуатации сооружений очистки сточных вод на весь комплекс должно быть разработано руководство или регламент по эксплуатации. На отдельные сооружения, установки или сложное технологическое оборудование должны быть разработаны технологические паспорта с указанием: производительности сооружения или оборудования, технических данных, установленного по результатам наладки

режима эксплуатации, параметров технологического и технического контроля, состав и периодичность технического обслуживания.

В задачи службы эксплуатации канализационных очистных сооружений и установок, помимо собственно управления работой сооружений, входят мероприятия по контролю и обеспечению исправного работоспособного состояния зданий, сооружений и установок, основного технологического и вспомогательного оборудования. Эти задачи решаются путем организации планово-предупредительных мероприятий и работ (ППР), таких как технические осмотры и обследования, текущий и капитальный ремонт.

Технические осмотры бывают плановые и внеочередные, и выполняются для предупреждения возможных отказов оборудования и аварий.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту очистных сооружений и установок очистки сточных вод должны выполняться согласно разработанному плану ППР. План ППР должен быть составлен таким образом, чтоб при выполнении работ по обследованию или ремонтных работ на отдельных сооружениях, установках или оборудовании, производительных очистных сооружений не снижалась ниже объемов фактического поступления сточных вод и не происходило ухудшение качества очистки воды ниже установленных пороговых значений контролируемых показателей. При этом допустимо определенное ухудшение экономических показателей работы сооружений.

### **6.1. Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод**

Технологическое назначение сооружений (блока) механической очистки на канализационных очистных сооружениях – изъятие из сточной воды грубодисперсных примесей (ГДП) и оседающих веществ и подготовки воды к последующим ступеням очистки. В состав блока механической очистки входят: решетки (процеживатели) – для выделения из воды крупного мусора и

волоконистых примесей; песколовки – обеспечивают изъятие из воды гравитационным методом наиболее тяжелых минеральных примесей, таких как песок; первичные отстойники – обеспечивают удаление из сточной воды взвешенных веществ, частиц, которые имеют плотность большую или меньшую, чем плотность воды.

Общие требования к эксплуатации решеток, песколовок и первичных отстойников на очистных сооружениях канализации изложены в СП 517.1325800.2022.

**Механизированные решетки и сита.** Помимо общих требований по эксплуатации механического оборудования ОСК, при эксплуатации мелкопрозных решеток (прозоры менее 10 мм), эксплуатирующему персоналу следует выполнять следующие работы:

- контролировать наличие фильтрующего слоя на решетках;
- проверять уровень воды в подводящем канале;
- следить за состоянием подвижных пластин, не допуская их деформации и засорения;
- промывать транспортер или шнековый пресс проточной водой;
- производить осмотр плоскости решеток;
- производить дезинфекцию хлорной известью отбросов с мелкопрозных решеток в баке ТБО;
- проверять работу щитовых затворов;
- проверять работу датчиков и щитов управления;
- следить за работой пресса и спирального транспортера;
- не допускать попадание грубого мусора в подвижные механизмы;
- следить за герметичностью закрытия контейнеров с отбросами и соблюдением графика их вывоза, особенно в теплое время;
- при длительном аварийном отключении электроснабжения обеспечить ручную очистку решеток граблями;

- в соответствии с графиком ППР, производить очистку, смазку механизмов и окраску металлических поверхностей оборудования;

- вести журнал учета работы решеток и вспомогательного оборудования.

На **рис. 6.1.** показана работа механизированной ступенчатой мелкопрозорной решетки в режиме процеживания воды через слой накопленного мусора.



**Рис. 6.1.** Рабочее полотно механизированной ступенчатой решетки

При технологическом контроле работы решеток периодически производится определение удельного количества задерживаемых отбросов и их состав.

**Песколовки.** При эксплуатации песколовок важным является обеспечение контроля поступающего расхода сточных вод и обеспечение номинальной нагрузки на каждое сооружение.

Основные требования к персоналу при эксплуатации песколовок:

- периодическое измерение толщины слоя задержанного песка при выключенной системе удаления песка со дна песколовки;
- контроль полноты выгрузки из песколовки песка и его транспортирования в сооружения для обезвоживания;
- контроль работы насосного оборудования (шламовые насосы, насосы подачи технической воды на сепараторы и др.), сепараторов и гидроклассификаторов;
- контроль за расходом подаваемого воздуха и его равномерным распределением по длине аэрируемых песколовки.

При осуществлении технологического контроля работы песколовки выполняют следующие работы:

- эффективность задержания песка в песколовках оценивают по количеству песка, выносимого в первичные отстойники (в зольной части осадка отстойников должно быть не более 5...6% песка);
- оценивают эффективность отмывки песка, задержанного в песколовках, от органических примесей;
- оценивают процесс обезвоживания песка на песковых площадках или в гидроциклонах по количеству осадка, по объему, влажности средней плотности, периодически выполняют определение зольности песка и его фракционного состава.

Значимым фактором бесперебойной работы песколовки на очистных сооружениях является надежная работа скребкового механизма (см. рис.6.2), обеспечивающего сгребание задержанного песка со дна песколовки в песковой приямок. Отказ данного механизма приводит к необходимости выведения из работы песколовки и ее опорожнения на период проведения ремонтных работ.



**Рис. 6.2.** Вид опорожненной горизонтальной песколовки со скребковым механизмом

С целью предотвращения загнивания песка и выделения дурнопахнущих запахов, песок на площадках для временного складирования необходимо обрабатывать хлорсодержащими дезинфектатами.

**Первичные отстойники.** Учитывая то, что процесс отстаивания происходит тем лучше, чем равномернее подается вода в отстойники, наиболее важной задачей при эксплуатации сооружений любого типа является обеспечение равномерного распределение поступающей воды между отстойниками, находящимися в эксплуатации. При этом должно соблюдаться установленное проектом среднее время пребывания воды в сооружении. Также необходимо обеспечивать надлежащее состояние водосборных устройств (переливных кромок лотков) для обеспечения равномерного отвода воды из сооружения.

Также в обязанности службы эксплуатации входят следующие задачи:

- регулировать равномерность подачи сточной воды на отстойники щитовыми затворами в распределительной чаше отстойников или распределительном канале;
- проверять уровень воды в отстойнике и жиросборных колодцах;

- осматривать и своевременно очищать рельсовые пути (дорожку) отстойников (в период отрицательных температур окружающего воздуха, расчищать от снега и отсыпать песком);
- осматривать ферму отстойников, приводы фермы, тяги скребков;
- вести журнал учета работы основного и вспомогательного оборудования.



**Рис. 6.3.** Первичный радиальный отстойник (опорожнен для ремонта)

При осуществлении технологического контроля работы первичных отстойников выполняют следующие работы:

- измерение эффективности изъятия взвешенных веществ из сточной воды и предупреждение выноса осадка;
- измерение содержания концентрации взвешенных веществ и органических соединений (по показателю БПК<sub>5</sub>) в осветленной воде, а также другие показатели, при необходимости в соответствии с программой производственно-технологического контроля работы сооружений;

- измерение зольности, влажности, средней удельной плотности выгружаемого из отстойников осадка, уровни залегания осадка в отстойниках. Измерения следует производить для каждого отстойника в отдельности.

## **6.2. Эксплуатация сооружений биологической очистки**

Технологическое назначение сооружений (блока) биологической очистки на канализационных очистных сооружениях – изъятие из сточной воды основной массы растворенных органических и минеральных веществ, включая биогенные элементы, и подготовка очищенной сточной воды к последующей доочистке (при необходимости) и обеззараживанию. В состав блока биологической очистки входят: биофильтры или аэротенки с вторичными отстойниками.

Общие требования к эксплуатации биофильтров, аэротенков и вторичных отстойников на очистных сооружениях канализации изложены в соответствующем разделе свода правил СП 517.1325800.2022.

**Биологические фильтры.** Главным условием эффективной эксплуатации биологических фильтров, и их разновидности - аэрофильтров, является соответствие поступающей нагрузки по органическим веществам в сточной воде потоку кислородсодержащего воздуха, проходящего через загрузочный материал, а также равномерность распределения потока очищаемой воды и воздуха по сечению загрузочного материала.

Основные задачи технической эксплуатации био- и аэрофильтров:

- контролировать равномерное распределение нагрузки по поступающей воде между параллельно работающими сооружениями;
- контролировать нагрузку по поступающим органическим веществам путем регулирования рециркуляционного расхода очищенной сточной воды в соответствии с установленной режимной картой работы сооружения;
- своевременно производить осмотр и очистку водораспределительных устройств;

- контролировать состояния загрузочного материала, производить его взрыхление или промывку при возникновении участков кольматации биопленкой или загрязнениями;

- обеспечивать надежный смыв и вынос отмершей биопленки из биофильтров во избежание ее загнивания.

**Аэротенки.** Порядок эксплуатации аэротенков в значительной мере зависит от реализуемого в них процесса биохимической очистки сточных вод и принятой технологической схемы работы сооружений. Аэротенки работают в неразрывной технологической связи со вторичными отстойниками, и поэтому режимы работы этих сооружений взаимосвязаны.

При эксплуатации аэротенков обслуживающий персонал станции обязан:

- контролировать подачу в аэротенки заданных объемов сточных вод, обеспечивать установленные объем подачи воздуха, возвратного ила и рециркуляционных расходов. При прекращении поступления сточных вод на сооружения, подача возвратного ила и воздуха не прекращается;

- поддерживать необходимую дозу ила в аэротенках;

- обеспечивать равномерную подачу воздуха в зоны аэрации и не допускать перерывов;

- своевременно очищать канал осветленной воды аэротенков;

- своевременно удалять с поверхности аэротенков плавающие вещества и образующуюся корку;

- контролировать и обеспечивать бесперебойную работу механизмов и оборудования, своевременно выполнять мероприятия плана ППР.

Оборудование, применяемое для аэрации воды в аэротенках, должно эксплуатироваться согласно рекомендациям заводов-производителей. При этом режим его работы устанавливается в соответствии с требуемой интенсивностью аэрации.

На **рис. 6.4.** показан коридор зоны аэрации опорожненного аэротенка. На дне, на переднем плане между элементами аэрационной системы хорошо видны

отложения из тяжелых взвешенных веществ и волокнистых примесей, накапливающиеся в процессе эксплуатации сооружения. Это, как правило, может наблюдаться при недостаточной эффективности работы сооружений механической очистки сточных вод.



**Рис.6.4.** Коридор опорожненного аэротенка (зона аэрации)

Производительность воздуходувных агрегатов определяется режимной картой по результатам наладки и зависит от количества и состава поступающих сточных вод, температуры иловой смеси и ряда др. параметров.

При эксплуатации аэротенков, для обеспечения надежной очистки воды до установленных требований необходимо проведение регулярного технологического контроля и корректировка ряда параметров работы сооружений. Изменения технологических режимов должны проводиться поэтапно для различных параметров.

**Особенности эксплуатации вторичных отстойников.** При организации технической эксплуатации вторичных отстойников режим их работы

обеспечивается в соответствии с регламентом по эксплуатации. Служба эксплуатации должна обращать внимание на выполнение следующих работ:

- следить за режимом работы отстойников и принимать меры по устранению причин, повлекших повышенный вынос из них активного ила;
- регулировать равномерность подачи сточной воды на отстойники щитовыми затворами на распределительной чаше вторичных отстойников или распределительном канале;
- контролировать уровень сточной воды в отстойнике и иловой смеси в иловых камерах;
- осматривать рельсовые пути движущихся ферм отстойников, в зимнее время расчищать от снега, отсыпать песком;
- осматривать центральную часть отстойников, ферму, тяги илососов, механизмы привода фермы;
- очищать с переливных кромок (водосливов) сборных лотков нарастающую на них биопленку и загрязнения;
- не допускать образования залежей и уплотнения активного ила в отстойниках, своевременно удалять с поверхности отстойников плавающую пленку или пену.

Периодичность и объемы выгрузки осадка из вторичных отстойников должны соответствовать установленному режиму для предотвращения его загнивания и снижения активности.



**Рис. 6.5.** Вторичный радиальный отстойник, опорожненный для выполнения работ текущего обслуживания

Выполнение ряда работ по текущему ремонту и обслуживанию вторичных отстойников требует временного выведения их из эксплуатации и опорожнения. Проверяется исправность илососов, при необходимости производится их ремонт.

Основная цель применения **мембранных биореакторов** в составе очистных сооружений канализации населенных пунктов – это сокращение площадей занимаемых сооружениями (за счет вторичных отстойников) и повышение качества очистки сточных вод по отдельным показателям.

При организации технической эксплуатации мембранных биореакторов следует обратить внимание на следующий перечень работ:

- выполнять химическую промывку мембран в строгом соответствии с инструкциями изготовителя и(или) регламентом эксплуатации блока;
- осуществлять регулярный мониторинг проницаемости мембран и трансмембранного давления, рост потерь напора и изменение качества пермеата, регулярно занося соответствующие данные в журнал работы установки.

### **6.3. Эксплуатация сооружений для доочистки сточных вод**

Для доочистки сточных вод на канализационных очистных сооружениях от взвешенных веществ выносимых из вторичных отстойников, как правило, применяются фильтровальные сооружения. В блоке доочистки сточных вод на КОС могут эксплуатироваться следующие сооружения или оборудование: скорые фильтры с зернистой загрузкой, каркасно-засыпные фильтры, сетчатые барабанные фильтры, плоские щелевые сита, микрофильтры или дисковые вращающиеся фильтры.

Для дополнительной глубокой очистки сточных вод могут применяться открытые емкостные сооружения – биологические пруды и сооружения сорбционной доочистки.

**Фильтровальные сооружения** должны обеспечивать принятый в проекте эффект удаления остаточных загрязнений.

Режим промывки зернистого загрузочного материала или плоских фильтровальных материалов устанавливается на каждом очистном сооружении по результатам выполнения пусконаладочных работ. Для промывки, как правило, используют очищенную сточную воду, прошедшую фильтровальные сооружения.

Загрузку фильтровальных сооружений, на которые подается вода, предварительно не обработанная хлором, периодически обрабатывают хлорной водой для избегания интенсивного биообрастания и коагуляции пор фильтрующего материала.

### **6.4. Особенности эксплуатации сооружений обеззараживания сточных вод**

Сооружения для обеззараживания очищенных сточных вод по своему конструктивному исполнению и, соответственно, организации технической эксплуатации идентичны сооружениям и оборудованию для обеззараживания питьевой воды, эксплуатируемым на водопроводных очистных сооружениях. Следует отметить, что при эксплуатации сооружений обеззараживания

очищенных сточных вод с применением хлорсодержащих реагентов необходимо также руководствоваться требованиями приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 декабря 2020 г. № 486 «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора»».

При использовании в качестве реагентов для обеззараживания сильных окислителей происходит окисление остаточных загрязнений и выпадение осадка в контактных резервуарах. Выпадающий осадок следует периодически, по мере накопления, удалять из контактных резервуаров, что выполняется, как правило, путем их опорожнения во внутриводоочистную систему канализации.

Обеззараживание сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, рекомендуется выполнять ультрафиолетовым излучением. Допускается обеззараживание хлором или другими хлорсодержащими реагентами (хлорной известью, гипохлоритом натрия, получаемым в виде продукта с химических предприятий, электролизом растворов солей или минерализованных вод, прямым электролизом сточных вод) при обеспечении обязательного дехлорирования обеззараженных сточных вод перед сбросом в водный объект.

Для обеззараживания очищенных сточных вод, особенно прошедших доочистку от взвешенных веществ, целесообразно применение метода ультрафиолетового обеззараживания воды. Это физический метод обеззараживания при котором в воду не вносятся дополнительные примеси и отсутствует необходимость последующего дехлорирования воды перед выпуском ее в водный объект.

### **6.5. Эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод**

Основное технологическое назначение сооружений блока обработки осадков сточных вод – это стабилизация осадков и обезвоживание с целью последующей утилизации или захоронения вне площадки очистных сооружений.

**Гравитационные илоуплотнители.** Основное назначение уплотнителей осадка (илоуплотнителей) – удаление из осадков, в том числе избыточного активного ила, значительного количества свободной влаги, уменьшение его объема для последующей стабилизационной обработки или обезвоживания.

Основные задачи и требования к технической эксплуатации гравитационных илоуплотнителей:

- обеспечивать равномерное распределение поступающего осадка между отдельными работающими сооружениями, а также обеспечивать равномерную выгрузку уплотненного осадка;

- очищать водосливные кромки сборных лотков осветленной (иловой) воды от налипающих на них загрязнений.

Технологический контроль работы илоуплотнителей включает определение влажностей поступающего и уплотненного ила (осадка), и содержание взвешенных веществ в иловой воде.

**Метантенки** – сооружения для стабилизационной обработки осадков в анаэробном режиме. Сооружение также позволяет получать биотопливо – газ метан за счет процесса сбраживания органической части обрабатываемых осадков. Эксплуатация метантенков может производиться в двух разных температурных режимах сбраживания осадка - мезофильном или термофильном. Выбор режима сбраживания производится, как правило, на этапе разработки проектных решений очистных сооружений канализации.

Основные требования по технической эксплуатации метантенков подробно изложены в своде правил СП 517.1325800 и правилах технической эксплуатации МДК 3-02.2001.

**Сооружения и оборудование для динамического сгущения осадков.** К сооружениям динамического сгущения осадка сточных вод относятся барабанные сгустители, гравитационные столы и флотационные сгустители осадка. Эксплуатация и техническое обслуживание установок сгущения осадка

должно производиться согласно рекомендациям заводов-изготовителей оборудования.

Основные задачи при эксплуатации данного вида оборудования:

- контролировать постоянную, равномерно распределенную между работающими единицами оборудования, подачу осадка на сгущение;
- контролировать работу станции приготовления флокулянта и работу системы пропорционального дозирования и смешения флокулянта с подаваемым на сгущение осадком.

Технологический контроль работы сооружений включает: измерение влажности поступающего и уплотненного осадков, концентрации взвешенных веществ в иловой воде, определение оптимальной дозы флокулянта и времени сгущения осадка.

**Эксплуатация оборудования для механического обезвоживания осадков.** К основному технологическому оборудованию для механического обезвоживания осадков сточных вод относятся центрифуги и центрипрессы (декантеры), ленточные и камерные фильтр-прессы, а также барабанные вакуум-фильтры. Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования для механического обезвоживания осадков должно производиться согласно рекомендациям заводов-изготовителей.

На **рис. 6.6** показан ленточный фильтр-пресс со стороны устройства снятия обезвоженного осадка (кека) с фильтровальной ленты.



**Рис. 6.6.** Ленточный фильтр-пресс для обезвоживания осадка

Помимо требований по эксплуатации оборудования, приведенных в МДК 3-02.2001, эксплуатирующий персонал должен обратить внимание на следующие задачи технической эксплуатации:

- четко контролировать заданные режимы подачи осадков и рабочих растворов флокулянтов с применением регистрирующих расходомеров сред;
- вести журнал учета наработки оборудования или контролировать по счетчикам моточасов;
- при эксплуатации центрифуг контролировать процесс выгрузки осадка и при необходимости корректировать установленное значение дифференциала для предотвращения слеживания осадка в барабане центрифуги;
- своевременно контролировать работу и при необходимости прочищать защитное оборудование на трубопроводе подачи осадка (решетки-дробилки, камнеловушки и т.п.);
- не допускать выключение из работы обезвоживающего оборудования до полного удаления из него обезвоженного осадка (кека);
- строго соблюдать регламентные сроки работ по техническому обслуживанию оборудования и план ППР.

Технологический контроль работы оборудования механического обезвоживания осадка включает: измерение расхода и качественных показателей подаваемого на обезвоживание осадка (влажность, зольность), концентрацию и расход рабочего раствора флокулянта, расход и влажность кека и его количество, содержание взвешенных веществ в фугате центрифуг или фильтрате фильтр-прессов.

**Эксплуатация иловых площадок.** Порядок эксплуатации иловых площадок очистных сооружений канализации, предназначенных для обезвоживания образующихся осадков, подробно изложен в.

Внимание персонала службы эксплуатации следует обратить на следующие моменты:

- необходимо обеспечивать надежное отведение иловой воды из дренажа и переливных устройств иловых площадок в систему канализации очистных сооружений, строго, не допуская ее сброса на рельеф местности и в водные объекты, даже в периоды выпадения интенсивных атмосферных осадков или таяния снега;

- обеспечивать надлежащее состояние санитарно-защитной зоны иловых карт, расположенных вне охраняемой территории очистных сооружений.

**Обеззараживание осадков сточных вод** производится с целью обеспечения их санитарно-эпидемиологической безопасности при последующей утилизации или захоронении на полигонах. В качестве методов обеззараживания применяются термические методы (пастеризация, анаэробная термофильная стабилизация, термическая сушка) и химические методы обеззараживания (применение негашеной или гашеной извести, специальных биоцидных препаратов).

При проведении процесса обеззараживания осадков сточных вод важно обеспечить необходимую эффективность инактивации микроорганизмов, вирусов и яиц гельминтов во всем объеме обрабатываемого осадка.

Особенности организации и контроля процесса обеззараживания осадков сточных вод приведены в своде правил «Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения».

## ***Тема 7. Охрана труда и промышленная безопасность. Оценка коррупционных рисков***

### **7.1. Основные требования охраны труда при эксплуатации объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения**

Все работники обязательно должны знать и соблюдать правила техники безопасности и охраны труда.

Ответственность за состояние охраны труда и техники безопасности возложена на главных инженеров предприятий.

Лица, виновные в нарушении правил техники безопасности, подвергаются административному взысканию.

Вопросы охраны труда при эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения регламентируются Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства (ПОТ Р М-025-2002), утвержденными Постановлением Министерства труда и социального развития РФ № 61 от 16 августа 2002 года (с изменениями на 20 февраля 2014 года).

Наиболее опасными и специфическими видами эксплуатационной деятельности являются те, которые связаны с эксплуатацией электрифицированного оборудования и работы, проводимые в камерах, колодцах, коллекторах и перекрытых резервуарах.

Работы, связанные со спуском работников в колодцы, камеры, резервуары, аварийно-регулирующие резервуары, насосные станции без принудительной вентиляции, опорожненные напорные водоводы и канализационные коллекторы, относятся к разряду опасных, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, и должны

проводиться по наряду-допуску на выполнение работ повышенной опасности.

При выполнении работ на сооружениях и сетях водоснабжения и водоотведения необходимо учитывать факторы риска:

- возможную загазованность колодцев, камер и коллекторов и как следствие — отравление работающего в них персонала, а также возможность взрыва газов;

- вероятность падения в открытые люки на работающих в колодцах посторонних предметов или инструментов;

- воздействие потока сточной воды, особенно в коллекторах большого диаметра;

- опасность соприкосновения со сточной жидкостью, возможность наезда автотранспорта при работах на проезжей части улиц и т.д.

Наличие в неочищенных сточных водах патогенных микроорганизмов может привести к заражению эксплуатационного персонала такими инфекционными заболеваниями, как брюшной тиф, паратиф, дизентерия, холера и другие заболевания.

Лица, имеющие порезы, ссадины и царапины на руках, не должны допускаться к работе на водоотводящей сети, так как возможен контакт со сточными водами даже через спецодежду.

Основными причинами травматизма при работах по эксплуатации сетей являются:

- отвлечение внимания от производимой работы;
- отсутствие ограждений и освещения;
- неправильное открывание крышек колодцев;
- неорганизованный спуск в колодцы рабочих, а также тяжелых предметов;

- отсутствие мер по устранению загазованности;

- неиспользование защитных средств при наличии загазованности;

- непосредственное соприкосновение кожи рабочего со сточными водами

и осадками;

- несоблюдение правил эксплуатации лебедок и других механизмов.

Бригады, выполняющие указанные работы, должны быть обеспечены защитными средствами, необходимым инструментом, инвентарем, приспособлениями, приборами и аптечкой первой доврачебной помощи.

Бригады, выполняющие указанные работы, должны иметь следующие защитные средства, приспособления и приборы:

а) газоанализаторы или газосигнализаторы;

б) предохранительные пояса со страховочным канатом (страховочной веревкой), длина которого должна быть не менее чем на 2 м больше расстояния от поверхности земли до наиболее удаленного рабочего места в колодце, камере, сооружении;

в) специальную одежду и специальную обувь;

г) защитные каски и жилеты оранжевого цвета со светоотражающей полосой;

д) кислородные изолирующие или шланговые противогазы с длиной шланга на два метра больше глубины колодца, камеры, сооружения, но при этом общая длина шланга не должна превышать 12 м; если шланговый противогаз оборудован устройством принудительной подачи воздуха, длина шланга должна соответствовать длине, указанной в паспорте;

е) аккумуляторные фонари;

ж) вентиляторы с механическим или ручным приводом;

з) защитные ограждения и переносные знаки безопасности;

к) штанги-вилки для открывания задвижек в колодцах;

л) штанги-ключи;

н) штанги для проверки прочности скоб в колодцах, камерах и емкостных сооружениях;

о) лом;

п) переносные лестницы.



*Рис. 7.1. Открытие люка колодца*



*Рис. 7.2. Проверка колодца (камеры) на содержание ядовитых и взрывоопасных газов с использованием газоанализатора.*

При выполнении работ, связанных со спуском в колодцы, камеры и другие сооружения, обязанности членов бригады распределяются следующим образом:

- один из членов бригады выполняет работы в колодце (камере, резервуаре и т.п.);

- второй с помощью страховочных средств страхует работающего и наблюдает за ним;

- третий, работающий на поверхности, подает необходимые инструменты и материалы работающему в колодце, при необходимости оказывает помощь работающему в колодце и страхующему, наблюдает за движением транспорта и осуществляет контроль за загазованностью в колодце (камере, резервуаре и т.п.).



**Рис. 7.3.** Подготовка к спуску в колодец

Запрещается отвлекать этих работников для выполнения других работ до тех пор, пока работающий в колодце (камере, резервуаре и т.п.) не выйдет на поверхность.



**Рис. 7.4.** *Спуск работника в колодец со страховкой*

В случае спуска в колодец (камеру, резервуар и т.п.) нескольких работников, каждый из них должен страховаться работником, находящимся на поверхности.

При выполнении работ в проходном канализационном коллекторе, группа работающая в коллекторе – не менее 3-х человек, группа страхующая на поверхности – не менее 4-х человек. Между группами должна быть постоянная двухсторонняя связь. У группы, работающей в коллекторе, должен быть газоанализатор.

Спуск в колодцы, прямки и емкостные сооружения на глубину до 10 м разрешается устраивать вертикальным по ходовым скобам или стремянкам с применением страховочных средств. При этом на стремянках высотой более 4 м следует предусматривать защитные ограждения.

Для открывания и закрывания расположенных в колодцах, камерах и других емкостных сооружениях задвижек надлежит пользоваться штангой-вилкой. Следует устанавливать выносные штурвалы и другие устройства,

исключающие необходимость спускаться обслуживающим работникам в колодцы (камеры и другие емкостные сооружения).

При производстве работ в колодцах, камерах и других сооружениях бригада обязана:

а) перед выполнением работ на проезжей части улиц оградить место производства работ в соответствии с проектом производства работ, разработанным с учетом местных условий;

б) перед спуском в колодец, камеру или сооружение проверить их на загазованность воздушной среды с помощью газоанализатора или газосигнализатора. Спуск работника в колодец без проверки на загазованность запрещается. Независимо от результатов проверки на загазованность спуск работника в колодец, камеру или резервуар без предохранительного пояса со страховочным канатом (веревкой) и без газоанализатора и газосигнализатора запрещается;

в) проверить наличие и прочность скоб или лестниц для спуска в колодец, камеру или сооружение;

г) в процессе работы в колодце, камере или сооружении постоянно проверять воздушную среду на загазованность с помощью газоанализатора или газосигнализатора.

При обнаружении газа в колодце, камере или сооружении необходимо принять меры по его удалению путем естественного или принудительного вентилирования. Водопроводный колодец может быть освобожден от газа путем заполнения его водой из находящегося в нем пожарного гидранта. Запрещается удаление газа путем выжигания.

Если газ из колодца, камеры или емкостного сооружения не удаляется или идет его поступление, спуск работника в колодец, камеру или сооружение и работу в нем разрешается проводить только в шланговом противогазе, со шлангом, выходящим на поверхность колодца или камеры, и применением специального инструмента.



**Рис. 7.5.** Тренировка работы в колодце в колодце шланговом противогазе.

Продолжительность работы в шланговом противогазе без перерыва разрешается не более 10 минут.

**Техника безопасности при производстве земляных работ.**

При раскопках на свалках, скотомогильниках и др. участках с патогенным заражением, в охранных зонах электрических сетей газопроводов и др. коммуникаций разрешается работать только по наряду-допуску.



**Рис. 7.6.** Укрепление стенок траншеи при выполнении земляных работ

Необходимо соблюдать допустимую глубину разрытия и крутизну откосов грунта при отсутствии креплений стенок. Разрабатывать грунт «подкопом» запрещается. Обнаруженные кабели необходимо подвесить или зашить в короб. При обнаружении запаха газа прекратить работы и удалить людей.

При выполнении работниками организации ВКХ следующих видов работ необходимо провести целевой инструктаж по технике безопасности:

- при ликвидации аварий и стихийных бедствий;
- при работах, на которые оформляется наряд-допуск;
- при работах не связанных с прямыми обязанностями работника по специальности.

## **7.2. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения**

**Задачи и принципы оценки коррупционных рисков.** Оценка коррупционных рисков относится к числу основных инструментов предупреждения коррупционных правонарушений в организациях и позволяет решить следующие задачи по обеспечению:

- соответствия реализуемых мер по противодействию коррупции реальным или вероятным способам совершения коррупционных правонарушений, тем самым увеличивая действенность антикоррупционных мероприятий, повышая эффективность использования выделяемых на них кадровых, финансовых и иных ресурсов

- формирования обоснованного перечня должностей, замещение которых связано с коррупционными рисками

Оценку коррупционных рисков в целях подготовки карт коррупционных рисков рекомендуется проводить в соответствии со следующими основными принципами:

*Полнота.* Коррупционные риски могут возникать при реализации любой административной процедуры (действия). В связи с этим необходимо учитывать, что применение подхода, при котором из общего числа процедур (действий) в организации заранее выделяется перечень коррупционно-опасных функций, имеет существенные недостатки.

Соблюдение принципа полноты позволяет значительно сократить вероятность того, что отдельные административные процедуры (действия), при реализации которых возможно возникновение коррупционного риска, будут проигнорированы, поскольку изначально они не признаны коррупционно-опасными

*Рациональное распределение ресурсов.* Оценку коррупционных рисков следует проводить, учитывая возможности кадровых, финансовых и иных ресурсов организации для ее реализации

*Всесторонность определения коррупционных рисков.* Определение состава потенциальных коррупционных правонарушений и анализ вероятных способов их совершения (коррупционных схем), позволяет разработать наиболее эффективные меры предупреждения коррупции в организации

*Взаимосвязь результатов оценки коррупционных рисков с проводимыми антикоррупционными мероприятиями.* Результаты оценки коррупционных

рисков являются основой для определения перечня должностей замещение, которых связано с коррупционными рисками

*Своевременность и регулярность оценки коррупционных рисков.* Проводить оценку коррупционных рисков целесообразно на системной основе. Углубленную оценку коррупционных рисков рекомендуется проводить раз в 2...3 года и (или) при любом существенном изменении регулирующего законодательства, организационно-штатной структуры, выявлении коррупционных правонарушений и иных факторов, свидетельствующих о возможности возникновения коррупционных рисков

Раз в год целесообразно проводить текущую оценку коррупционных рисков, предполагающую анализ функций организации, связанных с коррупционными рисками, на предмет необходимости принятия дополнительных мер, направленных на минимизацию выявленных рисков

*Законность.* Оценка коррупционных рисков основывается на принципе законности на всех этапах оценки

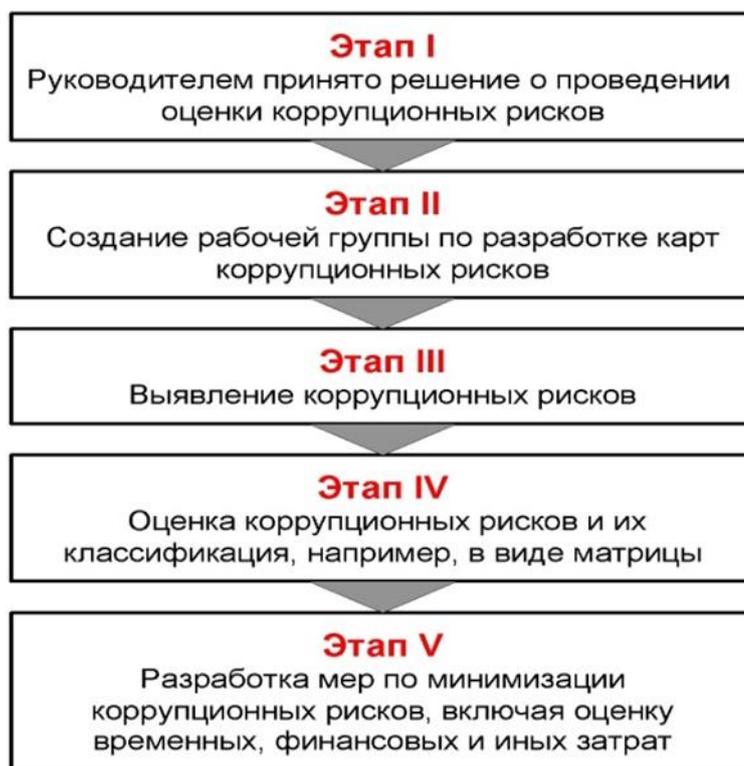
*Гласность.* Организация размещает информацию о результатах оценки коррупционных рисков на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в разделе «Противодействие коррупции» с учетом требований законодательства Российской Федерации.

Для информации о проведении оценки коррупционных рисков целесообразно выделить отдельный подраздел в разделе «Противодействие коррупции»

*Привлечение заинтересованных сторон.* Процесс оценки коррупционных рисков предполагает участие и учет мнения всех заинтересованных сторон (институты гражданского общества, эксперты и др.)

**Порядок и этапы оценки коррупционных рисков.** Процедура оценки коррупционных рисков состоит из нескольких последовательных этапов

Схема проведения оценки коррупционных рисков приведена на рис. 7.7.



**Рис. 7.7.** Порядок и этапы оценки коррупционных рисков.

**Принятие решения о проведении оценки коррупционных рисков.** Основанием для проведения оценки коррупционных рисков является достаточная информация о наличии коррупциогенных факторов, представленная в письменном виде в установленном порядке руководителем подразделения по профилактике коррупционных и иных правонарушений или иного подразделения организации

Руководителем (уполномоченным должностным лицом) организации принимается решение о проведении оценки коррупционных рисков, в котором также указываются сроки проведения оценки, назначаются лица, ответственные за проведение оценки коррупционных рисков

В указанном решении также целесообразно закрепить обязанность всех подразделений организации оказывать содействие в проводимой работе

Ответственным подразделением организации за работы по проведению оценки коррупционных рисков целесообразно назначить подразделение по профилактике коррупционных и иных правонарушений, которое будет

уполномочено формировать рабочую группу, а также подготавливать соответствующие документы

По решению руководителя (уполномоченного должностного лица) организации с учетом особенностей распределения функций между подразделениями организации, может быть принято решение о наделении соответствующими полномочиями иное подразделение организации, в том числе подразделение, ответственное за повышение эффективности функциональной деятельности организации

Проведение оценки коррупционных рисков рекомендуется поручить рабочей группе, включающей представителей профильных подразделений организации, правового подразделения, а также подразделения, ответственного за повышение эффективности функциональной деятельности организации

**Рабочая группа по оценке коррупционных рисков.** В состав членов рабочей группы целесообразно привлекать членов комиссии по соблюдению требований к служебному поведению и урегулированию конфликта интересов, а также представителей территориальных органов

Состав членов рабочей группы, в том числе ее председатель утверждается руководителем (уполномоченным должностным лицом) организации

К проведению оценки коррупционных рисков могут привлекаться внешние эксперты и представители правоохранительных органов

Рабочая группа осуществляет следующие функции:

- разработка и участие в реализации карты коррупционных рисков и мер по их минимизации;

- координация деятельности организации по устранению причин коррупции и условий им способствующих, выявление проявлений фактов коррупции;

- внесение предложение, направленных на реализацию мероприятий по устранению причин и условий, способствующих совершению коррупционных правонарушений;

- выработка рекомендаций по предотвращению коррупционных правонарушений;

- взаимодействие с правоохранительными органами, институтами гражданского общества и СМИ по реализации мер, направленных на предупреждение фактов коррупции и рисков;

- координация и планирование деятельности по противодействию коррупции;

- внесение предложений по совершенствованию деятельности в сфере противодействия коррупции, участие в подготовке проектов локальных актов по вопросам, относящимся к компетенции рабочей группы;

- участие в разработке форм и методов осуществления антикоррупционной деятельности и контроля их реализации.

Наличие коррупциогенного фактора является признаком коррупционного риска.

К числу коррупциогенных факторов, например, относятся:

Возможность получения служащим (работником) в результате совершения коррупционного правонарушения значительной, по сравнению с его доходом, материальной выгоды или возможность получения регулярного незаконного дохода при неоднократной реализации одной и той же коррупционной схемы

Возможность реализации потенциальной коррупционной схемы без значительных усилий, в том числе:

- узкий круг служащих (работников), участие которых необходимо для реализации коррупционной схемы;

- многочисленные зафиксированные факты реализации коррупционной схемы.

Отсутствие или неэффективность механизмов внутреннего контроля, в том числе:

- наличие «слепых зон» – отсутствие контроля за отдельными

административными процедурами (действиями) либо их этапами, важными для реализации потенциальной коррупционной схемы;

- отсутствие регулярного контроля за деятельностью служащих (работников), осуществление контроля только в форме эпизодических проверок, ревизий и т.п.;

- объективные трудности осуществления контроля, например, необходимость обработки в рамках контроля больших объемов быстро меняющейся информации;

Объем дискреционных полномочий служащего (работника), принимающего решение, и недостаточная регламентация процесса, в том числе:

- отсутствие четких критериев выбора одного из альтернативных решений;

- отсутствие сроков совершения действия;

- открытый перечень документов, которые могут быть истребованы для совершения действия;

- отсутствие эффективных каналов подачи и механизмов рассмотрения жалоб на действия служащего (работника).

**Выявление коррупционных рисков.** Выявлению коррупциогенных факторов способствует анализ различного рода информации, поступающей как из внутренних источников, так и из внешних источников.

К внутренним источникам информации относятся следующие:

- нормативные правовые акты (при анализе нормативных правовых актов необходимо, в частности, оценить положения, касающиеся функций органа (организации), связанные с коррупционными рисками);

- локальные нормативные акты (анализ организационной структуры организации, в том числе должностных (служебных) обязанностей при осуществлении административных процедур (действий));

- иные внутренние источники, к которым можно отнести, например, протоколы заседания комиссии по соблюдению требований к служебному

поведению и урегулированию конфликта интересов (аттестационной комиссии), материалы служебных проверок, результаты опроса уполномоченных должностных лиц, служащих (работников), уведомления представителя нанимателя о фактах обращения в целях склонения служащего (работника) к совершению коррупционных правонарушений и др.

Для получения информации, необходимой для проведения оценки коррупционных рисков, рекомендуется сформировать перечень локальных нормативных актов и иных документов организации

К внешним источникам информации можно отнести следующие:

- результаты опроса подконтрольных субъектов, получателей услуг, экспертов, представителей институтов гражданского общества и иных заинтересованных лиц, социологические исследования, проводимые сторонними организациями;

- статистические данные о правонарушениях в сфере деятельности организации;

- обращения граждан и организаций, содержащие информацию о коррупционных правонарушениях, в том числе, поступившие на «горячую линию» и т.д.;

- сообщения в СМИ о коррупционных правонарушениях или фактах несоблюдения служащими (работниками) требований к служебному поведению;

- материалы, представленные правоохранительными органами, и их должностными лицами, включая акты прокурорского реагирования, материалы уголовных дел, материалы, представляемые органами следствия и др.;

- материалы, представленные постоянно действующими руководящими органами политических партий и зарегистрированных в соответствии с законом иных общероссийских общественных объединений, не являющихся политическими партиями, Общественной палатой Российской Федерации, институтами гражданского общества и др.

К внутренним источникам информации относятся следующие:

- нормативные правовые акты (при анализе нормативных правовых актов необходимо, в частности, оценить положения, касающиеся функций органа (организации), связанные с коррупционными рисками);

- локальные нормативные акты (анализ организационной структуры организации, в том числе должностных (служебных) обязанностей при осуществлении административных процедур (действий));

- иные внутренние источники, к которым можно отнести, например, протоколы заседания комиссии по соблюдению требований к служебному поведению и урегулированию конфликта интересов (аттестационной комиссии), материалы служебных проверок, результаты опроса уполномоченных должностных лиц, служащих (работников), уведомления представителя нанимателя о фактах обращения в целях склонения служащего (работника) к совершению коррупционных правонарушений и др.

Для получения информации, необходимой для проведения оценки коррупционных рисков, рекомендуется сформировать перечень локальных нормативных актов и иных документов организации

Опрос целесообразно проводить по мере необходимости, но не реже одного раза в год

Целью проведения опроса является выявление коррупционных рисков

Задачами опроса являются следующие:

- определение сфер деятельности организации с высокими коррупционными рисками;

- выявление причин и условий, способствующих коррупционным проявлениям;

- оценка влияния реализации антикоррупционных мер;

- выявление ключевых направлений повышения эффективности деятельности по противодействию коррупции, упреждению возможностей возникновения и действия коррупциогенных факторов;

- прогнозирование возможного развития коррупционной обстановки.

Рабочей группой:

- разрабатывается анкета для проведения опроса и проводится оценка результатов;
- осуществляется подготовка сводного отчета о результатах проведения опроса;
- осуществляется выработка на основе результатов опроса предложений по повышению эффективности деятельности в сфере противодействия коррупции.

**Оценка и классификация коррупционных рисков.** В целях рационального расходования ресурсов возможно выделение отдельных наиболее коррупционнoемких административных процедур (действий), в отношении которых меры по минимизации коррупционных рисков будут реализованы в первую очередь. Для этого следует оценить коррупционные риски с точки зрения их значимости для организации, государства и общества

Значимость коррупционных рисков определяется сочетанием рассчитанных параметров: вероятности реализации коррупционного риска (вероятность) и возможного вреда от его реализации (вред)

Вероятность реализации коррупционного риска определяется, в первую очередь, характеристикой и количеством коррупциогенных факторов, т.е. обстоятельств, увеличивающих вероятность совершения коррупционных правонарушений

В зависимости от вероятности возникновения риск может быть:

- незначительной вероятности возникновения (низкая вероятность) – риск может возникнуть в чрезвычайных обстоятельствах или маловероятен;
- средней вероятности возникновения (средняя вероятность) – риск может возникнуть при определенном стечении обстоятельств;
- повышенной вероятности возникновения (высокая вероятность) – риск ожидаем при нормальном развитии событий.

Необходимо оценить возможный вред от реализации коррупционного риска. При этом приоритетное внимание рекомендуется уделить следующим видам вреда (ущерба):

- вред жизни и здоровью граждан; вред национальной безопасности и обороноспособности государства;
- вред окружающей среде; материальный ущерб;
- репутационный ущерб органу (организации), резонансные судебные разбирательства, многочисленные жалобы и претензии со стороны граждан и организаций.

В зависимости от эффекта риски могут быть следующими:

- незначительный – риск незначительно влияет на охраняемые законом ценности;
- умеренный – риск, который, если не будет пресечен, может значительно повлиять на охраняемые законом ценности;
- значительный – риск, последствия которого могут повлечь значительные финансовые убытки, помешать успеху деятельности или эффективному функционированию организации, государства и общества, повлечь вред жизни и здоровью граждан или окружающей среде.

Одним из возможных способов оценки значимости коррупционного риска является использование матрицы оценки значимости рисков.

Все риски по степени своей значимости разделяются на критические, существенные и незначительные.

**Меры по минимизации рисков.** Минимизация коррупционных рисков либо их устранение достигается различными методами, которые можно подразделить на следующие виды: правовые, организационные и профилактические.

К мероприятиям минимизации коррупционных рисков можно отнести следующие:

- использование проверочных листов;

- актуализация и оптимизация обязательных требований и перечней нормативных правовых актов;
- обеспечение доступности и понятности информации;
- сбор данных для определения категории риска;
- использование механизма профилактики нарушений;
- использование информационно-коммуникационных технологий снижающих усмотрение должностных лиц при принятии управленческих решений.

В качестве установления препятствий, затрудняющих реализацию коррупционных схем, предлагается:

- проверка наличия возможной аффилированности между подконтрольным субъектом и работниками;
- исключение необходимости личного взаимодействия (общения) должностных лиц с юридическими лицами;
- совершенствование механизма отбора должностных лиц для включения в состав комиссий, рабочих групп, принимающих управленческие решения;
- снижение сроков принятия управленческих решений;
- использование средств объективного контроля в местах приема граждан и представителей юр. Лиц;
- сокращение ситуаций единоличного принятия решений;
- обеспечение повседневного контроля за соблюдением работниками этических норм поведения.

### ***Тема 8. Эксплуатация внутренних систем водоснабжения зданий различного назначения***

Производство ремонтных работ систем водоснабжения и канализации следует осуществлять в соответствии с Правилами по технике безопасности при текущем и капитальном ремонте жилых и общественных зданий.

Правилами устройства и безопасной эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и настоящими Правилами.

Система внутреннего водопровода должна выдерживать давление до 10 кгс/см<sup>2</sup> (1 МПа), канализационные трубопроводы, фасонные части, стыковые соединения, ревизии, прочистки должны быть герметичны при давлении 1,0 кгс/см<sup>2</sup> (0,1 МПа).

Организации по обслуживанию жилищного фонда должны обеспечивать:

- проведение профилактических работ (осмотры, наладка систем), планово-предупредительных ремонтов, устранение крупных дефектов в строительном-монтажных работах по монтажу систем водопровода и канализации (установка уплотнительных гильз при пересечении трубопроводами перекрытий и др.) в сроки, установленные планами работ организаций по обслуживанию жилищного фонда;

- устранение сверхнормативных шумов и вибрации в помещениях от работы систем водопровода (гидравлические удары, большая скорость течения воды в трубах и при истечении из водоразборной арматуры и др.), регулирование (повышение или понижение) давления в водопроводе до нормативного в сроки согласно рекомендуемому приложению № 19;

- устранение утечек, протечек, закупорок, засоров, дефектов при осадочных деформациях частей здания или при некачественном монтаже санитарно-технических систем и их запорно-регулирующей арматуры, срывов гидравлических затворов, гидравлических ударов (при проникновении воздуха в трубопроводы), заусенцев в местах соединения труб, дефектов в гидравлических затворах санитарных приборов и не герметичности стыков соединений в системах канализации, обмерзания оголовков канализационных вытяжек и т.д.;

- предотвращение образования конденсата на поверхности трубопроводов водопровода и канализации;

- обслуживание насосных установок систем водоснабжения и местных очистных установок систем канализации;

- изучение слесарями-сантехниками систем водопровода и канализации в натуре и по технической (проектной) документации (поэтажных планов с указанием типов и марок установленного оборудования, приборов и арматуры; аксонометрической схемы водопроводной сети с указанием диаметров труб и ведомости-спецификации на установленное оборудование, водозаборную и водоразборную арматуру). При отсутствии проектной документации схемы составляются вновь;

- контроль за соблюдением нанимателями, собственниками и арендаторами правил пользования системами водопровода и канализации;

- инженерный контроль за своевременным исполнением заявок нанимателей на устранение неисправностей водопровода и канализации.

Эксплуатация систем канализации и водостоков, выполненных из полиэтиленовых (ПВП), поливинилхлоридных (ПХВ) и полиэтиленовых низкой плотности (ПНП) труб, должна осуществляться в соответствии с требованиями Инструкции по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб (СН 478—80).

Требуемый напор в системе водопровода следует обеспечивать:

- при недостаточной величине напора на вводе водопровода для данного здания — посредством включения повысительных насосов или автоматических насосных установок с гидропневматическими баками и регулятором давления на напорной линии (например, типа 21ч10н.ж. «после себя»);

- при равной или превышающей величине напора на вводе водопровода, при резких его колебаниях — установкой регулятора давления (типа 21 ч 10 н.ж. «после себя»), который поддерживает неизменный расчетный напор на

вводе и отключает регулирующую сеть от наружной сети при отсутствии расхода воды;

- равномерное распределение воды по зданию — путем установки поквартирных регуляторов расхода или давления воды на ответвлениях от стояков после вентилей, а также установкой различных дросселирующих устройств водоразборной арматуры (диафрагм, дросселирующих шайб и др.).

При наличии газовых водонагревателей в квартирах установка диафрагм не допускается.

В зданиях повышенной этажности снижение располагаемого напора в часы наибольшего водопотребления должно быть устранено путем установки баков или устройства в отдельно стоящем ЦТП насосной установки для одного или нескольких зданий.

Учет расхода воды в сети водопровода в здании должен осуществляться с помощью современных водосчетчиков, установленных на водоприемном вводе жилого здания.

Примечание: Водосчетчики ВСКМ (рис. 5.2.) (крыльчатые) диаметром (калибрами) от 15 до 50 мм (ГОСТ 14167—83) и СТВ (турбинные) диаметром от 65 до 250 мм (ГОСТ 14167—83), предназначенные для измерения расхода воды, качество которой удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 56501—2015, применяются при температуре воды от 5 до 40 °С и давлении не более 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

В ГОСТах установлены основные технические характеристики этих водосчетчиков.



**Рис. 8.1.** Водосчетчик «ВСКМ» (крыльчатый)

Турбинные счетчики применяются для коммерческого учета расхода горячей и холодной воды в жилых многоквартирных домах и промышленных зданиях с относительно высоким водопотреблением: от 15 до 500 м<sup>3</sup> в сутки.

Для эффективной работы счетчика с такими объемами воды крыльчатка в проточной части приборов этого типа заменена вращающейся на горизонтальной оси «турбинкой», расположенной вертикально к водяному потоку. Такая конструкция обеспечивает заявленные технические и метрологические характеристики турбинного расходомера.

Счетчики турбинные (рис. 8.2.) сухходные с диаметрами условного прохода 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250 мм изготовлены по ТУ 4213—201 — 18151455—2002 и измерения объем сетевой воды по СНиП 2.04.07—86 и питьевой воды по ГОСТ 51232—98, протекающей в обратных или подающих трубопроводах закрытых и открытых систем теплоснабжения, системах холодного водоснабжения от +5 до +50 °С и горячего водоснабжения от +5 до +150 °С при давлении до 1.6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>).



**Рис. 8.2.** *Водосчетчик турбинного типа*

Помещение водомерного узла должно быть освещено, температура в нем в зимнее время не должна быть ниже 5 °С. Вход в помещение водомерного узла посторонних лиц не допускается.

Трубопроводы в помещениях с большой влажностью следует выполнять с тепловой изоляцией.

Мероприятия по снижению утечек воды и нерациональному ее использованию следует разрабатывать в соответствии с Рекомендациями по сокращению потерь воды в жилищном, а также по обеспечению устойчивой работы внутриквартальных магистралей водоснабжения (транзитных и размещенных в технических подпольях и в проходных каналах) при паводках.

### ***Тема 9. Эксплуатация внутренних систем водоотведения зданий различного назначения***

Работники организаций по обслуживанию жилищного фонда должны разъяснять и требовать от потребителей соблюдение правил пользования водопроводом и канализацией:

1. Содержать в чистоте унитазы, раковины и умывальники.
2. Не допускать поломок, установленных в квартире санитарных приборов и арматуры.
3. Не выливать в унитазы, раковины и умывальники легковоспламеняющиеся жидкости и кислоты.
4. Не бросать в унитазы песок, строительный мусор, тряпки, кости, стекло, металлические и деревянные предметы.
5. Не допускать непроизводительного расхода водопроводной воды, постоянного протока при водопользовании, утечек через водоразборную арматуру и перегрева воды в системах горячего водоснабжения (нормативы потребления жилищно-коммунальных услуг устанавливаются местными органами исполнительной власти).
6. Не пользоваться санитарными приборами в случае засора в канализационной сети.
7. Немедленно сообщать эксплуатационному персоналу обо всех неисправностях системы водопровода и канализации.
8. Оберегать санитарные приборы и открыто проложенные трубопроводы от ударов, механических нагрузок.
9. Оберегать пластмассовые трубы (полиэтиленовые канализационные стояки и подводки холодной воды) от воздействия высоких температур, механических нагрузок, ударов; нанесения царапин на трубах, красить полиэтиленовые трубы и привязывать к ним веревки.

10. Для очистки наружной поверхности пластмассовой трубы следует пользоваться мягкой влажной тряпкой, категорически запрещается применять металлические щетки.

11. При засорах полиэтиленовых канализационных труб запрещается пользоваться стальной проволокой, пластмассовые трубопроводы прочищать отрезком полиэтиленовой трубы диаметром до 25 мм или жестким резиновым шлангом.

Кухни и санитарные узлы, имеющие конденсат на трубопроводах, следует дополнительно вентилировать путем устройства притока воздуха через щели (2...3 см) в нижней части дверей.

Санитарно-техническая арматура во вновь заселяемых квартирах должна, как правило, выдаваться потребителю при получении ключей от квартиры и устанавливаться организацией по обслуживанию жилищного фонда по его заявке.

**Нормативно-технические документы регламентирующие вопросы технической эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения**

К основным нормативно-техническим документам, отражающим вопросы эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения относятся:

**Документы федерального уровня:**

Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»

Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»

Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

**Постановления Правительства России:**

Постановление Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2013 г. № 782 «О схемах водоснабжения и водоотведения»

Постановление Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2013 г. № 776 «Об утверждении Правил организации коммерческого учета воды, сточных вод»

Постановление Правительства Российской Федерации от 29 июля 2013 г. № 644 «Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 мая 2020 г. № 728 «Об утверждении Правил осуществления контроля состава и свойств сточных вод и о внесении изменений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий»

## **Приказы федеральных министерств и ведомств:**

Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 5 августа 2014 г. № 437/пр «Об утверждении Требований к проведению технического обследования централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, в том числе определение показателей технико-экономического состояния систем водоснабжения и водоотведения, включая показатели физического износа и энергетической эффективности объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, объектов нецентрализованных систем холодного и горячего водоснабжения, и порядка осуществления мониторинга таких показателей»

Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства России от 17 октября 2014 г. № 640/пр «Об утверждении Методических указаний по расчету потерь горячей, питьевой, технической воды в централизованных системах водоснабжения при ее производстве и транспортировке»

Положение о санации водопроводных и водоотводящих сетей», утвержденное на заседании НТС Госстроя России от 16 сентября 2003 г. № 01-НС 15/3

Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 4 апреля 2014 г. № 162/пр «Об утверждении перечня показателей надежности, качества, энергетической эффективности объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, порядка и правил определения плановых значений и фактических значений таких показателей».

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 9 ноября 2020 № 903 «Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных, в том числе дренажных, вод, их качества»

Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля».

Приказ федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 декабря 2020 г. № 486 «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора»»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2019 г. № 2981 «Об утверждении информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов»»

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 декабря 2020 г. № 500 «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов»»

### **Нормативы и правила:**

Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (утверждены Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 г. № 299)

Положение о проведении планово-предупредительного ремонта на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства (утверждено Протоколом Госстроя РСФСР от 1 июня 1989 г. № 13-8)

«Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации», утв. приказом Госстроя России от 30.12.1999 № 168

СП 517.1325800.2022 Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения.

СП 31.13330.2021 «СНиП 2.04.02–84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»

СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03–85 Канализация. Наружные сети и сооружения» (с изменениями № 1, № 2)

СП 129.13330.2019 «СНиП 3.05.04–85\* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»

СП 249.1325800.2016 Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами (с изменением № 1)

СП 272.1325800.2016 Системы водоотведения городские и поселковые. Правила обследования (с изменением № 1)

СП 273.1325800.2016 Водоснабжение и водоотведение. Правила проектирования и производства работ при восстановлении трубопроводов гибкими полимерными рукавами (с изменением № 1)

СП 399.1325800.2018 Системы водоснабжения и канализации наружные из полимерных материалов. Правила проектирования и монтажа

СанПиН 1.2.3685–21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно–эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно–противоэпидемических (профилактических) мероприятий