

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	7
Термины и определения .....	7
2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ .....	8
2.1. Нормативное регулирование деятельности по эксплуатации систем и предоставлению услуг водоснабжения и водоотведения.....	8
2.2. Организация производства и управления предприятиями водопроводно-канализационного хозяйства.....	8
2.3. Назначение и организация диспетчерской службы .....	11
2.4. Технико-экономическая оценка эффективности организации эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов .....	14
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ.....	16
3.1. Водопроводная сеть, сооружения и оборудование на сети .....	16
3.1.1. Содержание эксплуатации водопроводной сети .....	16
3.1.2. Проведение ремонтных работ .....	16
3.1.3. Реконструкция трубопроводов водопроводной сети.....	17
3.1.4. Ликвидация аварий на водопроводной сети .....	18
3.1.5. Анализ и управление режимами работы водопроводной сети и показатели надежности водопроводных трубопроводов.....	18
3.1.6. Определение параметров движения воды в трубопроводах .....	18
3.1.7. Контроль за строительством и приемка в эксплуатацию новых сетей.....	19
3.2. Эксплуатация резервуаров питьевой воды.....	19
3.3. Эксплуатация водопроводных насосных станций.....	19
3.3.1. Содержание эксплуатации насосных станций .....	20
3.3.2. Ремонт и техническое обслуживание насосных станций .....	20
4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	21
4.1. Водозаборные сооружения поверхностных источников .....	21
4.2. Водозаборные сооружения подземных источников .....	22
5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ .....	23
5.1. Эксплуатация сооружений для очистки поверхностных вод .....	23
5.1.1. Сооружения предварительной механической очистки .....	23
5.1.2. Реагентное хозяйство .....	23
5.1.3. Смесители и камеры хлопьеобразования.....	24
5.1.4. Отстойники и осветлители со взвешенным осадком .....	25
5.1.5. Фильтры.....	26
5.1.6. Адсорберы.....	27
5.1.7. Установки мембранной фильтрации.....	27
5.2. Сооружения и установки для очистки подземных вод.....	28
5.2.1. Стабилизационная обработка воды .....	28
5.2.2. Обезжелезивание и деманганация .....	28
5.2.3. Умягчение и обессоливание.....	29
5.3. Контроль качества питьевой воды.....	30

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	31
6.1. Водоотводящая сеть, сооружения и оборудование на сети .....	31
6.1.1. Содержание эксплуатации водоотводящей сети .....	31
6.1.2. Контроль состояния и сохранности водоотводящей сети, сооружений и оборудования.....	31
6.1.3. Профилактическая прочистка водоотводящей сети.....	33
6.1.4. Проведение ремонтных работ и реконструкции .....	33
6.1.5. Анализ режимов работы водоотводящей сети .....	35
6.1.6. Контроль за строительством и приемка в эксплуатацию новых сетей .....	36
6.2. Эксплуатация канализационных насосных станций.....	37
7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	39
7.1. Сооружения механической очистки .....	40
7.1.1. Решетки .....	40
7.1.2. Песколовки .....	41
7.1.3. Первичные отстойники .....	42
7.2. Сооружения биологической очистки.....	43
7.2.1. Биологические фильтры.....	43
7.2.2. Аэротенки .....	43
7.2.3. Вторичные отстойники.....	44
7.2.4. Мембранные биореакторы .....	45
7.3. Сооружения доочистки сточных вод.....	46
7.4. Сооружения обеззараживания сточных вод.....	46
7.5. Сооружения обработки осадков сточных вод .....	47
7.6. Производственный и экологический контроль работы сооружений.....	49
8. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	50
8.1. Поиск мест повреждений трубопроводов .....	50
8.1.1. Напорные трубопроводы.....	51
8.1.2. Самотечные трубопроводы .....	51
8.1.3. Поиск скрытых утечек .....	52
8.2. Обследование трубопроводов водопроводных и водоотводящих сетей с помощью теледиагностических комплексов .....	54
8.3. Мероприятия по защите трубопроводов от коррозии .....	54
8.3.1. Защита металлических трубопроводов и сооружений от внешней и внутренней коррозии .....	54
8.3.2. Защита от газовой коррозии коллекторов городской водоотводящей сети.....	54
Вопросы для самоконтроля .....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
Библиографический список.....	57

## 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. Отрасль 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, 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.

Информация, изложенная в настоящем учебном пособии, основана на актуальной нормативно-технической базе в области эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, положениях введенного в действие в 2022 г. нового свода правил — СП 517.1325800.2022 «Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения», а также на обобщенном передовом опыте предприятий водопроводно-канализационных хозяйств (водоканалов) городов России.

# 1. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Вопросы деятельности в сфере централизованного *водоснабжения и водоотведения* (ВиВ) населенных мест и промышленных предприятий регулируются значительным количеством нормативных и нормативно-технических актов, к которым относятся:

- документы федерального уровня — федеральные законы [1–2];
- постановления правительства РФ [3–9];
- приказы федеральных министерств и ведомств [10–19];
- нормативы, правила и государственные стандарты [20–35].

В последние годы в сфере деятельности по осуществлению ВиВ городов и населенных пунктов России создается новое правовое поле. Так, по плану Министерства строительства Российской Федерации проведена масштабная актуализация базовых сводов правил по проектированию и эксплуатации наружных и внутренних систем ВиВ [23–31].

В 2022 г. Минстрой России утвердил и ввел в действие первый в сфере эксплуатации централизованных систем и сооружений ВиВ свод правил — СП 517.1325800.2022 «Эксплуатация централизованных систем, сооружений ВиВ» [23]. 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 ВиВ 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 ВиВ ежегодно увеличивается в 1,7–2 раза, что наносит серьезный экологический и материальный ущерб. Подавляющее количество аварий связано с ветхим состоянием трубопроводов и сооружений (37,3 %), а также с нарушениями правил технической эксплуатации (34,8 %). Во многом такая ситуация сложилась ввиду отсутствия до недавнего времени современной нормативной базы, полноценно регулирующей вопросы эксплуатации объектов систем ВиВ. Так, широко используемые организациями, эксплуатирующими *водопроводно-канализационное хозяйство* (ВКХ), «Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации» [22] 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» [20]. 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 ВиВ 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 СП 517.1325800.2022 [23].

## Термины и определения

В настоящем учебном пособии применяются термины и определения, используемые в федеральных законах РФ [1–2], а также нормативно-технических документах: СП 517.1325800.2022 [23], СП 31.13330.2021 [24], СП 32.13330.2018 [25], СП 272.1325800.2016 [28], ГОСТ 25150–82 [36], ГОСТ 25151–82 [37].

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

### **2.1. НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ УСЛУГ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

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

В Федеральном законе «О водоснабжении и водоотведении» [1] указывается, что организации, которые осуществляют водоснабжение и водоотведение, обязаны осуществлять свою деятельность путем эксплуатации этих систем в соответствии с требованиями данного закона. 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 ВиВ, является лицензируемой. Организация, эксплуатирующая системы по договору аренды или по концессионному соглашению на срок более одного года, должна получить все необходимые лицензии в течение трех месяцев. Так как такая организация является гарантирующей в сфере ВиВ, 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» [1].

Требования к качеству и санитарной безопасности питьевой воды, подаваемой абонентам централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения в населенных пунктах, также регламентируются данным законом.

Вопросы взаимодействия органов власти и организаций, эксплуатирующих системы водоснабжения и водоотведения и являющихся ресурсоснабжающими, регулируются правилами холодного водоснабжения и водоотведения [4].

Действующие нормативно-правовые акты регулируют взаимоотношения между ресурсоснабжающей организацией и собственниками жилых помещений, а также порядок предоставления услуг водоснабжения и водоотведения [8]. Установлен также порядок, по которому определяют: нормативный объем потребления холодной и горячей воды; объемы отведения сточных вод; коммерческий учет расходования воды с применением приборов учета объемов. Эти вопросы регулируются правилами установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг [9], правилами организации коммерческого учета воды [5].

### **2.2. ОРГАНИЗАЦИЯ 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 услуги водоснабжения — подача абонентам (потребителям) воды в необходимом количестве и требуемого качества (установленного нормативами); 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, или водоканалами.

По роду своей деятельности организации ВКХ находятся в тесном взаимодействии с абонентами систем водоснабжения и водоотведения (физические и юридические лица, ТСЖ и ЖСК, 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, согласно [10].

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;
- реконструкцию 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 улучшение 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 других факторов). Под объектами обслуживания в данном случае понимаем территории одного или нескольких населенных пунктов, предприятия и (или) промышленные территории, где находятся абоненты эксплуатируемых систем водоснабжения и водоотведения.

Один из вариантов структурной схемы организации водоканала приведен на рис. 1.

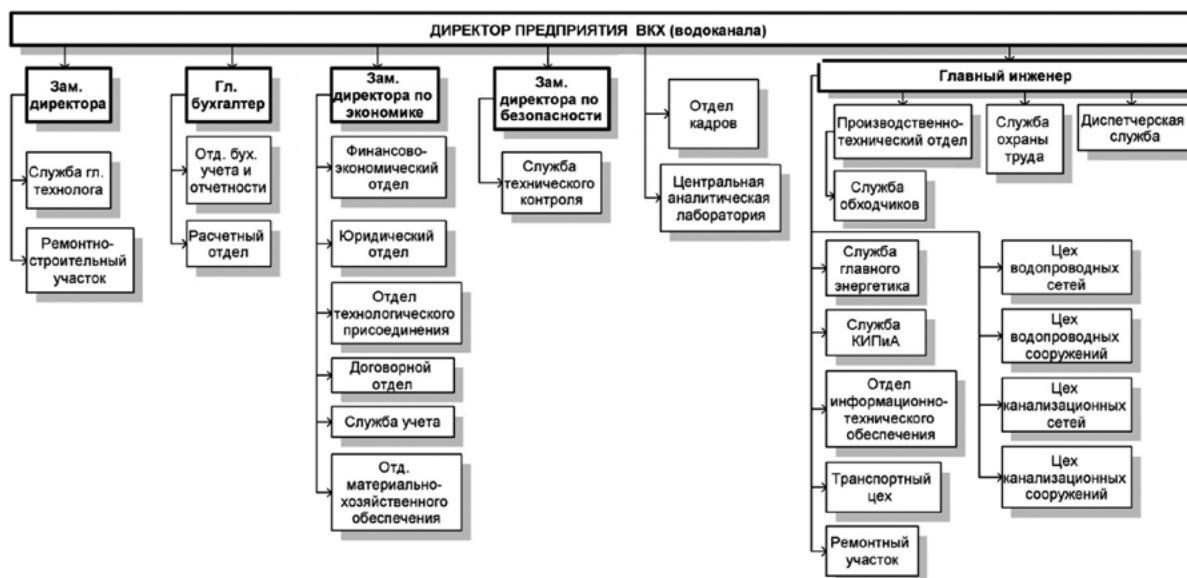


Рис. 1. Структурная схема организации водоканала

В представленной структуре можно выделить *основную* производственную группу подразделений со схожими по составу службами — эксплуатация объектов систем водоснабжения и водоотведения: цех очистных сооружений системы водоснабжения; цеха, специализирующиеся на обслуживании водопроводных и канализационных сетей; службы, отвечающие 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.

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 и эффективности производственных процессов, сокращения времени выполнения аварийно-восстановительных работ и др.

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

Служба эксплуатации водопроводных и водоотводящих сетей населенного пункта может являться как структурным подразделением организации ВКХ, так и самостоятельной организацией. Функции по эксплуатации сетей, находящихся в пределах границ застройки жилых кварталов или общественных пространств, обычно возлагаются на организации, занимающиеся эксплуатацией данного жилого фонда или общественных зданий. В ряде случаев эти функции могут быть переданы в ведение организации эксплуатации ВКХ города, у которой имеются 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 ВиВ населенного пункта. Инженерные сети систем ВиВ, 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 ВиВ.

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 служб эксплуатации.

Разделение на районы эксплуатации производят таким образом, чтобы на каждый район 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 могут 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 они продолжают 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.

### 2.3. 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 ВиВ на объектах систем (сети, насосные станции, очистные сооружения), осуществляемого отдельными цехами и (или) службами;
- ведение заданных режимов работы систем ВиВ, их оперативное корректирование, накопление базы данных;
- контроль функционирования средств диспетчерского управления элементами систем;
- прием заявок на устранение повреждений и аварий, контроль их устранения;
- управление процессом при организации и выполнении 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. В зависимости от размеров обслуживаемого объекта диспетчерское управление может быть организовано как:

- одноступенчатое — с одним диспетчерским пунктом;
- двухступенчатое — с *центральной диспетчерским пунктом (ЦДП) и местными диспетчерскими пунктами (МДП)*.

Пример организации диспетчерского управления системой водоотведения города представлен на рис. 2.

Передача оперативной информации и различных данных между диспетчерским пунктом и контролируемыми 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 комбинированных каналов. Важное условие надежности диспетчерского управления — наличие не менее двух независимых каналов связи с объектами управления.



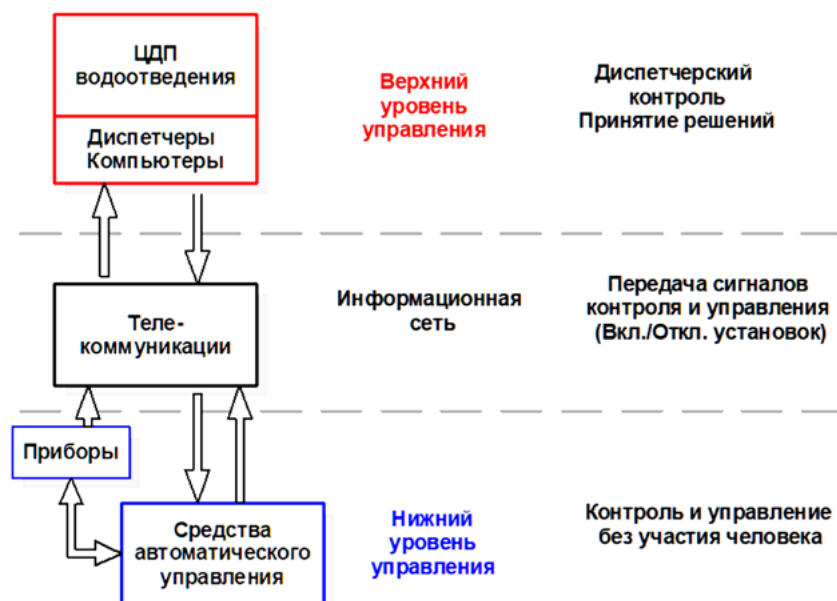


Рис. 2. Принципиальная схема организации диспетчерского управления системой водоотведения

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

- о выходе технологических параметров системы за установленные пределы, нарушении технологического процесса;
- об аварийном отключении оборудования;
- о нарушении электроснабжения объектов;
- о предельных уровнях загазованности в производственных помещениях;
- о срабатывании пожарной сигнализации;
- о срабатывании охранной сигнализации на объектах без постоянного присутствия персонала.

Диспетчеры на объектах систем ВиВ в пределах своей оперативной ответственности имеют право менять 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 управления должны быть изолированы от производственного и иного шума, иметь ограниченный доступ в них. В диспетчерских пунктах управления должны быть установлены:

- диспетчерские щиты, мониторы, компьютеры;
- пульты по числу дежурных диспетчеров в смене;
- мониторы систем ТВ-наблюдения;
- средства связи и передачи информации;
- мониторы средств массовой информации (теле, радио).

Во время дежурства диспетчеры ведут 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)* — 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. 3.

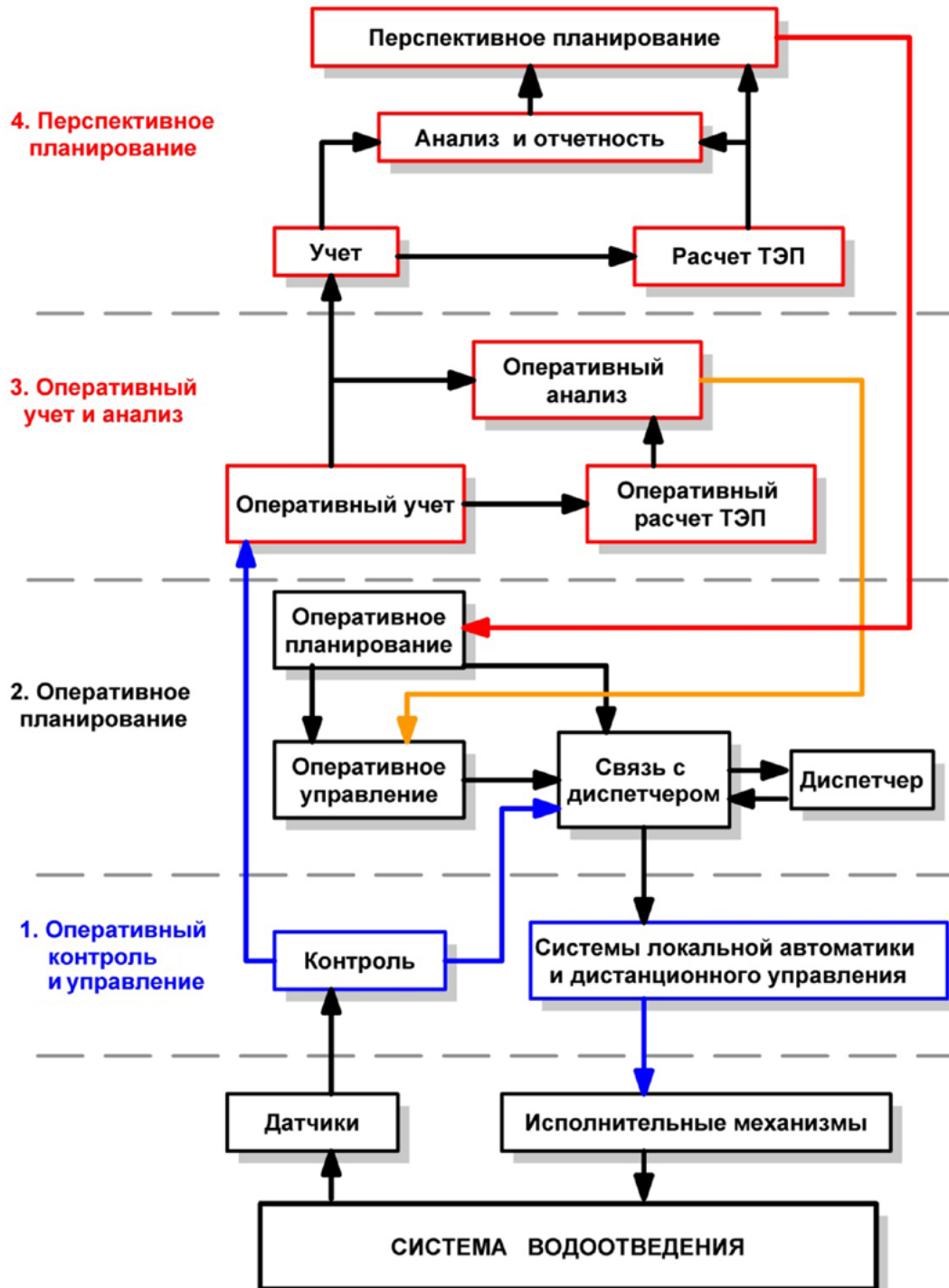


Рис. 3. Функциональная структура АСДКУ водоотводящими сетями

## **2.4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

С целью оценки эффективности финансово-экономической и технической деятельности организаций, эксплуатирующих системы водоснабжения и водоотведения, применяют набор показателей [6; 39]. Эти же показатели, как правило, используют 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 ВиВ;
- показатели качества питьевой и очищенной сточной воды;
- показатели надежности и бесперебойности функционирования систем ВиВ;
- показатели эффективности использования энергетических, водных земельных и других ресурсов.

Данные показатели разрабатывают при проведении технического обследования систем водоснабжения и водоотведения и после утверждения местной администрацией применяют их для формирования целей в ходе разработки блока общесистемных мероприятий развития систем водоснабжения и водоотведения в инвестиционных программах водоканалов или местных администраций [3].

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

- объем воды, поднятой насосными станциями первого подъема;
- объем воды на технологические нужды системы водоснабжения;
- объем воды, реализованной всем потребителям (полезный отпуск);
- объем 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 определяют потери воды в трубопроводах сети в м<sup>3</sup> на 1 км) [11; 13];
- среднее удельное водопотребление в жилом секторе.

**Натуральные годовые показатели по основной производственной деятельности для системы водоотведения:**

- общий объем сточных вод, принятых в систему водоотведения от всех потребителей;
- объем отведенных сточных вод, прошедший очистку на очистных сооружениях;
- среднегодовой объем поверхностных (дождевых и талых) сточных вод, принятых в систему водоотведения;
- объем поверхностных сточных вод, прошедших очистку на очистных сооружениях.

**Показатели качества подаваемой питьевой воды:**

- доля проб воды, подаваемой в распределительную сеть, не соответствующих установленным требованиям СанПиН 1.2.3685–21 [32] к питьевой воде, от общего объема проб, отобранных по программе производственного контроля;
- для проб в контрольных точках сети и у конечных потребителей, не соответствующих установленным требованиям СанПиН 1.2.3685–21 [32] к питьевой воде, от общего объема проб, отобранных по результатам производственного контроля.

**Показатели качества очистки сточных вод:**

- доля объема сточных вод, не подвергающихся очистке, в общем объеме сточных вод, отводимых в централизованные городские системы водоотведения, %;
- доля объема поверхностных сточных вод, не подвергающихся очистке, в общем объеме поверхностных сточных вод, принимаемых в централизованную дождевую систему водоотведения, %;
- 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:**

- уровень фактического износа технологического оборудования системы водоснабжения, %;
- уровень фактического износа сетевой инфраструктуры системы водоснабжения, %;
- протяженность сетей, нуждающихся в замене (или санации), км (доля сетей, требующих перекладки от общей протяженности, %);
- отношение затрат на *планово-предупредительный* (ППР) и капитальный ремонты к балансовой стоимости технологического оборудования систем водоснабжения;
- отношение затрат на аварийные ремонты к балансовой стоимости технологического оборудования систем водоснабжения;
- интенсивность восстановления и обновления сетей (по отношению к общей протяженности сети), %/год;
- уровень фактического износа технологического оборудования системы водоотведения, %;
- уровень фактического износа сетевой инфраструктуры системы водоотведения, %;
- уровень фактического износа сетевой инфраструктуры системы водоотведения поверхностных сточных вод, %;
- протяженность канализационных сетей, нуждающихся в замене, км (доля сетей, требующих перекладки от общей протяженности, %);
- отношение затрат на ППР к балансовой стоимости технологического оборудования систем водоотведения;
- отношение затрат на аварийные ремонты к балансовой стоимости технологического оборудования систем водоотведения.

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

- аварийность на водопроводной сети — количество аварий на трубопроводах, отнесенное к общей протяженности, ав./год·км;
- количество перерывов в подаче воды абонентам в пересчете на протяженность водопроводной сети в год, ед./км;
- аварийность на канализационной сети — количество аварий на трубопроводах, отнесенное к общей протяженности, ав./км·год;
- количество засоров, отнесенное на протяженность коллекторов водоотводящей сети, ед./км·год.

**Показатели, характеризующие эффективность работы:**

- удельный расход электроэнергии на производство воды (станция первого подъема и водопроводные очистные сооружения), кВт·ч/м<sup>3</sup>;
- удельный расход электроэнергии в системе подачи и распределения воды, кВт·ч/м<sup>3</sup>;
- удельный расход электроэнергии на работу канализационных насосных станций, кВт·ч/м<sup>3</sup>;
- удельный расход электроэнергии на очистку сточных вод, кВт·ч/м<sup>3</sup>;
- численность персонала, относящегося к службам эксплуатации объектов системы водоснабжения, отнесенная на суточную производительность системы;
- численность персонала, относящегося к службам эксплуатации объектов системы водоотведения, отнесенная на суточную производительность системы.

## 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ

### 3.1. ВОДОПРОВОДНАЯ СЕТЬ, СООРУЖЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ НА СЕТИ

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

#### 3.1.1. Содержание эксплуатации водопроводной сети

В состав работ по эксплуатации водопроводной сети и оборудования, согласно перечню работ, указанных в своде правил [23], входят:

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 включают работы по 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.

#### 3.1.2. Проведение ремонтных работ

В Положении о планово-предупредительном ремонте указано, что ППР представляет собой комплекс технических мероприятий, направленных на поддержание или восстановление эксплуатационных свойств сооружений или оборудования в целом и их отдельных конструктивных частей и элементов [20].

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 метода сварки; переделка раструбных соединений; проверка на утечку отдельных участков сети; замена болтов, шпилек; ремонт пожарных гидрантов; мероприятия по надзору за состоянием и содержанием сети (рис. 4).



Рис. 4. Замена участка стального трубопровода

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)