

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
ГЛАВА 1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	7
1.1. Классификация систем водоснабжения и водоотведения по конструктивным признакам ....	7
1.2. Эксплуатация зон санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений .....	10
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЫ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	12
2.1. Задачи диспетчеризации и структура диспетчерской службы.....	12
2.2. Организация, задачи и функции лаборатории автоматики и контроля.....	16
2.3. Виды обслуживания (связь и транспорт) .....	19
ГЛАВА 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ .....	21
3.1. Техническое содержание источников водоснабжения .....	21
3.2. Эксплуатация и обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды .....	24
3.3. Эксплуатация водозаборных сооружений и подземных источников воды .....	27
ГЛАВА 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ .....	37
4.1. Организация обслуживания водопроводной сети .....	37
4.2. Работы по содержанию и ремонту сетей .....	38
4.3. Эксплуатационные мероприятия при содержании и ремонте водопроводной сети .....	41
4.4. Расчет пропускной способности при эксплуатации трубопровода .....	43

4.5. Теплоизоляция трубопроводов.....	47
4.6. Способы испытания водоводов и сетей.....	48
4.7. Особенности эксплуатации водоводов и сетей (гидравлический удар, электрохимическая коррозия, блуждающие токи) .....	57
4.8. Технологическое обслуживание и надежность систем водоснабжения .....	62
4.9. Инновационные бестраншейные технологии ремонта трубопровода.....	66
4.9.1. Классификация технологий.....	66
4.9.2. Бестраншейные технологии восстановления эксплуатируемых трубопроводов.....	73
4.9.3. Методы диагностики технического состояния трубопроводов.....	77
4.9.4. Очистка внутренней поверхности трубопроводов .....	80
4.9.5. Протаскивание нового трубопровода в поврежденный изношенный (с его разрушением и без разрушения) .....	86
4.9.6. Бестраншейные методы восстановления трубопроводов.....	88
4.9.7. Использование гибкого комбинированного рукава (чулка).....	90
4.10. Эксплуатация напорно-регулирующих устройств.....	93
4.10.1. Приемка напорно-регулирующих устройств в эксплуатацию .....	93
4.10.2. Подземные резервуары и водонапорные башни ....	93
ГЛАВА 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ ВОДОПОДГОТОВКИ .....	99
5.1. Организационные мероприятия эксплуатации очистных станций.....	99
5.2. Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений по осветлению и обесцвечиванию воды.....	101

5.3. Эксплуатационное обслуживание очистных станций .....	102
5.4. Организация эксплуатационных мероприятий реагентного хозяйства .....	102
5.5. Эксплуатация сооружений по отстаиванию воды .....	110
5.6. Эксплуатация фильтров и контактных осветлителей .....	116
5.7. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды хлором .....	127
5.8. Обеззараживание воды озоном и другие способы .....	128
5.9. Эксплуатация сооружений стабилизации, фторирования, обесфторивания, обезжелезивания, удаления из воды марганца и кремния .....	134
5.10. Приборы и аппаратура, используемые на станциях водоподготовки питьевых и очистки сточных вод .....	138
ГЛАВА 6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТИ ВОДООТВЕДЕНИЯ .....	148
6.1. Организация эксплуатации сети водоотведения .....	148
6.2. Технический надзор за строительством и приемка сетей водоотведения в эксплуатацию .....	151
6.3. Состав бригад при техническом осмотре сети.....	154
6.4. Наружный осмотр сети.....	156
6.5. Технический осмотр сети.....	158
6.6. Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах .....	163
6.7. Профилактическая прочистка канализационной сети .....	166
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	176
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	177
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	196

## **ВВЕДЕНИЕ**

Современные приемы эксплуатации должны обеспечивать безотказную работу таких систем жизнеобеспечения, как системы водоснабжения и водоотведения, а также создавать максимальную комфортность проживания населения.

Увеличение объемов водопотребления и водоотведения в связи с ростом урбанизированных территорий потребовало радикального изменения как структуры, так и технического оснащения системы эксплуатации.

Существующие в настоящее время приемы водоподготовки питьевых вод, а также переработки сточных вод требуют применения новейших инновационных технологий. Этот факт требует высочайшей квалификации работников сферы эксплуатации.

В течение длительной эксплуатации техническое состояние систем и сооружений водоснабжения, водоподготовки и водоотведения значительно ухудшается за счет физического и морального износа оборудования.

Применение в процессе водоподготовки и очистки сточных вод химически агрессивных компонентов, отсутствие защиты внутренней поверхности металлических трубопроводов при транспортировании приводит к интенсивному развитию коррозионных процессов и образованию отложений. Это приводит к увеличению энергозатрат за счет повышения необходимых напоров, повышению текущих эксплуатационных затрат на проведение ремонтных работ и перебоям в работе систем водоснабжения, водоподготовки и водоотведения.

В учебнике рассмотрены современные методы по организации оптимальных приемов службы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.

# **ГЛАВА 1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

## **1.1. Классификация систем водоснабжения и водоотведения по конструктивным признакам**

Система водоснабжения представляет собой комплекс сооружений, предназначенных для снабжения потребителей водой. В зависимости от вида объекта системы называются городскими, поселковыми и промышленными и могут обеспечивать водой как один объект, так и группу однородных и разнородных объектов (районная или групповая система водоснабжения).

Централизованная система водоснабжения населенного пункта или промышленного предприятия должна обеспечивать прием воды из источника, ее кондиционирование (если это необходимо), транспортирование и подачу ко всем потребителям под необходимым давлением.

Последовательность расположения отдельных объектов системы водоснабжения (водоприемные сооружения, насосные станции, аккумулирующие емкости, сооружения для обработки воды и др.) и их состав могут быть различными в зависимости от назначения, местных природных условий.

Все многообразие встречающихся на практике систем водоснабжения можно классифицировать по следующим основным признакам:

- по виду использования природных источников — водопроводы, получающие воду из поверхностных источников (речные, озерные и т. д.), подземных источников (артезианские, родниковые и т. д.) и смешанного питания;
- по назначению — коммунальные (городов и поселков), железнодорожные, сельскохозяйственные, производственные (подразделяются по отраслям промышленности);

- по территориальному признаку — локальные (одного объекта) и групповые (или районные);
- по способу подачи воды — самотечные (гравитационные) и с механической подачей воды (с помощью насосов);
- по кратности использования потребляемой воды — системы прямоточные, последовательные, с оборотом воды.

Вода различными потребителями расходуется на разные цели, которые могут быть подразделены на три основные категории:

- хозяйственно-питьевые нужды;
- производственные цели на промышленных предприятиях;
- пожаротушение.

В зависимости от назначения объекта и требований, предъявляемых к воде, а также по экономическим соображениям для всех указанных целей вода может подаваться одним водопроводом (централизованная система) или для отдельных категорий водопотребителей могут быть устроены самостоятельные водопроводы. В населенных пунктах предусматривают единый хозяйственно-противопожарный водопровод, подающий воду для хозяйственно-питьевых нужд промышленных предприятий, а иногда и технических нужд. В остальных случаях на предприятиях целесообразно устраивать самостоятельные производственные водопроводы с подачей технической воды.

Система водоснабжения в процессе работы должна удовлетворять требованиям надежности и экономичности.

Водоотводящие системы — это комплекс инженерных сооружений для приема, транспортирования, очистки сточных вод и выпуска их в водоемы или для последующего использования в каких-либо целях. Сеть водоотведения подразделяется следующим образом:

- внутренние домовые или цеховые канализационные устройства;

- наружные внутриквартальные или дворовые канализационные сети;

- наружная уличная канализационная сеть;

- насосные станции и напорные водоводы;

- сооружения для очистки сточной воды;

- устройства для выпуска воды в водоем.

Выбор системы канализации производят с учетом всех местных условий, определяющих выгодность ее применения в санитарном и экономическом отношениях.

Очистные сооружения промышленных предприятий должны, как правило, размещаться на их территории. При выборе системы и схемы водоотведения предприятий учитывают:

- требования к качеству и количеству воды для различных технологических процессов;

- количество, состав и свойства сточных вод и режим их водоотведения;

- возможность сокращения сточных вод предприятия путем совершенствования технологических процессов и оборудования;

- применение воздушных методов охлаждения;

- возможность повторного использования производственных и очищенных бытовых сточных вод;

- целесообразность извлечения и использования ценных веществ, содержащихся в сточных водах;

- самоочищающую способность водоема, условия спуска сточных вод в него и необходимую степень очистки этих вод;

- целесообразность применения каждого метода очистки.

Начиная со второго года эксплуатации, контроль осуществляется по плану, утверждаемому управляющей организацией согласно нормативным документам, в сроки, устанавливаемые в зависимости от местных условий и состояния объектов.

На каждом предприятии ведется журнал наблюдений и осмотров, в котором фиксируются все дефекты при обследо-

вании конструкций зданий и сооружений с указанием характера производимых ремонтных работ. В зданиях сооружений водопровода и канализации должен поддерживаться оптимальный температурно-влажностный режим, обеспечиваемый наличием отопительно-вентиляционных систем. Трубопроводы и арматура водопровода, канализации, отопления, вентиляции, расположенные в местах с пониженной температурой, должны быть изолированы. Периодически следует проверять состояние изоляции и производить необходимый ремонт.

## **1.2. Эксплуатация зон санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений**

Территория первого пояса (пояса строгого режима) санитарной охраны для источников водоснабжения из открытых водоемов и водотоков должна быть изолирована от доступа посторонних лиц и окружена зелеными насаждениями.

В число санитарных мероприятий входит благоустройство и санитарно-техническое оборудование всей территории этого пояса, а также всех зданий и сооружений, находящихся за ней.

В пределах второго пояса (зона ограничений санитарной охраны) также соблюдают экологические мероприятия, направленные на ограничение хозяйственной деятельности для защиты источника водоснабжения от ухудшения качества воды в нем.

Назначение санитарных мероприятий зависит от характеристики самого источника водоснабжения, его гидравлических характеристик (скорости и направления течения, мутности, наличия взвешенных частиц), климатических и метеорологических условий, т. е. от факторов, обеспечивающих его самоочищающуюся способность. При выработке мероприятий следует учитывать неблагоприятные условия, зимний период, когда темпы самоочищения водоемов замедлены, усугубляется влияние вышерасположенных по течению источников загрязнения (выпусков сточных вод) и др.



На территории второго пояса необходима организация санитарного контроля, включающая следующие пункты:

- ограничение строительства на берегах водоемов и водотоков вблизи от первого пояса и на площади водосбора водных источников, особенно для объектов с большой численностью населения;
- запрещение строительства предприятий с токсичными и ядовитыми стоками, в некоторых случаях даже перенос отдельных зданий и населенных пунктов;
- охрану лесов и лесных насаждений;
- осушение болот, укрепление берегов, цементацию трещиноватых пород, а также запрещение или ограничение разработки недр земли;
- запрещение и ограничение в этом поясе охраны купания людей, охоты, стирки белья.

При использовании подземных вод для централизованного водоснабжения зона санитарной охраны также делится на два пояса. При этом первый пояс охватывает территорию, на которой располагаются водосборные колодцы и скважины (с учетом перспективы развития водоснабжения) и связанные с ними насосные станции, а также установки для водоподготовки и резервуары. Меры по охране обоих поясов зоны санитарной охраны в этом случае принципиально аналогичны мерам, рассмотренным для открытых водоемов и водотоков.

### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите мероприятия при организации зон санитарной охраны для открытых источников водоснабжения.
2. От каких факторов зависит характер мероприятий?
3. Какие мероприятия входят в компетенцию санитарного контроля?
4. Назовите мероприятия при организации зон санитарной охраны для источников подземных вод.
5. Какие основные дефекты устанавливают при обследовании зданий и сооружений?

## **ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЫ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

### **2.1. Задачи диспетчеризации и структура диспетчерской службы**

Диспетчерская служба является важным звеном централизованного оперативного управления с использованием цифровых технологий — центральной диспетчерской службы (ЦДС). Осуществляет сбор информации, обработку, контроль, регулирование и управление объектами и сооружениями, технологическими процессами.

Диспетчерская служба состоит из следующих элементов:

- диспетчерского персонала;
- комплекса технических средств управления;
- методов централизованного оперативного управления.

Основные требования к диспетчеризации управления:

- четкая организация оперативного планирования;
- организация постоянного контроля и наблюдения;
- ответственность и преемственность оперативного руко-

водства.

На диспетчерскую службу возлагают следующие функции:

- оперативный анализ и планирование;
- оперативная организация управления;
- оперативный учет и контроль осуществляют на основе сбора, обработки и анализа информации, диспетчерской документации с помощью средств наглядного отображения информации;
- оценка оперативной работы, которую проводят работники центрального диспетчерского пункта (ЦДП), диспетчерское совещание и руководители предприятия;

- оперативная работа диспетчерской службы регламентируется Положением о диспетчерской службе и распорядком дня диспетчерской службы.

Документы ЦДС: журнал диспетчера, журнал диспетчерских совещаний, журнал учета заявок, журнал учета выполнения основных работ.

В задачи входит:

- оперативное планирование и регулирование производственного процесса;
- координация и оперативный контроль производственной деятельности структурных подразделений;
- подготовка и представление информационно-аналитических материалов о состоянии и перспективах развития диспетчерской службы предприятия;
- совершенствование и внедрение инновационных автоматизированных методов организации диспетчерской службы, в том числе на основе использования современных средств связи и информационных технологий.

К основным функциям диспетчерской службы относятся:

- оперативное регулирование работы основных сооружений систем водоснабжения и водоотведения;
- контроль материального обеспечения объектов;
- оперативный контроль выполнения ремонтно-аварийных работ;
- ведение документации диспетчерской службы;
- внедрение полной автоматизации работы операторов диспетчерской службы.

Диспетчерская служба несет ответственность за достоверность, своевременность передачи и актуальность собираемой и передаваемой информации; за оперативность в ликвидации аварий.

Для осуществления своих функций диспетчерская служба наделяется следующими правами:

- отдавать распоряжения сотрудникам всех подразделений основного и вспомогательного производства;

- приостанавливать плановые работы в целях выполнения работ, связанных с ликвидацией;
- вызывать аварийные бригады.

По степени автоматизации диспетчерского управления объекты системы водоснабжения и водоотведения разделены на три группы:

- 1 группа — полностью автоматизированные;
- 2 группа — полностью автоматизированные с дублированием управления основными агрегатами с диспетчерского пункта;
- 3 группа — с частичной автоматизацией и диспетчерским управлением основными агрегатами; возможно и неавтоматизированное диспетчерское управление.

В зависимости от схем водоснабжения, водоотведения и их технологических процессов диспетчерская служба подразделяется:

- на одноступенчатую;
- двухступенчатую;
- трехступенчатую.

Выбор схемы диспетчеризации зависит от условий эксплуатации и определяется генеральным планом населенного пункта и протяженностью систем водоснабжения и водоотведения. Одноступенчатую схему диспетчеризации применяют в населенных пунктах с малой протяженностью сетей водоснабжения и водоотведения (до 50 км), двухступенчатую — в населенных местах с большой протяженностью сетей. При протяженности сети от 50 до 400 км организуются ЦДП.

В настоящее время внедряются цифровые автоматизированные системы управления в водоснабжении и водоотведении, позволяющие получать достоверную информацию в режиме реального времени как отдельных сооружений, так и комплекса в целом.

В обязанности сотрудника входит:

- обеспечение согласованной работы всех узлов и сооружений;
- разработка графиков работы отдельных агрегатов и сооружений подачи воды;
- анализ аварий, участие в разработке режимов и мероприятий по повышению надежности работы системы;
- составление технической отчетности о работе оборудования.

В компетенцию диспетчера входит координация оперативных решений, связанных с обеспечением надежности работы сооружений.

Диспетчерская служба оснащается техническими средствами автоматического управления основными элементами сооружений, телеуправления и телесигнализации, телеизмерения.

Обычно на диспетчерском пульте управления условными символами изображается мнемоническая схема системы, контролируемая диспетчерским пунктом (насосные станции, резервуары, распределительная сеть и др.). Электрические устройства диспетчерского управления и способы их монтажа должны соответствовать требованиям «Правил устройства электротехнических установок».

В состав ЦДС входят оперативная группа, аварийно-ремонтная служба, лаборатория автоматики и контроля (ЛАК), служба электросвязи.

Центральная диспетчерская служба корректирует следующие документы:

- графики работы основного оборудования с учетом необходимости обеспечения суточного максимума водоснабжения, пропуска сточных вод;
- расчеты запасов воды в емкостях (с учетом пожаротушения), а также распределения потоков воды.

Диспетчеру ЦДП передаются показания основных параметров объекта: давление, уровни воды, расходы воды, горизонты воды в источниках водоснабжения, положение главных

оперативных задвижек, аварийное состояние, сигналы о рабочем состоянии насосных агрегатов и уровней воды в емкостях, основные показания как электрических, так и неэлектрических измерительных приборов.

Диспетчер ЦДП осуществляет дистанционное включение и выключение агрегатов, а также дистанционное управление оперативными задвижками.

Каждая система водоснабжения и водоотведения разрабатывает «Положение и диспетчерской службе» на основании нормативных документов с учетом конкретных местных условий, состава сооружений.

## **2.2. Организация, задачи и функции лаборатории автоматики и контроля**

Контроль работы, наладка и ремонт приборов и аппаратов автоматики и телемеханики, а также измерительных приборов на крупных системах водоснабжения и водоотведения осуществляются лабораторией автоматики и контроля. На небольших предприятиях ЛАК не организуются, а работы по контролю приборов заключаются на договорных условиях с местной лаборатории автоматики и телемеханики.

ЛАК проводит капитальный и текущий ремонты, проверку и наладку приборов, организует работу по внедрению новых систем, устройств и аппаратов, осуществляет контроль за качеством и сроками выполнения этих работ.

ЛАК должна иметь следующее оборудование:

- контрольные приборы и переносные установки для проверки и наладки контрольно-измерительных приборов и автоматических регуляторов;
- стенды, оборудованные контрольными приборами, для проверки эксплуатационных приборов и настройки автоматических устройств;
- материалы и инструменты для текущего и капитального ремонтов приборов и аппаратуры автоматов.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

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