

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
(НИУ МГСУ)

Кафедра
Автоматизации и Электроснабжения

КУРС ЛЕКЦИЙ
«АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И
ВОДООТВЕДЕНИЯ»

Направление подготовки – 08.03.01 – Строительство
уровень подготовки: бакалавр

Москва, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ	4
1.1 Автоматизация систем ВиВ	4
1.1.1 Задачи, основные понятия и определения	4
1.1.2 Объект автоматизации	29
1.1.3 Системы холодного, горячего водоснабжения объекта управления	34
1.1.4 Характеристика рисков	39
1.1.5 Меры противодействия коррупции	55
1.2 Классификация систем водоподготовки	71
1.2.1 Требования к качеству воды	71
1.3 Автоматизация систем водоподготовки	82
1.3.1 Виды систем. Построение ФСА	82
1.4 Коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем и меры по противодействию коррупции	98
1.4.1 Коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем и меры по противодействию коррупции	98
1.4.2 Федеральный закон от 25.12.2008 №273-ФЗ (ред. От 03.04.2017) «О противодействии коррупции» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.06.2017)	106
1.4.3 Причины и формы проявления коррупции в сфере автоматизации системы ВиВ	156
1.4.4 Понятие и виды коррупционных рисков	172
1.4.5 Профилактические меры по противодействию коррупции в сфере автоматизации	185
2. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	188
2.1 Классификация систем водоснабжения и водоотведения	188

2.1.1 Особенности и специфика ВВ	195
2.2 Автоматизация систем водоотведения (бытовая, ливневая канализация)	199
2.2.1 Проектирование систем. Особенности бытовой, ливневой канализации	199
2.3 Особенности применения частотных преобразователей	208
2.3.1 Управление насосов	208
2.3.2 Особенности применения частотных преобразователей	217
3. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОЧИСТКИ	236
3.1 Автоматизация систем водоочистки	236
3.1.1 Классификация систем очистки	236
3.1.2 Автоматизация систем очистки	240
3.1.3 Автоматизация систем очистки, подмеса, дополнительного нагрева	252
3.1.4 Специфика, технологические особенности процессов водоочистки	265

1. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ

1.1 Автоматизация систем ВиВ

1.1.1 Задачи, основные понятия и определения

Автоматизация – применение технических средств, экономико-математических методов и систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.

Автоматизируются:

- 1) Технологические, энергетические, транспортные и др. производственные процессы;
- 2) Проектирование сложных агрегатов, судов, промышленных сооружений, производственных комплексов;
- 3) Организация, планирование и управление в рамках предприятия, отрасли, и др.;
- 4) Научные исследования, медицинское и техническое диагностирование, учет и обработка статистических данных, инженерные расчеты.

Цель автоматизации - повышение производительности и эффективности труда, улучшение качества продукции, оптимизация управления, устранение человека от работы в условиях, опасных для здоровья. Автоматизация - одно из основных направлений научно-технического прогресса.

Под управлением в технических системах понимают совокупность действий (работа, исполнение командных сигналов), выбранных на основе определенной информации и направленных на поддержание заданных параметров производственного процесса и режимов эксплуатации технологического оборудования, направленных на улучшение функционирования технологического объекта в соответствии с имеющейся

программой или целью оптимального функционирования его по заданному критерию.

Технологический процесс – это упорядоченная последовательность взаимосвязанных действий (механических, физико-химических, биологических и других), которая приводит к изменению исходных данных до получения требуемого результата.

Система – это целенаправленная совокупность элементов, взаимодействующих между собой в достижении заданного полезного результата.

Система водоснабжения – комплекс взаимосвязанных сооружений, обеспечивающий подачу воды потребителям, включающий водозаборные сооружения, насосные станции, сооружения по улучшению качества воды, регулирующие и запасные емкости, водоводы, водопроводящую сеть труб, и охладители воды

Система канализации (водоотведения) населенных пунктов и промышленных предприятий – комплекс взаимосвязанных сооружений, обеспечивающий отведение и очистку сточных вод от потребителей воды, включающий канализационную сеть труб, насосные станции по перекачке, сооружения по очистке сточных вод и выпуски очищенных стоков в реки и водоемы.

Из приведенных определений отчетливо видно, что любая СВВ может быть разделена на ряд **производственных и технологических процессов**, под которыми понимают такую транспортировку и обработку исходных потоков воды, которые приводят к изменению их физических и химических свойств, а также к превращению в очищенную воду и побочные продукты очистки.

Зачем нужна автоматизация и диспетчеризация?

Автоматизировать все инженерные системы необходимо для работы оборудования без участия человека автоматизация позволяет осуществить все функции по управлению и защите оборудования.

Под понятием *диспетчеризация* понимается автоматизированный (без

участия человека) сбор информации в одно место (диспетчерскую) для того, чтобы дать возможность дежурному инженеру (оператору) полностью контролировать работу оборудования инженерных систем.

Рассмотрим наиболее часто встречаемые инженерные системы и задачи, связанные с их автоматизацией и диспетчеризацией:

- Системы вентиляции и кондиционирования воздуха (центральные приточные, приточно-вытяжные и вытяжные установки; холодильные машины (чиллеры) и их насосные группы).
- Индивидуальные и центральные тепловые пункты (ИТП и ЦТП) (системы отопления, горячего водоснабжения, контур приготовления воды для калориферов вентиляционных систем).
- Насосные станции холодного водоснабжения.
- Системы освещения.
- Системы электроснабжения.
- Системы дренажной и фекальной канализаций.
- Лифт.
- Системы антиобледенения.
- Автономные котельные (топочные).
- Дизель-генераторные.
- Узлы учета тепловой и электрической энергии.

и др.

Производственный процесс — это временная последовательность, при которой происходят перемещение и преобразование вещества (воды, воздуха, реагентов, энергии и др.) и (или) информации. Практически все современные производственные процессы должны выполняться в соответствии с определенными инструкциями, строительными правилами (СП).

Технологический процесс (далее по тексту ТП) — это упорядоченная последовательность взаимосвязанных действий (механических, физико-химических, биологических и др.), которые приводят к изменению исходных данных до получения требуемого результата.

ТП характеризуется определенными технологическими параметрами, которые могут изменяться во времени (расходы материальных и энергетических потоков, химический состав, температура, давление, уровень в емкостях и др.). ТП имеет свое целевое назначение, в соответствии с которым к нему предъявляют определенные требования (поддержание параметра, обеспечение качества, концентрации и др.)

ТП подвержен действием различных факторов, которые нельзя предусмотреть заранее. Такие факторы называются возмущениями (погодные условия, случайные изменения состава обрабатываемой воды и др.). Поэтому для обеспечения требуемых (заданных) ТЭП необходимо компенсировать колебания технологического режима, вызванные действием возмущений. Такое целенаправленное воздействие на технологический процесс представляет собой **процесс управления**.

Совокупность требований к оптимальному функционированию объекта (критерий управления) и ограничений, накладываемых на параметры технологического процесса, осуществляемых в процессе управления, называется **целью управления**. Управляемый технологический процесс вместе с оборудованием, в котором он реализуется и осуществляется регулирование технологических параметров, является **объектом управления**.

Объект управления и устройства, необходимые для осуществления процесса управления, называются **системой управления**.

Система управления – это совокупность технологического процесса, оборудования, средств контроля и управления.

Обобщенная схема технологического процесса показана на рис. 1. Функция управления представлена как соотношение между входами и теми преобразованиями, которые необходимы для получения целевой продукции. Выполнение требований, предъявляемых к технологическому процессу, возможно лишь при целенаправленном воздействии на его технологический режим.

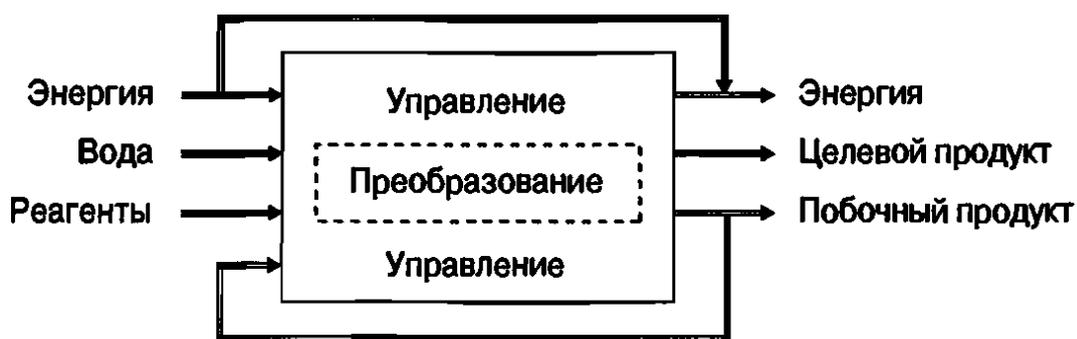


Рис. 1. Обобщенная схема технологического процесса

В качестве примера рассмотрим управление температурой сбраживания осадков в метантенке, которая поддерживается с помощью «острого» пара (рис. 2). При случайных (заранее неизвестных) колебаниях теплового режима сбраживания, например за счет изменения температуры осадков, пара или окружающей среды, для управления температурой в метантенке 1 она контролируется измерителем 2, выходной, сигнал которого поступает в усилитель 3, затем в преобразователь 4 и далее в управляющее устройство 5. В этом устройстве сигнал о текущем значении температуры t_3 сравнивается с требуемым t_T , поступающим от задатчика 6. В зависимости от величины и знака разности сравниваемых сигналов $\Delta t = t_T - t_3$ исполнительный механизм 7, управляя регулирующим органом 8, увеличивает или уменьшает подачу пара в метантенк.

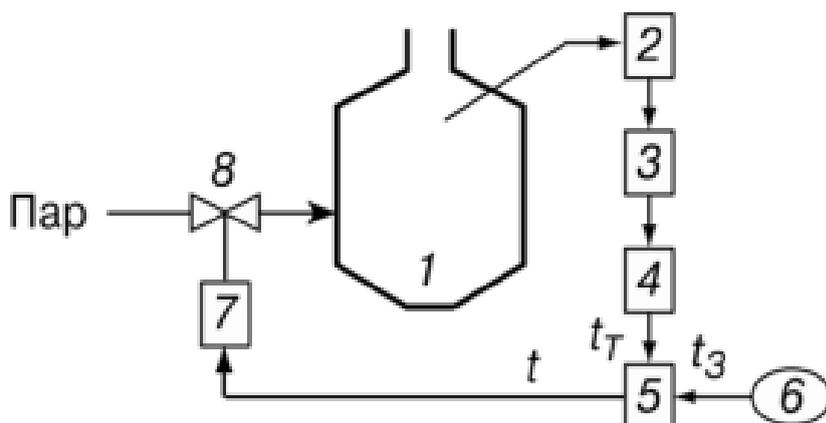


Рис. 2. Регулируемый тепловой режим сбраживания осадков сточных вод как система управления

Развитие **автоматической системы управления** (далее по тексту АСУ) можно разделить на три этапа, каждый, из которых обусловлен появлением

качественно новых научных идей и технических средств. В ходе истории меняется характер объектов и методы управления, средств автоматизации и других компонентов, составляющих содержание современной системы управления.

Первый этап отражает внедрение **систем автоматического регулирования** (далее по тексту САР). Объектами управления на этом этапе являются отдельные параметры, установки, агрегаты; решение задач стабилизации, программного управления, слежения переходит от человека к САР. У человека появляются функции расчета задания и параметры настройки регуляторов.

Второй этап - автоматизация технологических процессов. Объектом управления становится рассредоточенная в пространстве система; с помощью **систем автоматического управления** (далее по тексту САУ) реализуются все более сложные законы управления, решаются задачи оптимального и адаптивного управления, проводится идентификация объекта и состояний системы. Характерной особенностью этого этапа является внедрение систем телемеханики в управление технологическими процессами. Человек все больше отдаляется от объекта управления, между объектом и диспетчером выстраивается целый ряд измерительных систем, исполнительных механизмов, средств телемеханики, мнемосхем и других средств отображения информации (СОИ).

Третий этап - автоматизированные системы управления технологическими процессами - характеризуются внедрением в управление технологическими процессами вычислительной техники. Вначале - применение микропроцессоров, использование на отдельных фазах управления вычислительных систем; затем активное развитие человеко-машинных систем управления, инженерной психологии, методов и моделей исследования операций и, наконец, диспетчерское управление на основе использования автоматических информационных систем сбора данных и современных вычислительных комплексов.

Таблица 1

Стадии и этапы создания АС в общем случае приведены в таблице

Стадии	Этапы работы
1. Формирование требований к АС	1.1 Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС 1.2 Формирование требований пользователя к АС 1.3 Оформление отчёта о выполненной работе и заявки на разработку АС (тактико-технического задания)
2. Разработка концепции АС	Изучение объекта Проведение необходимых научно-исследовательских работ Разработка вариантов концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя. Оформление отчёта о выполненной работе
3. Техническое задание	3.1 Разработка и утверждение технического задания на создание АС
4. Эскизный проект	Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям Разработка документации на АС и её части
5. Проект	Разработка проектных решений по системе и её частям Разработка документации на АС и её части Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации

6. Рабочая документация	Разработка рабочей документации на систему и её части Разработка или адаптация программ
7. Ввод в действие	Подготовка объекта к вводу АС в действие Подготовка персонала Комплектация АС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями). Строительно-монтажные работы Пусконаладочные работы Проведение предварительных испытаний Проведение опытной эксплуатации Проведение приёмных испытаний
8. Сопровождение АС	Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами. После гарантийное обслуживание

Стадии и этапы, выполнения организациями (участниками) работ по созданию АС, устанавливаются в договорах и техническом задании.

В зависимости от специфики создаваемых АС и условий их создания допускается выполнять отдельные этапы работ до завершения предшествующих стадий, параллельное во времени выполнение этапов работ, включение новых этапов работ.

На этапе 1.1. "Обследование объекта и обоснование необходимости создания в АС" общем случае проводят:

а) сбор данных об объекте автоматизации и осуществляемых видах деятельности;

б) оценку качества функционирования объекта и осуществляемых видах деятельности, выявление проблем, решение которых возможно средствами

автоматизации;

в) оценку (технико-экономической, социальной и пр. показателей.) целесообразности создания АС.

На этапе 1.2. "Формирование требований пользователя к АС" проводят:

а) подготовку исходных данных для формирования требований АС (характеристика объекта автоматизации, описание требований к системе, ограничения допустимых затрат на разработку, ввод в действие и эксплуатацию, эффект, ожидаемый от системы, условия создания и функционирования системы);

б) формулировку и оформление требований пользователя к АС.

На этапе 1.3. "Оформление отчёта о выполненной работе и заявки на разработку АС (технико-технического задания)" проводят оформление отчета о выполненных работах на данной стадии и оформление заявки на разработку АС (тактико-технического задания) или другого заменяющего её документа с аналогичным содержанием.

На этапах 2.1. "Изучение объекта" и 2.2. "Проведение научно-исследовательских работ" организация – разработчик проводит детальное изучение объекта автоматизации и необходимые научно-исследовательские работы (НИР), связанные с поиском путей и оценкой возможности реализации требований пользователя, оформляют и утверждают отчёты о НИР.

На этапе 2.3. "Разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя" в общем случае, проводят

- разработку альтернативных вариантов концепции создаваемой АС и планов их реализации;
- оценку необходимых ресурсов на их реализацию и обеспечение функционирования;
- оценку преимуществ и недостатков каждого варианта; определение порядка оценки качества и условий приёмки системы;
- оценку эффектов, получаемых от системы.

На этапе 2.4. "Оформление отчёта о выполненной работе" подготавливают и оформляют отчет, содержащий описание выполненных работ на стадии описания и обоснования предлагаемого варианта концепции системы.

На этапе 3.1. "Разработка и утверждение технического задания на создание АС" проводят разработку, оформление, согласование и утверждение технического задания на АС, а также при необходимости, технических заданий на части АС.

На этапе 4.1. "Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям" определяются: функции АС; функции подсистем, их цели и эффекты; состав комплексов задач и отдельных задач; концепция информационной базы, её укрупнённая структура; функции системы управления базой данных; состав вычислительной системы; функции и параметры основных программных средств.

На этапе 5.1. "Разработка проектных решений по системе и её частям" обеспечивает разработку общих решений по системе и её частям, функционально- алгоритмической структуре системы, по функциям персонала и организационной структуре, по структуре технических средств, по алгоритмам решения задач и применяемым языкам, по организации и ведению информационной базы, системе классификации и кодирования информации, по программному обеспечению.

На этапах 4.2. и 5.2. "Разработка документации на АС и её части" проводят разработку, оформление, согласование и утверждение документации в объёме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для дальнейшего выполнения работ по созданию АС. Виды документов – по ГОСТ 34.201-2020.

На этапе 5.3. "Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку" проводят: подготовку и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС; определение технических требований и составление ТЗ на разработку изделий, не изготавливаемых

серийно.

На этапе 5.4 "Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации" осуществляют разработку, оформление, согласование и утверждение заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации для проведения строительных, электротехнических, санитарно-технических и других подготовительных работ, связанных с созданием, АС.

На этапе 6.1 "Разработка рабочей документации на систему и её части" осуществляют разработку рабочей документации, содержащей все необходимые и достаточные сведения для обеспечения выполнения работ по вводу АС в действие и её эксплуатации, а также для поддержания уровня эксплуатационных характеристик (качества) системы в соответствии с принятыми проектными решениями, её оформление, согласование и утверждение. Виды документов по ГОСТ 34.201-2020.

На этапе 6.2 "Разработка или адаптация программ" проводят разработку программ и программных средств системы, выбор, адаптацию и (или) привязку приобретаемых программных средств, разработку программной документации в соответствии с ГОСТ 19.101-77.

На этапе 7.1 "Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие" проводят работы по организационной подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие, в том числе:

- реализацию проектных решений по организационной структуре АС;
- обеспечение подразделений объекта управления инструктивно-методическими материалами;
- внедрение классификаторов информации.

На этапе 7.2 "Подготовка персонала" проводят обучение персонала и проверку его способности обеспечить функционирование АС.

На этапе 7.3 "Комплектация АС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями)" обеспечивают получение

комплектующих изделий серийного и единичного производства, материалов и монтажных изделий, проводят входной контроль их качества.

На этапе 7.4 "Строительно-монтажные работы" проводят:

- выполнение работ по строительству специализированных зданий (помещений) для размещения технических средств и персонала АС;
- сооружение кабельных каналов;
- выполнение работ по монтажу технических средств и линий связи;
- испытание смонтированных технических средств;
- сдачу технических средств для проведения пусконаладочных работ.

На этапе 7.5 "Пусконаладочные работы" проводят:

- автономную наладку технических и программных средств,
- загрузку информации в базу данных и проверку системы её ведения;
- комплексную наладку всех средств системы.

На этапе 7.6 "Проведение предварительных испытаний" осуществляют:

- испытания АС на работоспособность и соответствие техническому заданию в соответствии с программой и методикой предварительных испытаний;
- устранение неисправностей и внесение изменений в документацию на АС, в том числе эксплуатационную в соответствии с протоколом испытаний;
- оформление акта о приёме АС в опытную эксплуатацию.

На этапе 7.7 "Проведение опытной эксплуатации" проводят:

- опытную эксплуатацию АС;
- анализ результатов опытной эксплуатации АС;
- доработку (при необходимости) программного обеспечения АС;
- дополнительную наладку (при необходимости) технических средств АС;
- оформление акта о завершении опытной эксплуатации.

На этапе 7.8 "Проведение приёмочных испытаний" проводят:

- испытания на соответствие техническому заданию в соответствии с

программой и методикой приёмочных испытаний;

- анализ результатов испытания АС и устранение недостатков, выявленных при испытаниях;
- оформление акта о приёмке АС в постоянную эксплуатацию.

На этапе 8.1 "Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами" осуществляются работы по устранению недостатков, выявленных при эксплуатации, АС в течение установленных гарантийных сроков, внесению необходимых изменений в документацию по АС.

На этапе 8.2 "Послегарантийное обслуживание" осуществляют работы по:

- анализу функционирования системы;
- выявлению отклонений фактических эксплуатационных характеристик АС от проектных значений;
- установлению причин этих отклонений;
- устранению выявленных недостатков и обеспечению стабильности эксплуатационных характеристик АС;
- внесению необходимых изменений в документацию на АС.

Современные СВВ характеризуются большим числом технологических параметров, прямо или косвенно влияющих на их технико-экономические показатели. Поэтому управление транспортом и обработкой как природных, так и сточных вод организуют по так называемому иерархическому принципу.

Иерархический принцип управления заключается в многоступенчатой организации процесса управления, где каждая ступень имеет свои объекты и цели управления. Рассмотрим сущность этого принципа управления технологическим процессом. Чаще всего целью управления является достижение заданных ТЭП процесса, которые зависят от технологического режима. Режим, при котором достигаются заданные показатели, называется оптимальным. Технологический режим изменяется под действием случайных возмущений и поэтому может существенно отклоняться от оптимального. Поскольку эти отклонения всегда ухудшают ТЭП, необходимо поддерживать технологические параметры процесса как можно ближе к их оптимальным

значениям.

Управление технологическим процессом можно организовать в виде двух ступеней. На верхней ступени цель управления состоит в поиске оптимального режима, и объектами управления при этом будут весь технологический процесс и его оборудование. На нижней ступени цель управления – это обеспечение минимальных отклонений технологических параметров от их оптимальных значений. Эта цель достигается относительно легко и заключается в **стабилизации технологических параметров**. В этом случае часто вместо термина «управление» применяют термин «**регулирование**».

При подобной организации процесса управления, найденные на верхней ступени оптимальные значения технологических параметров можно рассматривать как «руководящие указания» для нижней, т. е. в общем процессе управления нижняя ступень подчинена верхней. Поэтому такие ступени обычно называют иерархическими уровнями управления. При управлении современными СВВ в целом, т. е. рассматривая их как производственные предприятия, возникают другие цели и задачи управления, которые нельзя отнести к отдельным технологическим процессам. Это, например, задачи оперативного управления водообрабатывающими станциями и цехами, организацией водоснабжения и водоотведения, планированием запасов реагентов, хранением побочных продуктов и т. п. Поэтому процесс управления СВВ должен включать еще один уровень, на котором решаются организационные задачи. Он считается высшим иерархическим уровнем.

Таким образом, структура управления современными СВВ характеризуется тремя уровнями иерархии (рис. 3).

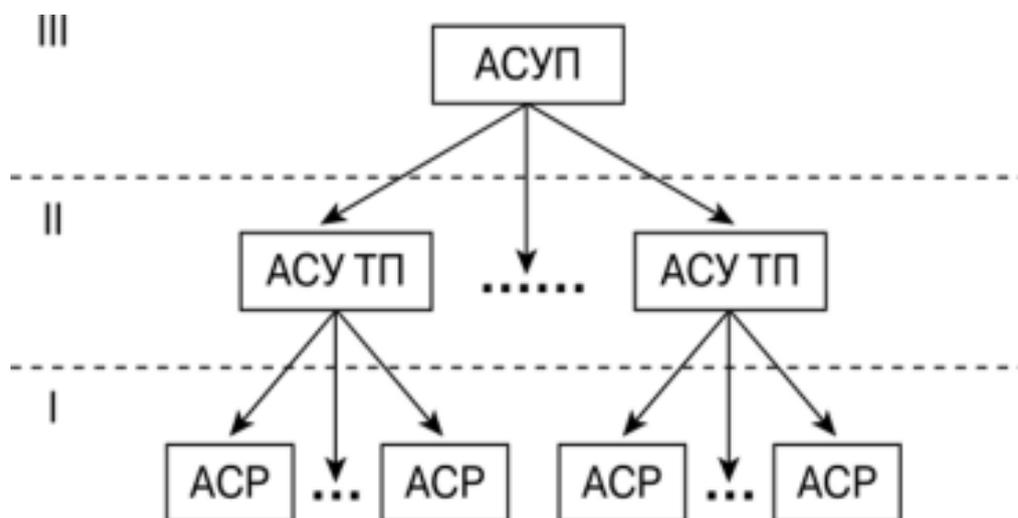


Рис. 3. Иерархия управления СВВ (предприятием водообработки)

Нижний уровень (I) представлен так называемыми локальными системами регулирования, функции которых сводятся к стабилизации отдельных технологических параметров. Такие задачи решаются автоматическими устройствами без участия человека, поэтому системы нижнего иерархического уровня называются **автоматическими системами регулирования (АСР)**. Объекты регулирования на этом уровне – элементарные процессы с соответствующим технологическим оборудованием.

Иерархический уровень (II) образуют системы управления технологическими процессами. Объектами управления на этом уровне являются технологические установки или участки вместе с оборудованием и локальными АСР. Здесь решаются задачи оптимизации технологических режимов процессов. Кроме того, в функции управления на этом уровне входит выявление и устранение ненормальных (аварийных) режимов, переключение оборудования, вычисление ТЭП и т. п. Указанные функции достаточно сложны и не могут быть целиком возложены на автоматические устройства. Поэтому здесь в системах управления применяют УВМ, а в процессах управления участвует оператор УВМ. На этом уровне решаются задачи управления отдельными участками технологического процесса и всем технологическим процессом в целом на основе локальных критериев оптимизации. Такие системы управления получили название **автоматизированных систем**

управления технологическими процессами (АСУ ТП).

На высшем иерархическом уровне (III) осуществляется управление всей системой транспортирования и обработки воды, т. е. всем предприятием. Например, объектами управления здесь могут быть производство и потребление питьевой воды, система транспортирования и очистки сточных вод, цех механического обезвоживания осадков (включая вспомогательные службы: снабжения, сбыта, ремонтные, конструкторские, АСУ ТП предыдущего уровня и т. п.). На этом уровне решаются задачи организационно-технологического и организационно-экономического управления всей производственной системой в соответствии с глобальным критерием, всем предприятием водообработки в целом. Система этого уровня получила название **автоматизированной системы управления предприятием (АСУП).**

Из сказанного видна роль локальных АСР нижнего иерархического уровня в общем процессе управления современными СВВ: они являются периферийными органами управления, через которые реализуются решения, принимаемые в процессе управления на более высоких иерархических уровнях.

Все процессы управления, в том числе и регулирования, имеют общие закономерности, не зависящие от конкретных объектов и целей управления.

Рассмотрим в качестве первого примера, поясняющего общие принципы, процесс регулирования уровня в емкости при произвольно изменяющемся потреблении (стоке) жидкости (рис. 4). Стабилизировать уровень на заданном значении можно изменением притока жидкости в зависимости от отклонения уровня от заданного значения. Предположим, что вначале уровень в емкости постоянный и равен заданному. Случайное уменьшение стока вызовет отклонение уровня выше заданного. Тогда необходимо прикрывать клапан на притоке.

При отклонении уровня ниже заданного значения клапан, наоборот, следует приоткрывать.

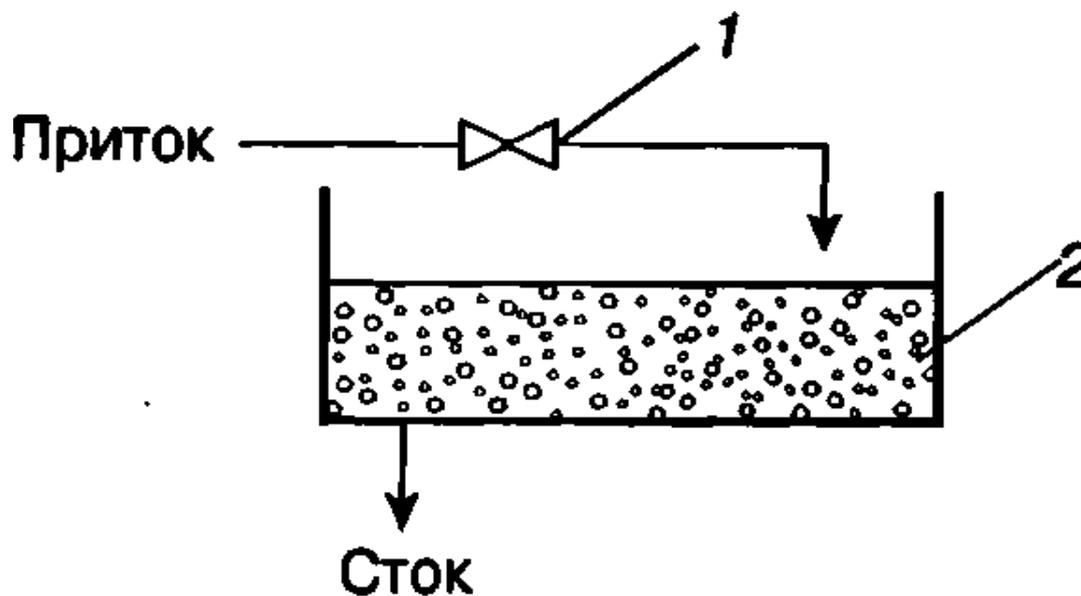


Рис. 4. Ручное регулирование уровня с притоком и стоком жидкости: 1 – клапан; 2 – емкость

Процесс регулирования состоит из пяти составляющих.

Во-первых, это получение информации о заданном значении уровня (в данном случае это задание известно заранее).

Во-вторых, получение информации о фактическом уровне, т. е. его измерение.

В-третьих, определение величины и знака отклонения уровня от заданного.

В-четвертых, установление требуемого значения притока в зависимости от величины и знака отклонения.

В-пятых, изменение притока открытием или закрытием клапана.

В приведенном примере процесс управления неавтоматический, так как в нем принимает участие человек. Такое управление называется ручным. В АСР процесс управления осуществляется автоматически. Так, регулировать уровень в емкости можно с помощью АСР, показанной на рис. 5. В этой системе поплавков перемещается вместе с уровнем, а клапан изменяет расход жидкости на притоке. Поплавков связан с клапаном через рычаг и шток. В такой АСР

любое отклонение уровня от заданного вызвано колебаниями стока, что приводит к перемещению поплавка и связанного с ним клапана. При отклонении уровня, выше заданного клапан будет прикрываться, а при отклонении ниже заданного, наоборот, приоткрываться. В системе все указанные составляющие процесса регулирования выполняются автоматически: при отклонении уровня от заданного значения поплавков отклоняет рычаг, а перемещение штока изменяет степень открытия клапана и приводит тем самым к требуемому изменению притока.

Пятью составляющими обладают и все другие АСР, например, показанная на рис. 2 система управления температурой в метантенке. Из приведенных примеров видно, что для управления любой СВВ необходимо получить информацию о заданном и фактическом ее состоянии, определить отклонение фактического состояния от заданного, на основе этого выработать целенаправленное воздействие на объект и осуществить его.

Несмотря на большое разнообразие встречающихся в СВВ объектов, отмеченный общий характер процессов управления не зависит от природы объектов и технических средств управления. Рассмотренные выше системы регулирования уровня и температуры, как и все другие АСР, носят в принципе одинаковый характер, что позволяет изучать закономерности управления в общем виде независимо от природы объектов и протекающих в них технологических процессов. Такие общие закономерности изучает **теория автоматического управления (ТАУ)**. Рассмотрим основные термины и понятия.

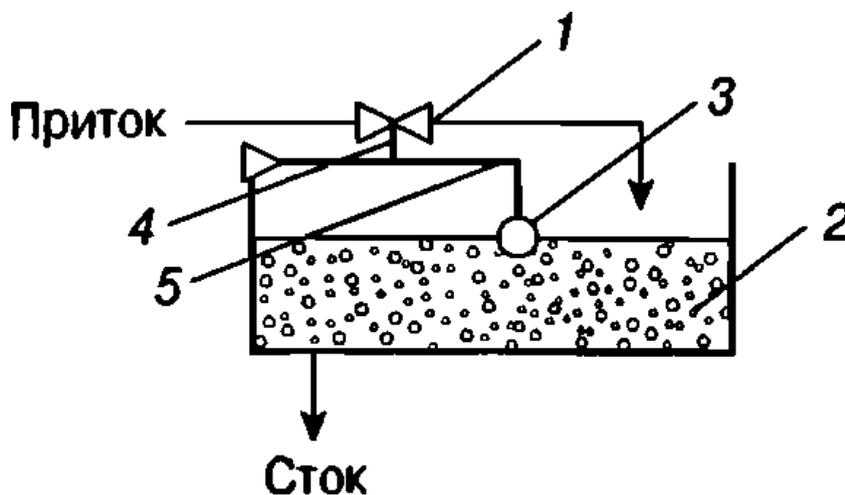


Рис. 5. Автоматическое регулирование уровня с притоком и стоком жидкости: 1 – клапан; 2 – емкость; 3 – поплавок; 4 – шток; 5 – рычаг.

Как уже отмечалось, любой процесс управления складывается из пяти основных действий, которые в АСР выполняют технические устройства. Устройство для получения информации о состоянии объекта управления называется **измерительным**, или **датчиком** значения параметра. Устройство, определяющее отклонение измеренного значения параметра от заданного, называется **сумматором**. Он производит алгебраическое суммирование – вычитание измеренного значения из-за данного. Устройство, вырабатывающее воздействие на объект, называется **регулятором**. Для передачи этого воздействия на объект служит **регулирующий орган**, для перемещения которого применяется отдельное устройство – **исполнительный механизм**. Все эти устройства, а также объект управления являются элементами АСР (в ряде систем некоторые из устройств могут быть совмещены, например, сумматор может быть частью регулятора, а исполнительный механизм объединен с регулирующим органом). В примере, приведенном на рис. 5, объектом регулирования уровня является емкость с притоком и стоком; измерительным устройством – поплавок; рычаг выполняет роль сумматора и регулятора, а клапан – регулирующего органа.

Из структурной схемы этой АСР (рис. 6) видно, что все ее элементы связаны между собой и воздействуют друг на друга: измерительное устройство воздействует через сумматор на регулятор; регулятор – на регулирующий орган; регулирующий орган – на объект регулирования. Воздействия передаются от одного элемента к другому посредством **сигналов**, физическая природа которых может быть различной: механической, пневматической, электрической. Так, в АСР уровня использована механическая связь регулятора с измерительным устройством и регулирующим органом. Общее свойство всех сигналов – передача воздействия от одного элемента системы к другому.

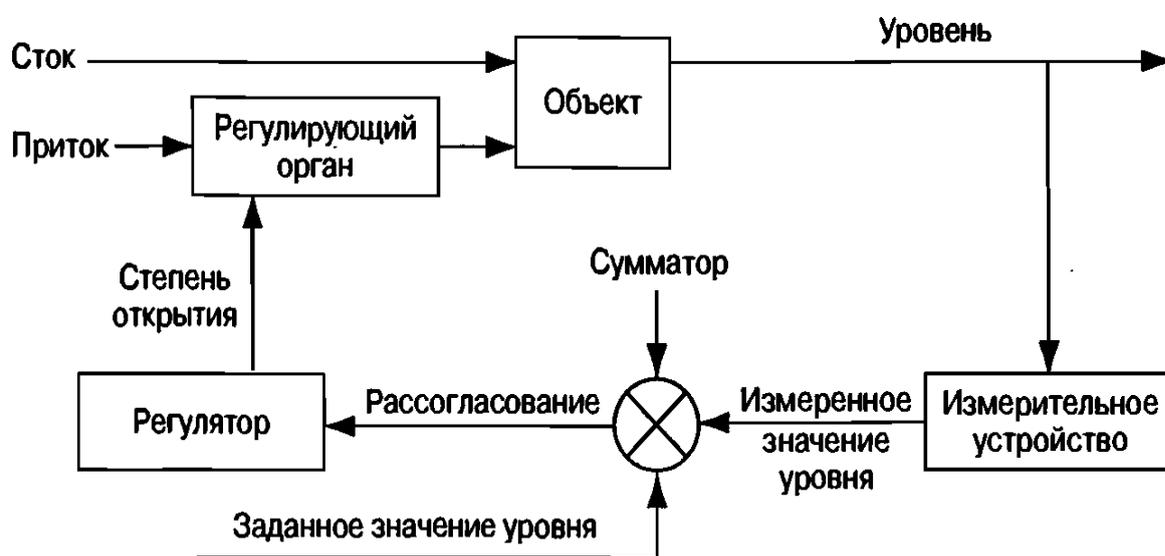


Рис. 6. Структурная схема АСР уровня в емкости

Например, в АСР уровня регулирующий орган воздействует на объект изменением притока, а сигналом служит расход жидкости на притоке. При этом передача воздействия всегда происходит в одном направлении – от предыдущего элемента к последующему. С учетом такой направленности в каждом элементе АСР различают **входные** и **выходные** сигналы. Выходной сигнал – это реакция элемента на входной, т. е. выход элемента всегда зависит от его входа.

Элемент АСР может иметь несколько входных и выходных сигналов. Например, для регулирующего органа в АСР уровня входной сигнал – степень

открытия клапана, а выходной – расход жидкости через него. Для емкости (объекта регулирования) входные сигналы – это расходы на притоке и стоке, а выходной сигнал – уровень жидкости. Особое место среди элементов АСР занимает объект регулирования, поскольку характер преобразования в нем сигналов предопределен назначением объекта, и соответственно сигналы не могут быть изменены. Например, назначение емкости с притоком и стоком – создание запаса жидкости, поэтому в АСР уровня объект рассматривается как элемент с заранее заданными свойствами. Свойства же всех других элементов системы и способы их соединения между собой можно изменять.

Управлять объектом – значит управлять его выходными сигналами, в частности стабилизировать их. Стабилизируемые параметры объекта называются **управляемыми (регулируемыми) параметрами**. В СВВ типовыми управляемыми параметрами можно назвать уровень, давление, расход, температуру, плотность, концентрацию. Заданное значение параметра при его стабилизации называется просто **заданием**, а разность между заданным и измеренным значениями – **рассогласованием**, которое характеризует качество стабилизации.

Для воздействия на выходные сигналы целенаправленно изменяют входные сигналы, которые получили название **управляющих (регулирующих) параметров**, а их целенаправленное изменение – **управляющим (регулирующим) воздействием**. Так, регулируемым параметром емкости является уровень жидкости, а регулирующим – расход на притоке. Наиболее распространенными управляющими параметрами в СВВ считаются расходы веществ (жидкостей, паров, суспензий, осадков) и энергии (тепловой, электрической и т. п.).

Реальные объекты всегда подвергаются действию возмущений, которые нарушают нормальный технологический режим в СВВ. Так, при регулировании уровня жидкости основные возмущения – это колебания стока, которые приводят к отклонению уровня от заданного значения. Другой пример: для метантенка, в котором температура стабилизируется подачей пара,

возмущениями являются колебания температуры наружного воздуха, пара и т. п. Общее свойство любых возмущений – воздействие на объект управления, что вызывает случайные изменения управляемых параметров.

Отклонение фактического технологического режима от заданного происходит под действием возмущений, для компенсации которых предназначены АСР технологических параметров.

Процесс регулирования в АСР может осуществляться двумя способами или их комбинацией. В основе первого способа лежит идея компенсации возмущений на входе объекта, поэтому он и получил название **способ регулирования по возмущению**. Структурная схема такой АСР приведена на рис. 7, а. В этой системе регулируемый параметр Y изменяется в зависимости от возмущения Z таким образом, что регулирующее воздействие компенсирует действие возмущений на объект. Например, этим способом можно стабилизировать уровень в емкости, для чего расход жидкости на притоке следует поддерживать равным ее расходу на стоке. В этом случае возмущающее действие колебаний стока будет устраняться, и уровень не изменится.

В СВВ системы регулирования по возмущению, которые иногда называют **разомкнутыми**, применяют крайне редко. Это связано с тем, что в таких АСР нет контроля за рассогласованием, и поэтому оно может бесконтрольно увеличиваться под действием неучтенных возмущений. Кроме этого, необходима аналитическая связь между выходным параметром и возмущающим воздействием, т. е. адекватная математическая модель связи, что является трудной задачей. Так, отклонение уровня в емкости от заданного с течением времени может возрасти вследствие неточного измерения расхода, испарения жидкости с поверхности и т. д. В то же время регулирование по возмущению позволяет устранить возмущающие воздействия на входе объекта до возникновения рассогласования, что считается достоинством этого способа регулирования. Сущность второго способа регулирования состоит в том, что регулирующий параметр изменяют в зависимости от отклонения

регулируемого параметра от задания. По этому способу, названному регулированием по отклонению, при любом рассогласовании, вызванном возмущающими воздействиями, регулирующее воздействие всегда стремится уменьшить рассогласование. Регулирование по отклонению иллюстрируется схемой (рис. 7, б), в соответствии с которой регулируемая величина X сравнивается с заданным значением Y : разность этих двух величин $\varepsilon = Y - X$ после усиления воздействует на объект регулирования ОУ. Величина ε , называемая отклонением, или ошибкой АСР, должна быть мала.

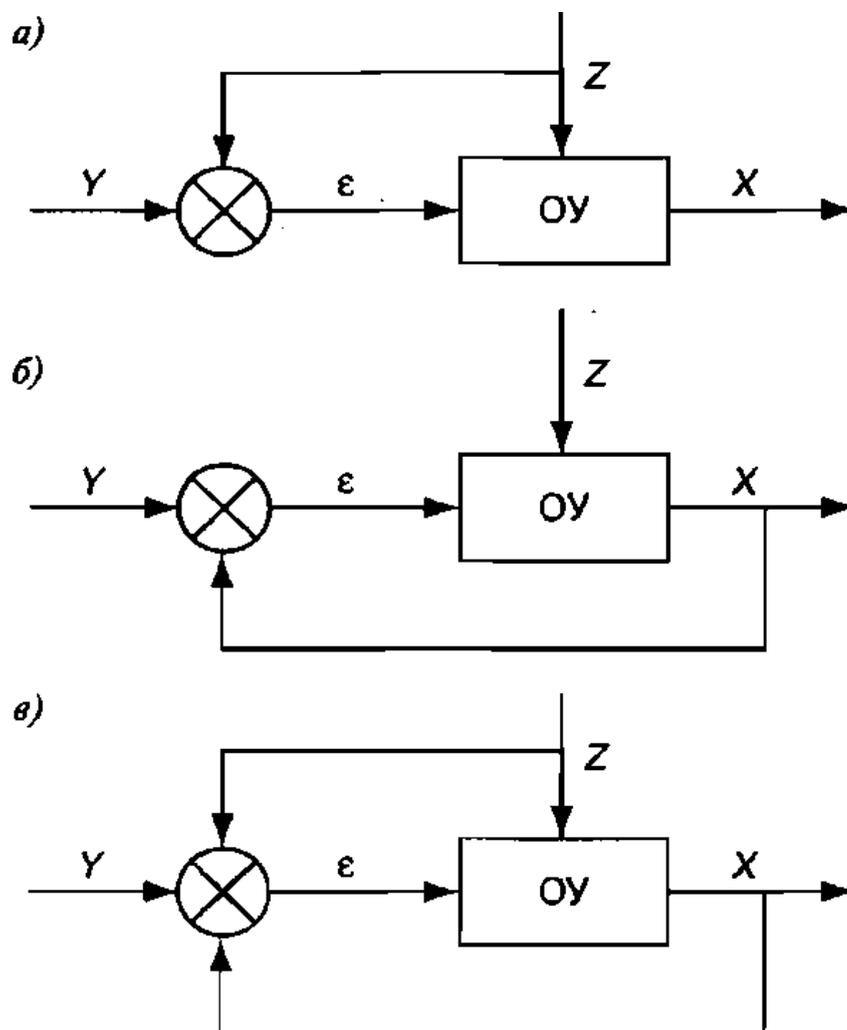


Рис. 7. Схемы регулирования: а – по возмущению; б – по отклонению; в – комбинированная

Тогда между регулируемой величиной X и ее заданным значением Y устанавливается вполне определенное соответствие: изменение величины Y сопровождается соответствующим изменением регулируемой величины X . Из схемы этой АСР видно, что сигналы в ней проходят по замкнутому контуру: от регулятора на вход объекта – в прямом направлении, а с выхода – в обратном. Такая связь, называемая **обратной**, замыкает выход (регулируемый параметр) с ее входом (заданием), и поэтому АСР с обратной связью является **замкнутой**. В таких системах регулирующее воздействие – реакция на рассогласование, возникающая после появления рассогласования, что можно считать серьезным недостатком способа регулирования по отклонению. В то же время регулирование с использованием обратной связи уменьшает возникающее рассогласование и тем самым компенсирует результат действия возмущений (но не сами возмущения). При таком регулировании не требуется информация об источнике, характере и величине возмущений. Благодаря этому важному свойству обратной связи можно управлять любыми реальными процессами в СВВ при неизвестных возмущениях, т. е. АСР по отклонению имеет большое преимущество перед АСР по возмущению.

Возможно одновременное применение способов регулирования по отклонению и возмущению. Схема такой **комбинированной** АСР (рис. 7, в) отличается от АСР по отклонению тем, что в регулятор, кроме сигнала рассогласования, вводится значение возмущения Z . В этой системе основные возмущения компенсируются регулирующим воздействием, как и в АСР по возмущению. Рассогласование же возникает под действием оставшихся (не основных) возмущений, а также ошибок измерения и неточной компенсации основных возмущений. Следовательно, в комбинированной АСР рассогласование будет меньше, чем в АСР по отклонению. Поэтому такие АСР обеспечивают большую точность регулирования, но они более сложны.

Сравнивая описанные способы регулирования, можно сделать следующие выводы. Регулирование по возмущению в принципе может полностью устранить рассогласование, т. е. сделать АСР нечувствительной к

возмущениям. Однако для этого требуются идеально точное измерение и компенсация всех возмущений, что практически невозможно. Поэтому такой способ применяется обычно как дополнение к регулированию по отклонению в комбинированных АСР для улучшения их свойств. Для регулирования же по отклонению не требуется информации о возмущениях, поэтому такой способ легко реализуется на практике с помощью обратной связи. Однако по этой же причине в АСР с обратной связью рассогласование принципиально не может быть устранено полностью, ибо регулирующее воздействие на объект осуществляется лишь после возникновения рассогласования, т. е. как бы запаздывает во времени.

Если бы можно было заранее предвидеть возмущения и реакцию на них объекта, то стало бы возможным формирование регулирующего воздействия с необходимым предварением, чтобы не допустить рассогласования. Оказывается, что о будущем поведении объекта можно судить по скорости изменения рассогласования. Действительно, если в каждый текущий момент времени измеряется не только само рассогласование, но и скорость его изменения, то можно рассчитать (предсказать) рассогласование на следующий, будущий момент. Тогда на вход регулятора АСР подается не текущее, а предсказанное рассогласование, в результате чего регулирующее воздействие производится с необходимым предварением, что позволяет еще больше уменьшить рассогласование. Системы, использующие эффект предсказания, называются **АСР с предварением**.

АСР классифицируют не только по способу регулирования, но и по характеру сигналов регулирующего воздействия и сигналов задания. По характеру сигналов регулирующего воздействия различают непрерывные и дискретные АСР. В **непрерывных** регулирующее воздействие изменяется непрерывно, в **дискретных** – скачками: либо в определенные моменты времени (дискретность во времени), либо только на определенное значение (дискретность по значению). В первом случае АСР называется **импульсной**, во втором – **релейной**.

Импульсные АСР обычно применяют, когда регулируемый параметр измеряется дискретно во времени (например, измерение концентрации компонента в природных и сточных водах путем периодического отбора проб на анализ). В этом случае регулирующий параметр обычно изменяется также дискретно.

В релейных АСР регулируемый параметр может принимать лишь несколько возможных значений. Системы с двумя значениями называются **двухпозиционными**, с тремя – **трехпозиционными**. Например, при регулировании температуры в метантенках регулирующий параметр имеет два значения – электромагнитный клапан на паропроводе либо «открыт», либо «закрыт».

Задание в АСР может быть постоянной величиной или изменяться во времени. В соответствии с этим АСР делятся на стабилизирующие, программные и следящие. В **стабилизирующих** АСР задание является постоянной величиной, в **программных** – изменяется по определенному, заранее заданному закону, в **следящих** – произвольно. Примером стабилизирующей АСР может служить система регулирования температуры, которая должна изменяться по определенному закону во времени. Пример следящей АСР – система регулирования расхода воздуха, подаваемого в форсунку для сжигания метана, образующегося при анаэробном сбраживании осадков сточных вод. Для обеспечения оптимального режима горения задание на расход этого воздуха изменяют пропорционально расходу метана. Мы рассмотрели АСР, в которых один регулируемый параметр и один регулирующий параметр.

В замкнутых АСР они связаны в один контур, образованный прямой и обратной связями, поэтому такие АСР называют **одноконтурными**, или **односвязными**. С помощью односвязных АСР не всегда можно достичь требуемого качества управления, поскольку они не учитывают влияния друг на друга параметров различных АСР. Поэтому применяют так называемое **связанное регулирование**, которое осуществляется **многоконтурными** АСР.

Эти системы представляют собой совокупность одноконтурных АСР, связанных между собой дополнительными перекрестными сигналами.

1.1.2 Объекты автоматизации

Автоматизация инженерных сетей водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений предусматривает автоматическое управление основными функциональными элементами систем. К числу таких элементов относятся:

- насосные станции, в том числе повысительные станции;
- трубопроводная запорная и регулирующая арматура;
- водоприемные сооружения;
- фильтровальные станции;
- очистные сооружения;
- насосные канализационные станции.

Обеспечив эффективное автоматическое управление этими узлами, удастся поддерживать параметры всей системы на заданных значениях и полностью контролировать ее работу.

В состав системы автоматизации водоснабжения и водоотведения входят следующие основные компоненты:

- датчики — устройства, обеспечивающие измерение и контроль рабочих параметров;
- измерительные преобразователи — устройства, которые преобразуют измеряемую величину в измерительный сигнал, удобный для последующей обработки данных;
- модули ввода данных — устройства, преобразующие сигналы от датчиков в цифровую форму с последующей передачей данных на контроллер;
- модули вывода данных — устройства, передающие данные от контроллера к исполнительным устройствам;
- контроллер — программируемое устройство управления.
- Осуществляет обработку поступающих данных, на основании чего формируются управляющие импульсы, которые направляются на исполнительные устройства;
- исполнительные устройства — устройства, которые оказывают

непосредственное воздействие на процесс работы системы водоснабжения или водоотведения в соответствии с командами контроллера. К числу исполнительных устройств относятся электродвигатели, гидравлические и пневматические приводы, релейные установки и другое оборудование.

Датчик – элемент технических систем, предназначенных для измерения, сигнализации, регулирования, управления устройствами или процессами.

Измерительный преобразователь – техническое средство с нормируемыми метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации и передачи, но непосредственно не воспринимаемый оператором.

Модули ввода/вывода данных – устройства, осуществляющие преобразование сигналов, поступающих с датчиков, в цифровую форму и передающие данные компьютеру или программируемому контроллеру, а также передающие данные от компьютера к исполнительным устройствам.

Контроллер – устройство управления в электронике и вычислительной технике. Программируемый логический контроллер (programmable logic controller, PLC, ПЛК) – устройство управления для промышленности, энергетики, ЖКХ, транспорта и других технологических систем. ПЛК – специализированный цифровой компьютер, используемый для автоматизации технологических процессов. В отличие от компьютеров общего назначения ПЛК имеют развитые устройства ввода-вывода сигналов датчиков и исполнительных механизмов, приспособлены для длительной работы без обслуживания, а также для работы в неблагоприятных условиях окружающей среды. ПЛК являются устройствами реального времени.

Исполнительное устройство – устройство системы автоматического управления или регулирования, воздействующее на процесс в соответствии с получаемой командной информацией. В технике исполнительные устройства представляют собой преобразователи, превращающие входной сигнал

(электрический, оптический, механический, пневматический и др.) в выходной сигнал (обычно в движение), воздействующий на объект управления. Устройства такого типа включают: электрические двигатели, электрические, пневматические или гидравлические приводы, релейные устройства и т. п.

1.1.3 Системы холодного, горячего водоснабжения объекта управления

Это можно осуществить с помощью индивидуальных регуляторов температуры в каждом месте разбора горячей воды. Однако такое решение существенно усложняет эксплуатацию систем горячего водоснабжения и является малоэффективным. Поэтому индивидуальные регуляторы в местах разбора горячей воды устанавливаются лишь в особых случаях.

Наряду с непосредственным водоразбором системы горячего водоснабжения промышленных и гражданских зданий присоединяются к тепловым сетям через водяной, паровой или электрический теплообменник.

При схеме с непосредственным водоразбором вода в систему подается из прямой и обратной линий тепловой сети в соотношениях, обеспечивающих температуру смеси 60 °С. Регулирование постоянной температуры смеси осуществляется терморегулятором, работающим в комплекте со смесительным регулирующим клапаном. Регулирующий клапан имеет два подводящих патрубка и один патрубок на выходе. К подводящим патрубкам присоединяются трубопроводы от прямой и обратной линий тепловой сети, а выходной патрубок соединен с трубопроводом систем горячего водоснабжения. При повышении температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения, увеличивается подача воды в систему из обратной линии тепловой сети, а при понижении — из прямой линии тепловой сети.

При автоматизации системы горячего водоснабжения, присоединенной к тепловым сетям с помощью теплообменника, регулирование температуры воды, подаваемой в систему, осуществляется регулятором прямого действия. При повышении температуры воды в системе горячего водоснабжения прикрывается клапан регулятора, уменьшая подачу горячей воды из теплосети в бойлер, а при понижении — открывается.

Системы горячего водоснабжения в зависимости от назначения объекта бывают с циркуляцией воды только при ее разборе (тупиковая система) и с циркуляцией воды при отсутствии водоразбора или при незначительном

водоразборе. При отсутствии водоразбора или при незначительном водоразборе вода в системе горячего водоснабжения может значительно охладиться, чтобы избежать этого, устанавливают центробежный насос и монтируют циркуляционную линию трубопроводов. Датчик манометрического двухпозиционного регулятора устанавливают на циркуляционной линии. При понижении температуры воды в системе горячего водоснабжения примерно до 45 °С срабатывает двухпозиционный регулятор и включается электродвигатель центробежного насоса, начинаются принудительная циркуляция воды в системе и подогрев ее в бойлере. При достижении температуры воды в циркуляционной линии 60—65 °С регулятор срабатывает и отключает электродвигатель насоса.

Для обеспечения качественного снабжения потребителей горячей водой необходима непрерывная работа циркуляционного насоса. Если работа насосов в ночное время не предполагается, то предусматривается их автоматическое выключение. При установке аккумуляторов для выравнивания графика отпуска теплоты на горячее водоснабжение предусматривается автоматическое управление зарядкой и разрядкой этих аккумуляторов. Выбор схемы автоматического регулирования температуры воды на горячее водоснабжение определяется принятой системой теплоснабжения (закрытая или открытая).

При закрытой системе теплоснабжения, когда на вводах горячего водоснабжения устанавливают теплообменник, широко применяется схема регулирования температуры нагреваемой воды путем изменения количества сетевой воды (рис. 8, а, б, в) или путем разделения потока сетевой воды трехходовым регулирующим клапаном на два: поступающий поток направляется в подогреватель, а перепускаемый — по обводной линии (рис. 8, г). При таком способе регулирования обеспечивается примерно постоянный расход сетевой воды, что исключает полностью или частично гидравлическую разрегулировку тепловой сети. Однако постоянство расхода сетевой воды приводит к завышению температуры воды в обратном трубопроводе тепловой сети в период малых нагрузок горячего водоснабжения. При теплоснабжении от ТЭЦ это нежелательно, поскольку на ТЭЦ снижается выработка

электроэнергии на тепловом потреблении.

При открытой системе теплоснабжения на узлах горячего водоснабжения отсутствуют теплообменник, горячая вода к потребителю поступает непосредственно из тепловой сети. Температура воды, поступающей в систему горячего водоснабжения, регулируется смешением потоков воды из подающего и обратного трубопроводов тепловой сети.

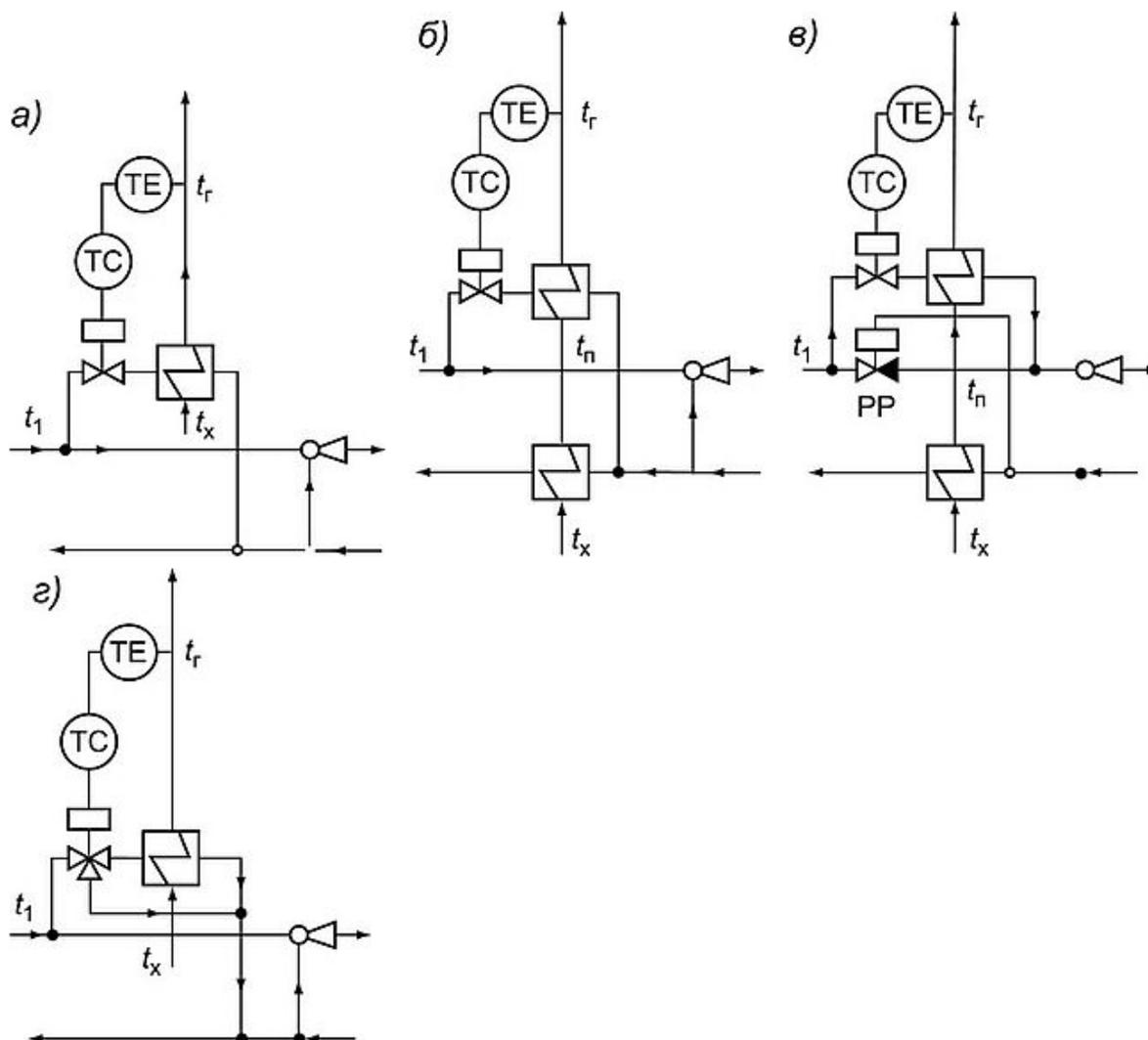


Рис. 8. Схемы автоматического регулирования температуры воды горячего водоснабжения при закрытой системе теплоснабжения:

а — параллельная; б — смешанная двухступенчатая; в — двухступенчатая последовательная; г — схема с трехходовым регулирующим клапаном;

ТС — регулятор температуры; PP — регулятор расхода; TE — измеритель температуры

Большое распространение получили также схемы с установкой регулирующего клапана на подающем трубопроводе и обратного клапана на обратном трубопроводе (рис. 9, а) и с применением трехпроводного клапана смешения (рис. 9, б).

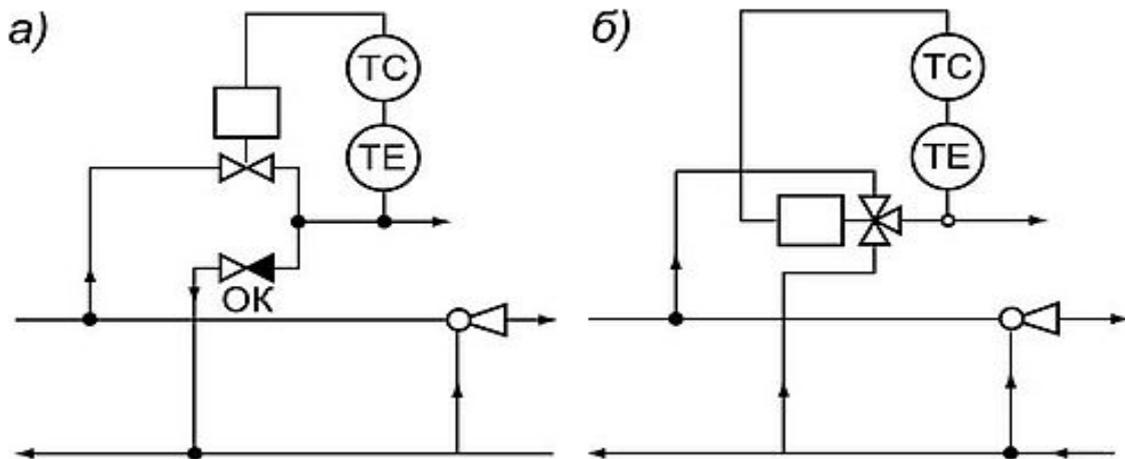
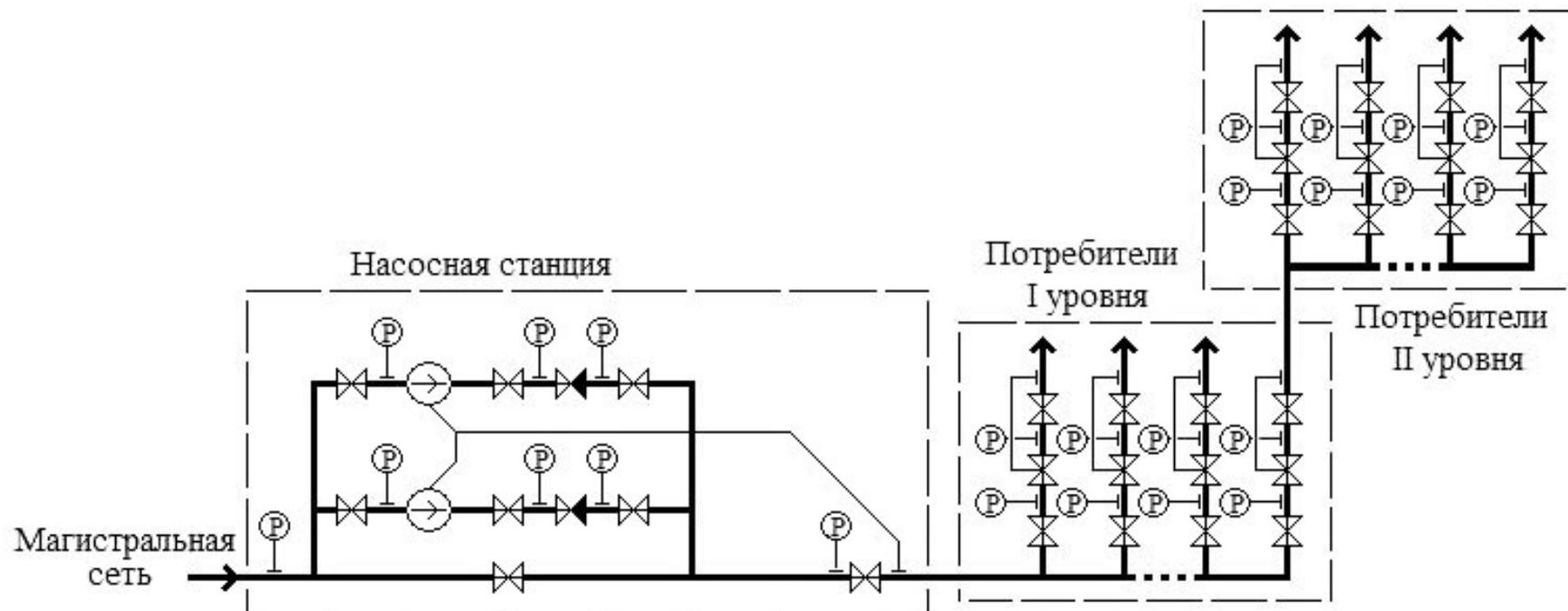


Рис. 9. Схемы автоматического регулирования температуры воды горячего водоснабжения при открытой системе теплоснабжения с двухходовым (а) и трехходовым (б) регулирующим клапаном

Автоматизация систем **холодного водоснабжения** (рис. 10) предназначена для поддержания постоянного давления в системе, не зависящего от давления на входе и расхода воды. К щитам автоматики подключают такое оборудование как реле давления, контроллеры сухого хода, манометры, пусковые и защитные автоматы насосов, блоки питания, поплавковые выключатели и т.п.

В результате автоматизации, в системах ХВС удастся снизить расход воды, повысить ресурс работы оборудования и уменьшить эксплуатационные расходы, снизить затраты на электроэнергию, а также уменьшить возможность возникновения аварийных ситуаций.



Условные обозначения

- Насос
- Манометр
- Задвижка
- Обратный клапан
- Регулятор давления

Рис.10. Схемы автоматического регулирования холодного водоснабжения

1.1.4 Характеристика рисков

Разделим процесс управления рисками на задачи, с точки зрения функций, которые можно автоматизировать, а не с точки зрения методологии.

1. Сбор и хранение информации;
2. Предварительная обработка информации о рисках;
3. Количественная оценка рисков;
4. Подготовка материалов для руководства;
5. Хранение результатов оценки рисков;
6. Корпоративные процессы согласования.

Рассмотрим каждую задачу в отдельности и отметим программное обеспечение, которые используются для выполнения каждой задачи.

Сбор и хранение информации

Для последующего анализа необходимо собрать информацию. Это могут быть совершенно разные данные, например:

- Данные в таблицах, моделях, предоставленные функциональными подразделениями, которым необходимо помочь с оценкой рисков влияния на экономические показатели бюджета;
- Данные из финансовых систем;
- Данные из статистики общества или группы по производству, закупкам, HR, продажам и т. д.
- Внешние данные из открытых источников.

Разделим все эти данные на два вида:

- Данные, которые специалист по рискам может получить/сформировать сам;
- Данные, которые он должен получить от функциональных подразделений общества или группы.

С данными «которые можно получить самому» все просто (скорее всего нужно лишь их сохранить в нужную папку). С данными, которые должен кто-то прислать, как правило, справляется почтовая программа и письма в копии, либо информационная система документооборота.

данных бизнес планирования 000000001 от 15.03.2021 22:43:22

Записать Провести

напряженности БП

ЕВТДА

стеля: 1 000,00

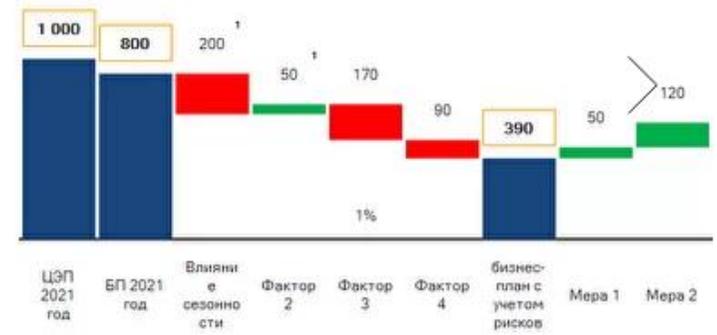
800,00

Еще

да	Это мера	Дискретный	Отклонение	Вероятность	Максимум
ости		<input checked="" type="checkbox"/>	-200,00		-800
		<input checked="" type="checkbox"/>	50,00		
		<input type="checkbox"/>	-170,00	1	
		<input type="checkbox"/>	-90,00		
		<input type="checkbox"/>	50,00		
		<input type="checkbox"/>	120,00		
		<input type="checkbox"/>	70,00		

Сохранить в файл

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННОСТИ ПЛАНА ПО ЕВТ и выполнения ЦЭП на 2021 год



Характеристики риска:

Максимальный риск	4	0	0	0	Всего мин эффект	0	0
	-800	0	0	0		0	0

- 1 - дискретный риск (событие либо произойдет, либо нет);
- 2 - вероятность, с которой размер отклонения не превысит указанного значения;
- 3 - вероятность, с которой размер положительного эффекта будет не менее указанного значения;
- 4 - максимальный размер риска, который скорее всего не будет превышен

Предварительная обработка информации о рисках

Множество задач, которые позволяют привести информацию о рисках в структурированный вид, с которым можно проводить процедуры оценки и анализа рисков.

Это может быть разложение риска на факторы, группировка рисков по различным параметрам, анализ показателей для выявления критичных отклонений для последующего анализа и т. п.

Используемые системы: Excel (анализ данных), Visio, Power point (графическое представление взаимосвязей).

Количественная оценка рисков

Часто, задача заключается в получении вероятности, с которой максимальная сумма ущерба не будет превышена. С такими задачами лучше всего справляется специализированное программное обеспечение, где специалист, пользуясь математическим аппаратом, подбирает функции для описания законов распределения, моделирует сценарии, анализирует результаты с помощью статистических графиков.

Получение совокупной количественной оценки, для которой необходимо консолидировать результаты оценок в данном пункте не рассматриваем.

Используемые системы: специализированное программное обеспечение для проведения количественной оценки рисков.

Подготовка материалов для руководства

Для представления информации о влиянии рисков используют табличные формы, графическое представление и текст.

Табличные формы – самое гибкое и удобное средство – это Excel; Графическое представление. Часть графиков и диаграмм можно взять из специализированного программного обеспечения из шага количественной оценки, часть сделать в Excel, остальное сделать и скомпоновать в Power point.

Используемые системы: Excel, Power point.

Хранение результатов оценки рисков

Задача заключается в том, чтобы сохранить подготовленные материалы и источники данных материалов для истории, последующего использования, накопления статистики.

Для истории материалы могут быть сохранены в системе электронного документооборота либо на других общих информационных ресурсах Общества. Для «простого» последующего использования и накопления статистики данные должны быть сохранены в структурированном виде, так чтобы к ним легко было получить доступ. Excel с такой работой справиться может, но большую роль здесь играет сам процесс (кто и в какой момент сохраняет данные, есть ли гарантия, что они не разойдутся с данными, представленными в материалах для руководства и т.п.)

Используемые системы: Excel, система документооборота.

Корпоративные процессы согласования

Как правило, корпоративные процессы предполагают согласования исходных материалов или результатов работ. Это могут быть результаты процедур управления рисками в дочерних компаниях, передаваемых на согласование в профильный департамент управляющей компании, это могут быть презентационные материалы по защите годового бюджета с учетом рисков для совета директоров, которые также проходят процессы согласования.

Используемые системы: почтовая программа, система документооборота.

В разобранном примере корпоративного управления рисками мы упомянули следующие системы:

- Почтовый клиент (сбор данных, процессы согласования);
- Система документооборота (сбор данных, хранение данных, процессы согласования);
- Excel (структурирование информации о рисках, обработка результатов оценки, подготовка материалов для руководства);

- Visio (построение дерева факторов);
- Power point (отображение взаимосвязей факторов рисков, подготовка материалов для руководства);
- Специализированные системы, по количественной оценке рисков;
- Excel (обработка результатов оценки, подготовка материалов для руководства, хранение информации для последующего использования);
- Общие ресурсы хранения (хранение результатов процедур управления рисками для последующего использования).

О требованиях к информационной системе

Как и любой другой корпоративный процесс, процесс управление рисками предполагает большую работу, связанную со сбором, подготовкой и обработкой информации, подготовкой материалов для руководства, согласованием, эффективным хранением для накопления статистики. Для каждой отдельной задачи есть наиболее подходящие информационные системы. Для автоматизации всего процесса необходимо использовать комбинации систем либо дорабатывать решение для построения желаемого процесса.

При подготовке требований к системе необходимо помнить о том, что невозможно повторить функционал одной системы в другой. Например, невозможно повторить Excel в корпоративной системе документооборота, Excel – это гибкая система для работы с таблицами, формирования графиков и отчетов, практически без каких-либо ограничений.

Excel лучшее решение для быстрого расчета и анализа данных, но именно в отсутствии каких-либо ограничений кроются ошибки ввода, риски, связанные с невозможностью разделить доступ и т. п. При подготовке требований нужно исходить из целей и задач будущей системы и проекта автоматизации. Если целью является создать систему без ограничений, то Excel – лучшее решение, если целью является автоматизация бизнес-процессов и структурирование

информации, то скорее всего, Excel и отдельные специализированные системы под каждую задачу не подойдут.

Подход к автоматизации

Рассмотрим бизнес-процесс планирования и управления рисками с точки зрения возможного подхода к автоматизации процесса управления рисками. Возможный подпроцесс планирования представлен на рисунке .

Определение / Актуализация методики управления рисками

На данном шаге сотрудник департамента управления рисками и внутреннего контроля управляющей компании (ДВКиУР) определяет каким образом подходить к оценке, подготавливает инструкции и/или проводит обучающие семинары для сотрудников дочерних организаций.

До автоматизации: не используется без автоматизации

После автоматизации: автоматизация данного шага заключается в предоставлении сотрудникам ДВК и УР инструментов, позволяющих анализировать данные, использовать математический аппарат для выработки подходов к количественной оценке, проверки гипотез и т. д. Наилучшим инструментом являются универсальные инструменты для работы с данными и расчетов.

Определение периметра управления рисками и реестра рисков для каждой организации

Актуализация реестра рисков ДО

Сотрудники ДВКиУР определяют дочерние общества (ДО), в которых будут оцениваться риски, а также формируют совместно с ДО реестры рисков применимые для конкретного ДО

До автоматизации: до автоматизации такие процессы, как правило, происходят в почтовых программах с пересылкой форм.

После автоматизации: Информационная система управления рисками кастомизируется для сохранения привычных объектов, переноса процессов в систему, автоматизации функций.

Система добавляет в процесс контрольные процедуры, существенно уменьшает возможность случайного дублирования информации.

ДВКиУР

Департамент внутреннего контроля и управления рисками управляющей компании

ДО

Участники управления рисками в дочерних организациях

1. Определение / актуализация методики управления рисками

Перед началом ежегодного процесса планирования ДВКиУР создает или корректирует подходы (и обучаем этим подходам участников УР дочерних организаций).

- Подходы к разложению риска на факторы;
- Методика количественной оценки;
- Подходы к планированию мероприятий по управлению рисками
- и прочее.

2. Определение периметра управления рисками и реестра рисков для каждой организации

Ежегодно управляющая компания формирует перечень дочерних обществ, в которых будут проходить процессы по управлению рисками. Каждое ДО актуализирует или соглашается с предложенным перечнем рисков.

3. Актуализация реестра рисков ДО

4. Запуск процесса планирования

Рассылка писем и шаблонов форм паспортов рисков (и/или других форм) для подготовки участниками управления рисками.

7. Согласование форм планирования управления рисками

После заполнения форм (паспорт риска, план мероприятий, реестры рисков и проч.) ДВКиУР согласовывает или отправляет на доработку.

5. Заполнение форм планирования управления рисками

6. Количественная оценка риска по утвержденной методике

Например, функция рассылки задач по согласованию, доработке реестров рисков для каждого общества будет вызываться одной кнопкой из табличной формы с перечислением организаций, участвующих в процессе управления рисками.

Запуск процесса планирования

Сотрудники ДВКиУР направляют в дочерние организации пакет форм к заполнению. В перечень таких форм может входить следующее:

- Паспорт риска;
- Типовое дерево факторов риска;
- План мероприятий;
- Формы оценки рисков и пр.

До автоматизации: до автоматизации такие процессы, как правило, происходят в почтовых программах с пересылкой форм.

После автоматизации: Информационная система управления рисками кастомизируется для сохранения привычных объектов, в Системе настраиваются бизнес-процессы, повторяющие цепочки заполнения, согласования, утверждения как в процессах вне Системы.

Например: в объекте «Паспорт риска» инструмент построения дерева факторов может быть перенесен из Visio в Систему. Интерфейсы паспорта риска представлены ниже на скриншотах.

Основное

[Дерево факторов риска](#)

[Регистр Мероприятия по управлению рисками](#)

Провести и закрыть

Записать

Провести

2021 год

Подготовка недостоверной бухгалтерской (финансовой) отчетности

Редактирование

Дерево факторов

Матрица факторов и контролей

Все задачи

Период планирования:

2021 год



Цель:

Достоверная финансовая отчетность



Риск:

Подготовка недостоверной бухгалтерской (финансовой) отч



Описание риска:

[Установить команду по управлению рисками](#)

Владелец риска:

Дубровин Михаил Алексеевич (Дубровин Михаил Алексеевич)

Главный риск менеджер:

(не назначен)

Риск координатор:

(не назначен)

Риск-менеджер:

(не назначен)

Валюта документа:

USD



Провести и закрыть

Записать

Провести

2021 год

Подготовка недостоверной бухгалтерской (финансовой) отчетности

Редактирование

Дерево факторов

Матрица факторов и контролей

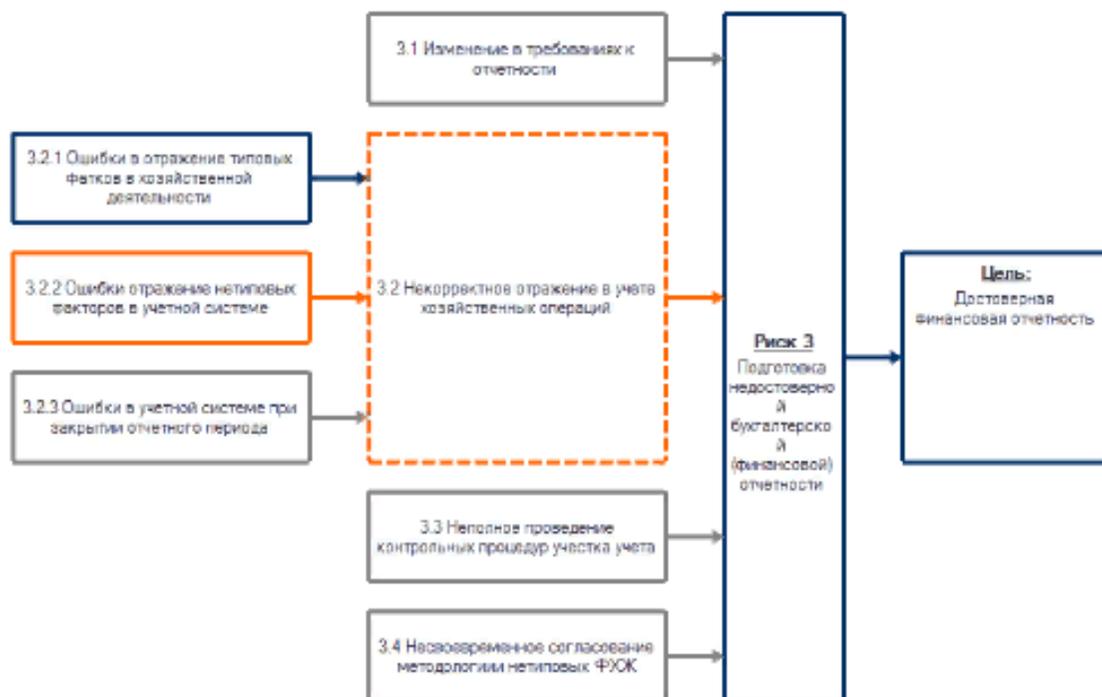
Все задачи

Сохранить в файл

Факторы риска Подготовка недостоверной бухгалтерской (финансовой) отчетности

Факторы рисков 2-го уровня

Факторы рисков 1-го уровня



Легенда

Подконтрольные факторы



Неподконтрольные факторы



Частично неподконтрольные факторы



Провести и закрыть

Записать

Провести

2021 год

Подготовка недостоверной бухгалтерской (финансовой) отчетности

Редактирование

Дерево факторов

Матрица факторов и контролей

Все задачи

Добавить



Еще ▾



☆	Номер фактора	Фактор	Подконтрольность	Метод управления ри...	В	Е
☆	3.1	Изменение в требованиях к отчетности				
☆	⊖ 3.2	Некорректное отражение в учете хозяйственных о...	Частично контролируемый			
☆	3.2.1	Ошибки в отражение типовых фактов в хозяйстве...	Контролируемый	Снижение риска		
☆	3.2.2	Ошибки отражение нетиповых факторов в учетной системе	Контролируемый			
☆	3.2.3	Ошибки в учетной системе при закрытии отчетног...				
☆	3.3	Неполное проведение контрольных процедур уче...				
☆	3.4	Несвоевременное согласование методологии не...				

Дополнительное мероприятие

Ответственный

Предварительный внутренний аудит

Терентьев Герман Протасьевич



Индикатор риска

Согласование форм планирования управления рисками

Сотрудники дочерних обществ заполняют формы по управлению рисками и направляют в ДВКиУР. Далее формы согласуются и утверждаются либо возвращаются на доработку.

До автоматизации: до автоматизации такие процессы, как правило, происходят в почтовых программах с пересылкой форм.

После автоматизации: В Системе создаются объекты – аналоги форм в Excel, которые содержат необходимые реквизиты для заполнения, необходимые формы, группы, закладки для удобного интерфейса.

Основным преимуществом таких форм в Системе является заданная структура, заданные наборы значений, контроли не позволяющие допустить ряд ошибок.

Процессы согласования настраиваются в подсистеме бизнес-процессов Информационной системы.

7. Количественная оценка рисков по утвержденной методике

Сотрудники дочерних обществ производят количественную оценку рисков согласно утвержденной методике и заносят результаты в формы, присланные из ДВК и УР.

До автоматизации: Сотрудники дочерних организаций проводят оценку рисков в специализированном программном обеспечении для математического моделирования рисков. Либо количественная оценка проводится только сотрудниками ДВК и УР управляющей компании. Результаты количественной оценки пересылаются в виде заполненных форм или исходных файлов сотрудниками ДВК и УР.

После автоматизации: В Системе создаются преднастроенные процедуры для проведения количественной оценки рисков на основе заданных параметров. Сотрудники дочерних обществ пользуются механизмом имитационного

моделирования в Системе, результаты сохраняются в Системе и доступны для последующего использования в любой момент.

Процедура количественной оценки может остаться в специализированном ПО, а результаты оценки могут заноситься в специальные формы Информационной системы.

Информационная система визуализирует результаты количественной оценки.

Принять и закрыть

Закрыть

Принять

Редактирование

Слайд напряженности БП

2021 год

EBITDA

Значение целевого показателя: 1 000,00

Значение бизнес плана: 800,00

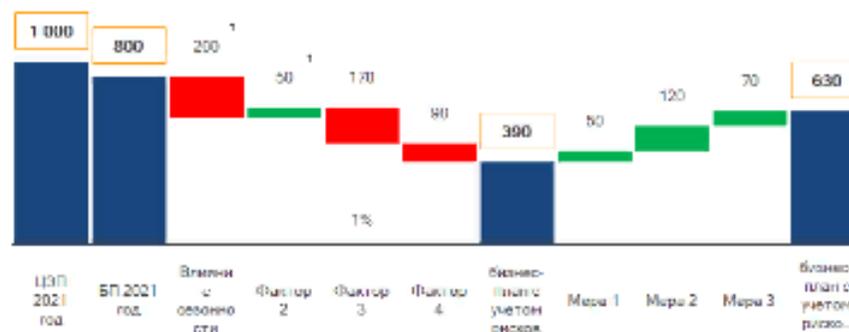


Еще +

N	Показатель слайда	Это мера	Дискретный	Отклонение	Вероятность	Максимум
1	Влияние сезонности		<input checked="" type="checkbox"/>	-200,00		-800
2	Фактор 2		<input checked="" type="checkbox"/>	50,00		
3	Фактор 3		<input type="checkbox"/>	-170,00	1	
4	Фактор 4		<input type="checkbox"/>	-90,00		
5	Мера 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	50,00		
6	Мера 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	120,00		
7	Мера 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	70,00		

Сохранить в файл

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННОСТИ ПЛАНА ПО EBITDA и выполнения ЦЭП на 2021 год



Характеристики риска:

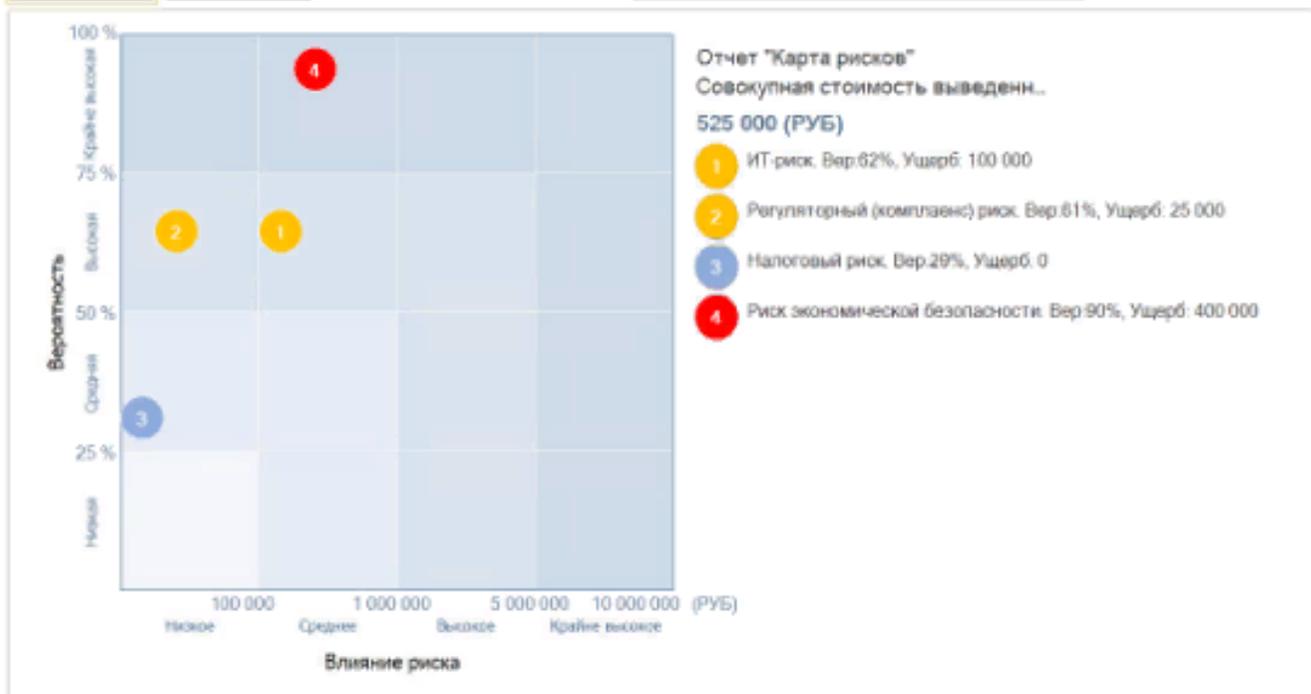
Максимальный риск	1	2	3	4	Бизнес-план с учетом рисков	Мера 1	Мера 2	Мера 3	Бизнес-план с учетом рисков
Максимальный риск	-800	0	0	0	Бизнес-план с учетом рисков	0	0	0	0

1 - дискретный риск (события либо происходят, либо нет)

2 - вероятность, с которой размер и влияние риска превысит установленное значение

3 - вероятность, с которой размер положительного эффекта будет не менее указанного значения

4 - максимальный размер риска, который скорее всего не будет превышен



1.1.5 Методы противодействия коррупции

Вопрос противодействия коррупции - один из вечных вопросов организации государства.

Воспринимая коррупцию как системное явление, государство создает и реализует комплексные меры по ее противодействию. За период с 2008 года был образован Совет при Президенте по противодействию коррупции, разработаны и утверждены Национальные планы по противодействию коррупции, пакет антикоррупционных законов, ряд указов Президента Российской Федерации, расширяющих контроль над деятельностью государственных и муниципальных служащих, руководителей государственных корпораций. Федеральный закон от 25 декабря 2008 г. № 273-ФЗ «О противодействии коррупции» установил основные принципы и основы борьбы с коррупцией.

Важную роль в борьбе с коррупцией играют конкретные меры, способные уменьшить коррупционные проявления в государстве и обществе, выявить и наказать лиц, замешанных в коррупции. Простой и достаточно эффективной мерой является обязательная ежегодная отчетность чиновников (должностных лиц органов исполнительной власти и депутатов соответствующих уровней) о доходах и имущественном положении. Декларации о доходах указанных лиц (а также их детей и супругов) находятся в открытом доступе в сети Интернет, освещаются в официальных СМИ, проверяются контрольными и надзорными органами.

В большинстве органов исполнительной власти созданы службы собственной безопасности, целью деятельности которых является пресечение коррупционной деятельности служащих внутри органов исполнительной власти и их территориальных органах в субъектах Российской Федерации.

Как ни активна роль государства в принятии мер по противодействию коррупции, оно не сможет обойтись без помощи простых граждан в этой борьбе.

Каждый гражданин россиянин должен и обязан жить и работать, руководствуясь законом. Во избежание коррупционных явлений необходимо твердо знать свои права, уметь защищать их, иметь твердую моральную позицию, отрицающую использование коррупционных методов в частной, общественной и профессиональной жизни.

ЧТО ТАКОЕ КОРРУПЦИЯ?

Важно ясно понимать суть этого явления и уметь отличать его от других правонарушений.

Но как тогда определить, что является коррупцией, а что нет? На сегодняшний день существует четкое определение понятия «коррупция», установленное законом.

Определение понятия «коррупция» приведено в Федеральном законе от 25 декабря 2008 г. № 273-ФЗ «О противодействии коррупции».

Коррупцией считается злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами, а также совершение указанных деяний от имени или в интересах юридического лица.

Если человек принимает участие в незаконном использовании своего или чьего-либо должностного положения с целью получения материальной или нематериальной выгоды - он становится частью коррупционной системы.

К сожалению, для большой группы людей дача мелких взяток для решения бытовых вопросов не противоречит собственному мировоззрению, нравственным ограничениям.

К коррупционным деяниям относятся следующие преступления: злоупотребление служебным положением (статья 285 и 286 Уголовного кодекса Российской Федерации, далее - УК РФ), дача взятки (статья 291 УК РФ), получение взятки (статья 290 УК РФ), злоупотребление полномочиями (статья 201 УК РФ), коммерческий подкуп (статья 204 УК РФ), а также иные деяния, попадающие под понятие «коррупция», указанное выше.

СУЩНОСТЬ КОРРУПЦИИ

Коррупция не появляется в обществе в одночасье. Сущность коррупции проявляется в тех социальных явлениях, с которыми она глубоко взаимосвязана. К их числу относятся правовой нигилизм и недостаточная правовая грамотность граждан, низкая гражданская позиция граждан.

Вот некоторые источники коррупции: неэффективное и несправедливое распределение и расходование материальных и нематериальных благ, снижение эффективности деятельности государственных и муниципальных органов, замедление темпов экономического роста, снижение уровня доверия к власти и другое.

УЧАСТНИКИ КОРРУПЦИИ

В коррупционном процессе всегда участвуют две стороны: взяткодатель и взяткополучатель.

Взяткодатель – лицо, которое предоставляет взяткополучателю некую выгоду в обмен на возможность пользоваться его полномочиями в своих целях. Выгодой могут быть деньги, материальные ценности, услуги, льготы и прочее. При этом обязательным условием является наличие у взяткополучателя распорядительных или административных функций.

Взяткополучателем может быть должностное лицо, сотрудник частной фирмы, государственный и муниципальный служащий, который возмездно осуществляет свои полномочия для определенного лица (круга лиц). От него могут ожидать исполнения, а также неисполнения его обязанностей, передачи

информации и т.д. При этом он может выполнять требования самостоятельно либо способствовать выполнению требования другими лицами, используя свое положение, влияние и власть.

Даже без проведения глубокого социально-экономического исследования очевиден ряд объективных причин существования коррупции в нашей стране.

В настоящее время среди населения имеется достаточно большая группа граждан, которые предпочитают расценивать коррупцию как нечто само собой разумеющееся.

Человек, дающий или берущий взятку, получает сиюминутную выгоду. Как правило, взяткодатель или взяткополучатель не думает о том, какими последствиями для него самого это может обернуться.

Рано или поздно встанет вопрос о законности совершенных действий, легальности полученного дохода.

Многие даже не задумываются, что именно их действия не позволяют эффективно бороться с коррупцией. Что же является причиной такого пассивного отношения граждан к коррупционной ситуации в стране и к личной судьбе? К причинам коррупционного поведения можно отнести:

- толерантность населения к проявлениям коррупции;
- отсутствие опасения потерять полученное благо в будущем при проверке оснований его приобретения;
- наличие у должностного лица выбора варианта поведения, когда он может решить поставленный перед ним вопрос как положительно, так и отрицательно;
- психологическая неуверенность гражданина при разговоре с должностным лицом;
- незнание гражданином своих прав, а также прав и обязанностей чиновника или лица, выполняющего управленческие функции в коммерческой или иной организации;
- отсутствие должного контроля со стороны руководства за поведением должностного лица.

ФОРМЫ КОРРУПЦИИ

ВЗЯТКА

Основным коррупционным деянием является получение и дача взятки. Взятка - это не только деньги, но и другие материальные и нематериальные ценности. Услуги, льготы, социальные выгоды, полученные за осуществление или неосуществление должностным лицом своих полномочий, тоже являются предметом взятки.

Взятничеством признается передача и получение материальных ценностей, как за общее покровительство, так и за попустительство по службе. К общему покровительству по службе могут быть отнесены, в частности, действия, связанные с незаслуженным поощрением, внеочередным необоснованным повышением в должности, совершением других действий, не вызываемых необходимостью. К попустительству по службе следует относить, например, непринятие должностным лицом мер за упущения или нарушения в служебной деятельности взяткодателя или представляемых им лиц, недобросовестное реагирование на его неправомерные действия.

ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЕ ПОЛНОМОЧИЯМИ

Злоупотребление - это использование коррупционером своего служебного положения вопреки интересам службы (организации), либо явно выходящее за пределы его полномочий, если такие действия (бездействие) совершены им из корыстной или иной личной заинтересованности и влекут существенное нарушение прав и законных интересов общества.

Должностное лицо, или лицо, выполняющее управленческие функции в коммерческой или иной организации, в таких случаях действует в пределах своих полномочий по формальным основаниям либо выходит за пределы имеющихся у него полномочий. Это часто происходит вопреки интересам службы и организации.

КОММЕРЧЕСКИЙ ПОДКУП

Схожим по своим признакам с составом таких преступлений, как дача взятки и получение взятки, является **коммерческий подкуп**, который также включен в понятие «коррупция».

Различие этих преступлений заключается в том, что при коммерческом подкупе получение материальных ценностей, а равно незаконное пользование услугами имущественного характера за совершение действий (бездействия) в интересах дающего (оказывающего), осуществляется лицом, выполняющим управленческие функции в коммерческой или иной организации.

Также, как и за взяточничество, за коммерческий подкуп Уголовным кодексом Российской Федерации предусматривается уголовная ответственность (вплоть до лишения свободы на срок до 5 лет) как лица подкупаемого, так и лица подкупающего.

Однако, в отличие от взятки, уголовной ответственности подлежит только тот коммерческий подкуп, который совершен по договоренности, вне зависимости от того, когда была осуществлена передача подкупа.

ВЗЯТКА И ПОДАРОК

Важное разъяснение: существует отличие взятки-вознаграждения от подарка. Если у вас есть знакомый - должностное лицо и вы хотите сделать ему подарок, то вы должны знать, что служащему органа власти и управления в связи с исполнением им должностных обязанностей запрещено получать вознаграждение от физических и юридических лиц: подарки, денежные выплаты, ссуды, любые услуги имущественного характера, оплату развлечений, отдыха, транспортных расходов и т.д. Подарки, полученные служащими в связи с протокольными мероприятиями, со служебными командировками и другими официальными мероприятиями, признаются федеральной собственностью или собственностью субъекта Российской Федерации и должны передаваться гражданским служащим по акту в государственный орган, в котором он служит. Тем не менее, статьей 575 Гражданского кодекса Российской

Федерации позволено преподносить государственным и муниципальным служащим подарки стоимостью не выше трех тысяч рублей.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА КОРРУПЦИЮ

Необходимо обратить внимание на то, что Уголовным кодексом Российской Федерации предусматривается уголовная ответственность вплоть до лишения свободы на срок от 8 до 15 лет как за получение взятки, так и от 7 до 12 лет за дачу взятки.

То есть перед законом отвечает не только лицо, которое получает взятку, но и то лицо, которое взятку дает, или от чьего имени взятка передается взяткополучателю. В случае, если взятка передается через посредника, то он также подлежит уголовной ответственности за пособничество в даче взятки.

В основе взяточничества два вида преступлений: получение взятки (статья 290 УК РФ) и дача взятки (статья 291 УК РФ). Близки к ним такие уголовно наказуемые деяния, как коммерческий подкуп (статья 204 УК РФ), злоупотребление должностными полномочиями (статья 285 УК РФ) и злоупотребление полномочиями (статья 201 УК РФ).

Состав преступления (взяточничества) будет иметь место независимо от того, когда была принята взятка — до или после выполнения соответствующих действий, а также независимо от того, имелась ли предварительная договоренность между взяткодателем и взяткополучателем.

Дача взятки (передача должностному лицу лично или через посредника материальных ценностей) — это преступление, направленное на склонение должностного лица к совершению законных или заведомо незаконных действий (бездействия) в пользу дающего: для получения им преимуществ, за общее покровительство или за попустительство по службе (статья 291 УК РФ).

Дача взятки при отсутствии обстоятельств, отягчающих ответственность, наказывается **штрафом в размере от 15 кратной до 30 кратной суммы взятки либо принудительными работами на срок до трех**

лет, либо лишением свободы на срок до двух лет со штрафом в размере десятикратной суммы взятки.

Дача взятки может осуществляться с помощью **посредника**. Посредничеством в даче взятки признается совершение действий, направленных на: непосредственную передачу предмета взятки от имени взяткодателя. Ответственность посредника во взяточничестве наступает независимо от того, получил ли посредник за это вознаграждение от взяткодателя (взятополучателя) или не получил.

Если взятка передается должностному лицу через посредника, то такой посредник подлежит ответственности за **пособничество** в даче взятки.

Необходимо помнить, что лицо, давшее взятку, освобождается от уголовной ответственности, если имело место:

- а) вымогательство взятки со стороны должностного лица;
- б) если лицо активно способствовало раскрытию и расследованию преступления;
- в) если лицо после совершения преступления добровольно сообщило о даче взятки органу, имеющему право возбуждать уголовное дело.

Необходимо знать, что **получение взятки** — одно из самых общественно опасных должностных преступлений, особенно если оно совершено в крупном или особо крупном размерах группой лиц по предварительному сговору или организованной группой с вымогательством взятки.

Обстоятельствами, отягчающими уголовную ответственность за получение взятки, являются:

- получение должностным лицом взятки за **незаконные действия** (бездействие);
- получение взятки лицом, занимающим **государственную должность** Российской Федерации или государственную должность субъекта Российской Федерации, а равно главой органа местного самоуправления;

- получение взятки группой лиц по предварительному сговору или организованной группой (2 и более человек);
- вымогательство взятки;
- получение взятки в крупном или особо крупном размерах (крупным размером признаются сумма денег, стоимость ценных бумаг, иного имущества или выгод имущественного характера, превышающие 150 тысяч рублей, а особо крупным размером – превышающие 1 миллион рублей).

Самым мягким наказанием за взятку является штраф, а самым суровым — лишение свободы на срок **от 8 до 15 лет**. Кроме того, за получение взятки лишают права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет.

Таким образом, попытка получить блага, преимущества, избежать неприятностей при помощи взятки имеет своим последствием уголовное преследование и наказание.

КАК ПОБЕДИТЬ КОРРУПЦИЮ

Борьба с коррупцией, прежде всего, должна выражаться в нежелании граждан участвовать в коррупционных отношениях.

Именно поэтому для того, чтобы не оказаться жертвой коррупции, а равно самому не встать на путь преступления закона, необходимо иметь четкие представления о способах борьбы с коррупцией.

КАК СЕБЯ ВЕСТИ?

Попробуем разобраться, что же может сделать гражданин самостоятельно для того, чтобы не стать участником коррупционного преступления.

Перед тем как обратиться в государственные, муниципальные органы и учреждения, либо в коммерческие или иные организации, мы рекомендуем изучить нормативную базу, на основе которой действует тот или иной орган, учреждение, организация. Ведь именно знание законов поможет понять, когда

должностное лицо начинает злоупотреблять своим положением либо вымогать взятку за действия, которые он и так должен выполнить в силу своих должностных обязанностей.

Без особых затруднений это возможно сделать в отношении государственных и муниципальных органов и учреждений. Для того чтобы информационная прозрачность деятельности государственной власти могла помочь простым гражданам самостоятельно бороться с коррупцией, все органы государственной и муниципальной власти обязаны размещать на своих официальных сайтах в Интернете нормативные акты, регламентирующие их деятельность. Поэтому перед обращением в тот или иной орган государственной или муниципальной власти мы рекомендуем изучить информацию о деятельности данного органа, имеющуюся, например, на сайте в Интернете.

Обобщенная информация по многим государственным услугам представлена на сайте www.gosuslugi.ru

С коммерческими и иными организациями дело обстоит сложнее. Законодатель в отношении данных организаций не может принять аналогичные меры по информационной прозрачности, которые он принял в отношении государственных и муниципальных органов и учреждений. Однако не стоит считать, что деятельность коммерческих и иных организаций ничем не регулируется.

Указанные организации должны подчиняться законам, которые регламентируют ту сферу деятельности, в которой действует данная организация. Так, если вы собираетесь обратиться в организацию, которая занимается торговлей, оказанием услуг или выполнением работ, то целесообразно предварительно изучить Закон Российской Федерации от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителя». Также следует помнить о том, что данный закон, а также ряд других документов, касающихся деятельности данной организации, должны быть размещены в торговом зале, на специальном стенде.

Если вы хотите обратиться в организацию, оказывающую медицинские услуги, вам, кроме Закона «О защите прав потребителей», необходимо знать, какие медицинские услуги вам обязаны предоставить бесплатно в рамках имеющегося у вас полиса обязательного медицинского страхования, а также, при наличии, полиса добровольного медицинского страхования. Кроме того, целесообразно ознакомиться с нормативными актами, которые регламентируют порядок оказания медицинских услуг. Например, Федеральный закон от 29 ноября 2010 г. № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации», постановление Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1074 «О программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам Российской Федерации медицинской помощи на 2013 год и плановый период 2014 и 2015 годов».

Если вы устраиваетесь на работу, то вам необходимо изучить те разделы Трудового кодекса Российской Федерации, которые касаются прав и обязанностей работника и работодателя.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ

Возможно, будет не лишним предпринять некоторые дополнительные меры.

Можно проконсультироваться с юристом, что позволит вам более уверенно чувствовать себя в разговоре.

По возможности, оформляйте обращение в письменной форме и сдавайте его в канцелярию того органа, в который вы обращаетесь. Если вы обращаетесь в государственный или муниципальный орган, то в соответствии с Федеральным законом от 2 мая 2006 г. № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации», ответ вам обязаны дать в течение 30 дней с момента вашего обращения.

В случае, если вы стали жертвой злоупотребления должностным лицом либо лицом, выполняющим управленческие функции в коммерческой или иной организации, своим служебным положением и полномочиями, то алгоритм

ваших действий должен быть точно таким же, как при вымогательстве у вас взятки, коммерческого подкупа.

В случае, если в отношении вас идет какая-либо проверка со стороны государственных и муниципальных органов (составляют протокол о нарушении правил дорожного движения или таможенного режима, останавливают и просят предъявить паспорт для проверки и т.д.), то в целях самозащиты от злоупотребления служебным положением со стороны должностных лиц вам следует:

- проверить полномочия должностного лица, посмотрев его служебное удостоверение, и запомнить либо записать его ФИО и должность (звание);
- уточнить основания применения к вам санкций, совершения действий в отношении вас или вашего имущества - норму закона, на которую ссылается должностное лицо, запомните эту информацию или запишите;
- в случае составления в отношении вас протокола или акта настоять на заполнении должностным лицом всех граф, не оставляя их пустыми;
- настоять, чтобы в протоколе были указаны все свидетели, которых вы считаете необходимым указать (или понятые);
- настоять, чтобы в протоколе были указаны все документы, на которые вы ссылались при даче объяснений должностному лицу. Если должностное лицо отказывается принять указанные документы, потребовать от него письменного отказа;
- не подписывать протокол или акт, не прочитав его внимательно;
- в случае несогласия со сведениями, занесенными в протокол или акт, указать об этом перед проставлением подписи, для того чтобы можно было оспорить указанный протокол или акт;
- никогда не подписывать пустые листы или незаполненные формы;
- в строке протокола об административном правонарушении, в которой вы должны подписаться под тем, что вам разъяснены ваши права и

обязанности, проставить слово НЕТ или прочерк, если должностное лицо, составляющее протокол, вам их не разъяснило или предложило прочитать их на обороте. Вы не должны читать о своих правах и обязанностях, вам должны их разъяснить;

- настоять на выдаче вам на руки копии протокола или акта.

Также вам необходимо знать, что, в соответствии с положениями статьи 28.5 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, протокол об административном правонарушении должен составляться немедленно после выявления административного правонарушения. Кроме того, вы не должны доказывать свою невиновность.

Пленум Верховного Суда Российской Федерации от 24 марта 2005 г. № 5 указал: «Лицо, привлекаемое к административной ответственности, не обязано доказывать свою невиновность. Вина в совершении административного правонарушения устанавливается судьями, органами, должностными лицами, уполномоченными рассматривать дела об административных правонарушениях. Неустранимые сомнения в виновности лица, привлекаемого к административной ответственности, должны толковаться в пользу этого лица».

ПАМЯТКА ГРАЖДАНИНУ О ТОМ, ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ У ВАС ВЫМОГАЮТ ВЗЯТКУ:

1. Отказать в даче взятки.

2. В случае вымогательства взятки или отсутствия возможности отказать в даче взятки (например, при угрозе жизни и здоровью) - об этом необходимо сообщить в правоохранительные органы, но при этом следует соблюдать следующие рекомендации в общении с вымогателем взятки:

- внимательно выслушать и точно запомнить поставленные вам условия (размеры сумм, наименование товаров и характер услуг, сроки и способы передачи взятки и т.д.);

- постараться отложить вопрос о времени и месте передачи взятки до следующей беседы;
- не брать инициативу в разговоре на себя, позволить «взяточнику» выговориться, сообщить вам как можно больше информации;
- незамедлительно обратиться в правоохранительные органы.

КУДА ОБРАЩАТЬСЯ?

Возможны следующие варианты действий:

Обжалование незаконных действий в рамках действующих административных процедур - подача жалобы непосредственному начальству или жалобы в вышестоящие инстанции.

Жалоба в контролирующие органы (в рамках потребительских отношений это могут быть территориальные учреждения Роспотребнадзора, Федеральной антимонопольной службы; в рамках отношений с организациями жилищно-коммунального хозяйства - жилищные комитеты и жилищные инспекции) или прокуратуру. Будьте внимательны: обвинения не должны быть голословными, жалоба должна содержать конкретные сведения и факты.

Вы также должны сообщить о факте вымогательства в правоохранительные органы или в управления собственной безопасности, которые, например, есть при Министерстве внутренних дел (МВД России) и Федеральной службе безопасности (ФСБ России). Устные сообщения и письменные заявления о преступлениях принимаются в правоохранительных органах круглосуточно, независимо от места и времени совершения преступления.

Вы можете обратиться в приемную прокуратуры, в дежурную часть органа МВД России, ФСБ России, таможенного органа или органа наркоконтроля. Вас обязаны выслушать и принять сообщение в устной или письменной форме. При этом вам следует узнать фамилию, должность и рабочий телефон сотрудника, принявшего сообщение.

Обращаем ваше внимание, что если вы выполните требования вымогателя и не заявите о факте дачи взятки в компетентные органы, то будете привлечены к уголовной ответственности при выявлении правоохранительными органами факта взятки.

Предложенные рекомендации, к сожалению, не могут считаться универсальными, исчерпывающими и единственно верными. В каждой конкретной ситуации вам придется самостоятельно решать, какие методы и в какой мере применять для достижения наилучшего результата в общении с должностными лицами. Приведенные выше рекомендации - это основные направления для укрепления и защиты позиции граждан, не желающих мириться с коррупцией в своей повседневной жизни.

Письменные обращения в Генеральную прокуратуру Российской Федерации направлять по адресу: ГСП-3 125993, г. Москва, ул. Большая Дмитровка, 15а.

Справочная по обращениям в Генеральную прокуратуру Российской Федерации. (495) 987-56-56

В Следственном комитете Российской Федерации работает телефон горячей линии. Любой гражданин, обладающий информацией о совершенном или готовящемся преступлении может сообщить об этом непосредственно в главное следственное ведомство. Также по этому номеру принимаются звонки о незаконных действиях либо бездействии самих следователей Следственного комитета. **Телефон горячей линии:** (495) 640-20-52

Письменные обращения в Департамент собственной безопасности МВД России направлять по адресу: 115054, г. Москва, ул. Большая Пионерская, дом 6/8.

Телефон дежурной части ДСБ МВД России: (495) 667-07-30 **Телефон доверия МВД России:** (495) 250-98-10, 200-90-81

ДОКУМЕНТЫ

- Конституция Российской Федерации

- Федеральный закон от 25 декабря 2008 г. № 273-ФЗ «О противодействии коррупции»
- Федеральный закон от 27 июля 2004 г. № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации»
- Федеральный закон от 2 марта 2007 г. № 25-ФЗ «О муниципальной службе в Российской Федерации»
- Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации
- Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях
- Уголовный кодекс Российской Федерации
- Федеральный закон от 2 мая 2006 г. № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации»
- Указ Президента Российской Федерации от 19 мая 2008 г. № 815 «О мерах по противодействию коррупции»
- Указ Президента Российской Федерации от 13 апреля 2010 г. № 460 «О национальной стратегии противодействия коррупции и национальном плане противодействия коррупции на 2010-2011 годы»
- Указ Президента Российской Федерации от 13 марта 2012 г. № 297 «О национальном плане противодействия коррупции на 2012-2013 годы и внесении изменений в некоторые акты Президента Российской Федерации по вопросам противодействия коррупции»

1.2 Классификация систем водоподготовки

1.2.1 Требования к качеству воды

Качество воды зависит от наличия в ней различных веществ неорганического и органического происхождения (в том числе микроорганизмов). Эти вещества могут находиться в воде в растворенном и нерастворенном (различной дисперсности) состоянии.

Качество воды характеризуется ее температурой, содержанием в ней взвешенных веществ, ее цветностью, запахом, привкусом, жесткостью, содержанием отдельных химических элементов и соединений, активной реакцией и другими показателями.

Качество воды источников водоснабжения и воды питьевой регламентируется ГОСТами: «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Правила выбора и оценки качества», «Вода питьевая» и др.

Содержание в воде взвешенных веществ характеризует содержание в ней нерастворенных веществ. Содержание взвешенных веществ определяется путем фильтрования исследуемой воды через бумажный фильтр. Приrost в весе высушенных фильтров показывает содержание в воде взвешенных веществ. Обычно их измеряют в мг/л (миллиграммов сухого вещества, содержащегося в 1 л воды).

Взвешенные вещества состоят из частиц песка и глины, смываемых дождевыми и тальми водами в реки или вымываемых из их русл, а также из органических взвесей.

Содержание в воде нерастворимых веществ может характеризоваться мутностью. Мутность воды определяется на специальных приборах - мутномерах. Принцип определения мутности основан на сравнении мутностей исследуемой воды и воды с эталонной мутностью, выражается в мг/л.

Косвенной характеристикой содержания в воде нерастворенных веществ является прозрачность. Ее измеряют в стеклянном цилиндре с сантиметровой

шкалой. Прозрачность выражается в сантиметрах слоя воды, через который еще виден нанесенный черной краской на белой пластинке условный знак в виде двух крестообразно расположенных линий толщиной 1 мм («крест») или специальный стандартный шрифт.

Содержание взвешенных веществ в воде поверхностных источников водоснабжения весьма разнообразно. В воде ряда рек средней полосы оно сравнительно мало. В воде рек Средней Азии, и в том числе Амударьи и Сырдарьи, оно весьма велико и достигает десятков тысяч миллиграммов в 1 л. Следует иметь в виду, что содержание взвешенных веществ в воде рек резко колеблется по сезонам года. Оно минимально летом и зимой и достигает значительных размеров в период паводков.

Важной характеристикой качества воды является цветность, она обуславливается присутствием в воде поверхностных источников водоснабжения гумусовых веществ. Цветность измеряется в градусах по так называемой платинокобальтовой шкале путем сравнения исследуемой воды с водой, имеющей эталонную цветность.

Наличие в воде растворенных газов, минеральных солей, органических веществ и микроорганизмов может придавать ей неприятные запах и привкус. Запах и привкус оценивают по условной пятибалльной шкале.

Содержание в воде солей кальция и магния значительно ухудшает ее качество. Использование воды с большим содержанием солей кальция и магния вызывает нежелательные последствия: образуется накипь на стенках котлов и кипятильников, увеличивается расход мыла при стирке, затрудняется варка мяса и овощей и др. Наличие накипи, в свою очередь, приводит к перерасходу топлива, а в ряде случаев к аварии котлов. Наличие в воде солей кальция и магния характеризуется жесткостью воды, измеряемой в миллиграмм-эквивалентах на 1 л воды (мг-экв/л). Жесткость вычисляется путем деления количества вещества в мг/л, обуславливающего жесткость, на его эквивалентный вес.

Различают карбонатную жесткость, обусловленную наличием в воде

двууглекислых и углекислых солей кальция и магния, и некарбонатную жесткость, обусловленную наличием других солей кальция и магния. Суммарную жесткость называют общей жесткостью.

Речная вода имеет сравнительно невысокую жесткость. В реках средней полосы вода имеет общую жесткость 2- 3 мг-экв/л. Воды подземных источников водоснабжения в большинстве случаев имеют более высокую жесткость, чем вода рек.

Допустимое содержание в воде отдельных химических элементов и соединений зависит от того, для каких целей используется вода.

Общее количество минеральных и органических веществ, содержащихся в воде в растворенном или коллоидальном состоянии, характеризуется «растворенным» (сухим) остатком. Он получается в результате выпаривания профильтрованной воды и просушки остатка до постоянного веса.

Химический состав воды характеризуется также активной реакцией-величиной рН (отрицательным логарифмом концентрации водородных ионов в воде в г на 1 л воды). Величина рН показывает степень кислотности или щелочности воды. При рН=7 вода имеет нейтральную реакцию, при рН >7 - щелочную, а при рН <7 - кислую. Знание активной реакции воды источников водоснабжения необходимо для оценки коррозионного действия воды на водопроводные сооружения и возможности образования на них бугристых железистых отложений с целью выбора метода очистки воды.

Загрязненность воды бактериями характеризуется количеством бактерий, содержащихся в 1 см³ воды.

Важной санитарной оценкой качества воды является содержание в ней бактерий группы кишечной палочки (Coli), являющейся типичным представителем кишечной микрофлоры, но не являющейся болезнетворной. Присутствие кишечной палочки свидетельствует о загрязнении воды фекальными стоками и возможности попадания в нее болезнетворных бактерий (бактерий брюшного тифа, дизентерии и др.). Поэтому при бактериологических анализах определяют коли-титр или коли-индекс. Коли-титр - объем воды в см³,

в котором содержится одна кишечная палочка. Коли-индекс-количество кишечных палочек, содержащихся в 1 л воды.

Методы очистки воды зависят от качества воды в источнике водоснабжения, потребляемого расхода и требований, предъявляемых к качеству воды потребителями. Во второй графе таблице 2 даны допускаемые величины показателей качества воды для различных водопотребителей.

При очистке речной воды, используемой для хозяйственно-питьевых и производственных целей в ряде отраслей промышленности, наиболее широко применяют осветление, обесцвечивание и обеззараживание воды (дезинфекцию). При осветлении и обесцвечивании из воды удаляют взвешенные и гумусовые вещества, а при обеззараживании уничтожают бактерии.

Для некоторых производств требуется вода невысокой прозрачности. В этом случае может оказаться достаточным удаление из воды лишь грубодисперсных взвешенных веществ. Это достигается процеживанием воды через решетки и сетки, устанавливаемые в водозаборных сооружениях.

Удаление более мелких взвешенных веществ осуществляется простым механическим отстаиванием воды в отстойниках или отстаиванием ее в отстойниках с предварительным коагулированием.

Более глубоко и более эффективно происходит коагулирование воды при пропуске ее через «взвешенный слой» хлопьев, ранее отделенных от воды. Сооружение, в котором происходит очистка воды этим способом, называют осветлителем.

Для глубокого осветления воды обычно применяют фильтрование через песчаные фильтры.

Коагулирование с последующим отстаиванием и фильтрованием, а затем хлорирование воды применяют также для устранения цветности и снижения окисляемости воды.

Обеззараживание воды производят хлорированием, озонированием, ультрафиолетовыми лучами и т. д.

Для снижения жесткости (умягчения), обессоливания и дегазации воды применяют химические и физико-химические методы обработки воды. Их применяют одновременно с отстаиванием и фильтрованием.

В третьей графе табл. 1 указаны основные методы обработки воды для улучшения ее качества по отдельным показателям.

Таблица 2

Методы обработки воды для улучшения ее качества

Показатели качества воды	Допускаемые величины показателя качества воды для различных водопотребителей и влияние этого показателя на водопроводные сооружения	Возможные методы обработки воды и другие мероприятия для изменения показателя качества воды или устранения его влияния
Температура	Оптимальная величина для питьевой воды от 7 до 11°C, предельно допустимая 35°C; предельная для воды, используемой при охлаждении теплообменных аппаратов, обуславливается экономичностью их работы и технологическими требованиями	Охлаждение в градирнях, брызгальных бассейнах, водоемах-охладителях
Привкус и запах	Для питьевой воды при температуре ее 20°C не более 2 баллов (см. ГОСТ 2874-54 и ГОСТ 3351-46)	Обработка хлором или раствором хлорной извести, озоном, активированным углем. При наличии фенольных запахов хлорирование с

		предварительной аммонизацией (обработка аммиаком)
Содержание взвешенных веществ	Для питьевой воды не более 2мг/л (прозрачность по шрифту не менее 30см), для питания паровых котлов и для некоторых видов производств, где вода соприкасается с продукцией (производство тканей, киноплёнки и др.), не более 5мг/л	Естественное отстаивание, отстаивание с предварительным коагулированием взвешенных веществ, фильтрование
Цветность	Для питьевой воды в среднем за год не более 20°	Коагулирование с последующим отстаиванием и фильтрованием; хлорирование, озонирование
Окисляемость	Не более 5-8мг/л O ₂ (большая величина окисляемости указывает на возможное загрязнение источника сточными водами) Вызывает вспенивание воды в паровых котлах	Проверка состояния источника, установление зоны санитарной охраны. Коагулирование с последующим отстаиванием и фильтрованием
Окисляемость	Указывает на возможность развития органических образований в охлаждаемых	Хлорирование, хлорирование с предварительной аммонизацией, обработка

	водой теплообменных аппаратах	медным купоросом
Растворенный (сухой) остаток	<p>В воде источника, используемого для питьевых целей, не более 1000 мг/л</p> <p>Для питания паровых котлов, а также для некоторых предприятий (производство синтетического каучука, капрона, киноплёнки, конденсаторной бумаги и т.д.) допускаемая величина во много раз меньше и должна определяться экономическими соображениями</p>	<p>Частичное обессоливание одним из следующих методов:</p> <p>испарение с последующей дистилляцией пара, ионный обмен, электрохимическое обессоливание</p> <p>Частичное или полное обессоливание теми же методами</p>
Жесткость	<p>Для питьевой воды не более 7 мг-экв/л и в особых случаях на более 14 мг-экв/л. Для паровых котлов и некоторых предприятий (крашение тканей, производство волокна и т.д.) жесткость не должна быть более 0,005-0,02 мг-экв/л</p> <p>В системах оборотного водоснабжения, содержащих теплообменные аппараты и охлаждающие устройства (градирни, брызгальные</p>	<p>Умягчение одним из следующих методов:</p> <p>термическим, реагентным, ионитовым или комбинацией из перечисленных методов</p> <p>Обработка кислотой, фосфатами, уголекислотой дымовых газов</p>

	бассейны) ограничивается карбонатная жесткость добавочной воды	
Активная реакция (РН)	Для питьевой воды в пределах 6,5-9,5. Малые значения рН обычно вызывают коррозию труб, что может ухудшить вкус воды. Для воды промышленных водопроводов определяются технологическими требованиями с учетом других показателей качества воды (температура, общая щелочность, содержание кальция и растворенный остаток)	Подщелачивание известью или другой щелочью (содой, едким натром) Стабилизация одним из следующих методов: подщелачивания, фосфатирование, подкисление, обработка дымовыми газами
Содержание железа	Для питьевой воды не более 0,3 мг/л. Для некоторых предприятий (крашение ткани, производство киноплёнки, триплекса и др.) определяется технологическими требованиями	Обезжелезивание одним из следующих методов: аэрация с последующим отстаиванием и фильтрованием, коагулирование с последующим отстаиванием и фильтрованием, известкование с последующим отстаиванием и фильтрованием, катионирование

<p>Содержание сульфатов и хлоридов</p>	<p>Обуславливают агрессивность воды по отношению к бетону на силикатном цементе при следующем содержании: при $SO_4^{2-} > 250$ мг/л, если $Cl^- < 3000$ мг/л; при $SO_4^{2-} > 500$ мг/л, если $Cl^- = 3000 + 5000$ мг/л; при $SO_4^{2-} > 1000$ мг/л, если $Cl^- > 5000$ мг/л; при $SO_4^{2-} > 4000$ мг/л вода агрессивна по отношению к пуццолановому и шлакопуццолановому силикатным цементам, а также к шлакосиликатному цементу</p>	<p>Противокоррозионная защита бетонных поверхностей</p>
<p>Содержание сульфатов и хлоридов</p>	<p>Для питания паровых котлов и для некоторых предприятий (гидрометаллургия, переработка цветных металлов, производство синтетического каучука, капрона и др.) определяется в зависимости от общей степени минерализации воды</p>	<p>Частичное или полное обессоливание одним из следующих методов: испарение с последующей дистилляцией пара, ионный обмен, электрохимическое обессоливание</p>
<p>Содержание фтора</p>	<p>Для питьевой воды не менее 0,5 мг/л и не более 1,5 мг/л</p>	<p>Обработка фтористым или кремнефтористым натрием (при недостатке фтора в воде), обесфторивание воды магниальным методом или</p>

		фильтрация ее через слой активированной окиси алюминия
Содержание аммиака, нитритов и нитратов	Наличие их является сигналом о возможном загрязнении источника бытовыми сточными водами	Обследование источника, устранение причин загрязнения, установление зоны санитарной охраны
Содержание кремнекислоты	Наличие ее препятствует использованию воды для питания котлов высокого давления (из-за отложения силикатной накипи на стенах котлов и на лопастях турбин)	Обескремнивание воды магниальными методами или в цикле полного обессоливания воды
Содержание свободной углекислоты	Может вызвать коррозию бетонных сооружений и водопроводных труб	Аэрация, обработка известью, фильтрация через фильтр с мраморной крошкой или полубоженным доломитом
Содержание растворенного кислорода	Усиливает коррозию металла котлов, теплообменной аппаратуры, теплосетей и водопроводных труб	Термическая или вакуумная деаэрация, обработка сульфитом натрия, сернистым газом или гидразингидратом. Фильтрация через сталестружечные фильтры.
Содержание	Придает воде неприятный	Аэрация, хлорирование

сероводорода	запах. Вызывает коррозию труб и их зарастание в результате развития серобактерий	
Общее число бактерий	Для питьевой воды не более 100 колоний бактерий в 1 см ³ воды	Обеззараживание одним из следующих методов: хлорирование, озонирование, обработка ультрафиолетовыми лучами
Содержание кишечной палочки	Для питьевой воды не более 3 палочек в 1 л	Обеззараживание теми же методами

1.3 Автоматизация систем водоподготовки

1.3.1 Виды систем. Построение ФСА.

Средствами отражения различных цепей устройств и установок являются специальные чертежи, называемые схемами. На схемах с помощью графических изображений показывают все элементы устройств и все связи между ними.

В зависимости от основного назначения схемы подразделяются на следующие типы:

- Структурные
- Функциональные
- Принципиальные

В зависимости от состава элементов, входящих в устройства, - на виды:

- Гидравлические
- Пневматические
- Электрические
- Комбинированные

Типы и виды схем различных устройств и установок автоматизации, а также общие требования к выполнению этих схем устанавливает ГОСТ 21.208-2013.

Структурные схемы.

Они отражают основные функциональные части систем, их назначения и взаимосвязи и служат для общего ознакомления. Схемы выполняются на стадиях, предшествующих разработке схем других типов и изображаются в виде блок-схемы, т.е. в виде прямоугольников, соединенных между собой линиями связи с указанными направлениями.

В структурных схемах вместо обозначения самих элементов систем используются обозначения их передаточных функций. Такие схемы называются динамическими структурными схемами и служат для определения передаточной

функции всей системы. Полученная информация, как правило, позволяет перейти к изучению функциональной систем автоматизации.

Функциональные схемы

Они показывают связи элементов с объектом управления (контроля) и между собой, определяют назначение и объем автоматизации установок или отдельных машин и аппаратов. Функциональные схемы являются исходными документами при разработке проекта автоматизации, наладке и эксплуатации. На схемах условно изображаются техническое оборудование, трубопроводы, запорные и регулирующие органы, исполнительные механизмы, органы управления и средства автоматизации, связи между отдельными элементами автоматики, а также их связь с оборудованием. Функциональная схема дает представление о том, какие параметры технологического процесса подлежат измерению, контролю и регулированию, где располагаются средства автоматизации.

Условные обозначения других приборов, встречающихся в автоматике и отличающихся функциональными признаками, представлены в таблице 5.

Получаемая в результате изучения структурных и функциональных схем информация дает общее представление об автоматизируемом объекте и позволяет перейти к изучению принципиальных схем отдельных функциональных узлов.

Принципиальные схемы

Они отражают полный состав элементов системы и связей между ними и, как правило, дают отдельное представление о принципах работы установок.

Основное назначение принципиальной схемы: отразить связь между отдельными приборами и средствами автоматизации, входящими в состав функциональных узлов системы, с учетом последовательности их работы и принципа действия. Такие схемы являются исходным документом для разработки другой технологической документации (схем соединений,

подключений и др.). Они необходимы при наладке, ремонте и изучении работы систем автоматики.

Принципиальные гидравлические схемы

Устройство гидропровода, гидропередат, гидроавтоматики на схемах и рабочих чертежах чаще всего изображается в виде принципиальных схем. Условные графические изображения на принципиальных схемах даны в виде отдельных элементов и чаще всего имеют законное агрегатное решение, т.е. в виде устройства, элемента, агрегата и т.д.

Принципиальные электрические схемы отражают полный состав элементов и связей между ними, дают детальное представление о принципах работы системы управления или контроля, служат основой для изучения принципа работы установки, разработки конструкторских документов и монтажных схем, рекомендаций по наладке и эксплуатации.

Комбинированные схемы автоматики представляют собой совокупность соединений электрогидравлических или электропневматических элементов.

Дополнительные буквенные обозначения, отражающие функциональные признаки приборов, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Дополнительные буквенные обозначения, отражающие функциональные признаки приборов

Наименование	Обозначение	Назначение
Чувствительный элемент	<i>E</i>	Устройства, выполняющие первичное преобразование: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.

Дистанционная передача	<i>T</i>	Приборы бесшкальные с дистанционной передачей сигнала: манометры, дифманометры, манометрические термометры
Станция управления	<i>K</i>	Приборы, имеющие переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления
Преобразование, вычислительные функции	<i>Y</i>	Для построения обозначений преобразователей сигналов и вычислительных устройств.

Дополнительные буквенные обозначения, применяемые для построения преобразователей сигналов, вычислительных устройств, приведены в таблица 4.

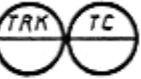
Таблица 4

Дополнительные буквенные обозначения, применяемые для построения преобразователей сигналов, вычислительных устройств.

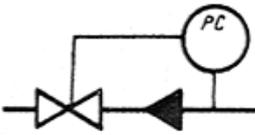
Наименование	Обозначение
1. Род энергии сигнала:	
- электрический	E
- пневматический	P
- гидравлический	G
2. Виды форм сигнала:	
- аналоговый	A
- дискретный	D
3. Операции, выполняемые вычислительным устройством:	
- суммирование	Σ
- умножение сигнала на постоянный коэффициент k	k
- перемножение двух и более сигналов друг на друга	\times
- деление сигналов друг на друга	$:$
- возведение величины сигнала f в степень n	f^n
- извлечение из величины сигнала корня степени n	$\sqrt[n]{}$
- логарифмирование	\lg
- дифференцирование	dx/dt
- интегрирование	\int
- изменение знака сигнала	$x(-1)$
- ограничение верхнего значения сигнала	\max
- ограничение нижнего значения сигнала	\min
4. Связь с вычислительным комплексом:	
- передача сигнала на ЭВМ	B_i
- вывод информации с ЭВМ	B_0

Примеры построения условных обозначений приборов и средств
автоматизации.

N п/п.	Обозначение	Наименование
1		<p>Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту.</p> <p>Например: преобразователь термоэлектрический (термопара), термопреобразователь сопротивления, термобаллон манометрического термометра, датчик пирометра и т.п.</p>
2		<p>Прибор для измерения температуры показывающий, установленный по месту.</p> <p>Например: термометр ртутный, термометр манометрический и т.п.</p>
3		<p>Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите.</p> <p>Например: милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.</p>
4		<p>Прибор для измерения температуры бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.</p> <p>Например: термометр манометрический (или любой другой датчик температуры) бесшкальный с пневмо- или электропередачей</p>

5		<p>Прибор для измерения температуры одноточечный, регистрирующий, установленный на щите.</p> <p>Например: самопишущий милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.</p>
6		<p>Прибор для измерения температуры с автоматическим обегаяющим устройством, регистрирующий, установленный на щите.</p> <p>Например: многоточечный самопишущий потенциометр, мост автоматический и т.п.</p>
7		<p>Прибор для измерения температуры регистрирующий, регулирующий, установленный на щите.</p> <p>Например: любой самопишущий регулятор температуры (термометр манометрический, милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.)</p>
8		<p>Регулятор температуры бесшкальный, установленный по месту.</p> <p>Например: дилатометрический регулятор температуры</p>
9		<p>Комплект для измерения температуры регистрирующий, регулирующий, снабженный</p>

		станцией управления, установленный на щите. Например: вторичный прибор и регулирующий блок-системы "Старт"
10		Прибор для измерения температуры бесшкальный с контактным устройством, установленный по месту. Например: реле температурное
11		Байпасная панель дистанционного управления, установленная на щит
12		Переключатель электрических цепей измерения (управления), переключатель для газовых (воздушных) линий, установленный на щите
13		Прибор для измерения давления (разрежения) показывающий, установленный по месту. Например: любой показывающий манометр, дифманометр, тягомер, напорометр, вакуумметр и т.п.
14		Прибор для измерения перепада давления показывающий, установленный по месту. Например: дифманометр показывающий
15		Прибор для измерения давления (разрежения) бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.

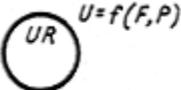
		<p>Например: манометр (дифманометр) бесшкальный с пневмо- или электропередачей</p>
16		<p>Прибор для измерения давления (разрежения) регистрирующий, установленный на щите.</p> <p>Например: самопишущий манометр или любой вторичный прибор для регистрации давления.</p>
17		<p>Прибор для измерения давления с контактным устройством, установленный по месту.</p> <p>Например: реле давления</p>
18		<p>Прибор для измерения давления (разрежения) показывающий с контактным устройством, установленный по месту.</p> <p>Например: электроконтактный манометр, вакуумметр и т.п.</p>
19		<p>Регулятор давления, работающий без использования постороннего источника энергии (регулятор давления прямого действия) "до себя".</p>
20		<p>Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения расхода, установленный по месту.</p> <p>Например: диафрагма, сопло, труба Вентури, датчик индукционного расходомера и т.п.</p>

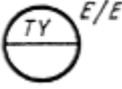
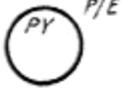
21		<p>Прибор для измерения расхода бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.</p> <p>Например: дифманометр (ротаметр), бесшкальный с пневмо- или электропередачей</p>
22		<p>Прибор для измерения соотношения расходов регистрирующий, установленный на щите.</p> <p>Например: любой вторичный прибор для регистрации соотношения расходов</p>
23		<p>Прибор для измерения расхода показывающий, установленный по месту.</p> <p>Например: дифманометр (ротаметр), показывающий</p>
24		<p>Прибор для измерения расхода интегрирующий, установленный по месту.</p> <p>Например: любой бесшкальный счетчик-расходомер с интегратором</p>
25		<p>Прибор для измерения расхода показывающий, интегрирующий, установленный по месту.</p> <p>Например: показывающий дифманометр с интегратором</p>
26		<p>Прибор для измерения расхода интегрирующий, с устройством для выдачи сигнала после прохождения заданного количества вещества,</p>

		<p>установленный по месту.</p> <p>Например: счетчик-дозатор</p>
27		<p>Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения уровня, установленный по месту.</p> <p>Например: датчик электрического или емкостного уровнемера</p>
28		<p>Прибор для измерения уровня показывающий, установленный по месту.</p> <p>Например: манометр (дифманометр), используемый для измерения уровня</p>
29		<p>Прибор для измерения уровня с контактным устройством, установленный по месту.</p> <p>Например: реле уровня, используемое для блокировки и сигнализации верхнего уровня</p>
30		<p>Прибор для измерения уровня бесшкальный, с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.</p> <p>Например: уровнемер бесшкальный с пневмо- или электропередачей</p>
31		<p>Прибор для измерения уровня бесшкальный, регулирующий, с контактным устройством, установленный по месту.</p> <p>Например: электрический регулятор-</p>

		сигнализатор уровня. Буква <i>H</i> в данном примере означает блокировку по верхнему уровню
32		Прибор для измерения уровня показывающий, с контактным устройством, установленный на щите. Например: вторичный показывающий прибор с сигнальным устройством. Буквы <i>H</i> и <i>L</i> означают сигнализацию верхнего и нижнего уровней
33		Прибор для измерения плотности раствора бесшкальный, с дистанционной передачей показаний, установленный по месту. Например: датчик плотномер с пневмо- или электропередачей
34		Прибор для измерения размеров показывающий, установленный по месту. Например: показывающий прибор для измерения толщины стальной ленты
35		Прибор для измерения любой электрической величины показывающий, установленный по месту. Например: Напряжение* Сила тока* Мощность*

36		<p>Прибор для управления процессом по временной программе, установленный на щите.</p> <p>Например: командный электропневматический прибор (КЭП), многоцепное реле времени</p>
37		<p>Прибор для измерения влажности регистрирующий, установленный на щите.</p> <p>Например: вторичный прибор влагомера.</p>
38		<p>Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения качества продукта, установленный по месту.</p> <p>Например: датчик рН-метра</p>
39		<p>Прибор для измерения качества продукта показывающий, установленный по месту.</p> <p>Например: газоанализатор, показывающий для контроля содержания кислорода в дымовых газах</p>
40		<p>Прибор для измерения качества продукта регистрирующий, регулирующий, установленный на щите.</p> <p>Например: вторичный самопишущий прибор регулятора концентрации серной кислоты в растворе</p>
41		<p>Прибор для измерения радиоактивности показывающий, с контактным устройством, установленный по месту.</p>

		Например: прибор для показания и сигнализации предельно допустимых концентраций - и - лучей
42		Прибор для измерения скорости вращения привода регистрирующий, установленный на щите. Например: вторичный прибор тахогенератора
43		Прибор для измерения нескольких разнородных величин регистрирующий, установленный по месту. Например: самопишущий дифманометр-расходомер с дополнительной записью давления. Надпись, расшифровывающую измеряемые величины, наносят справа от прибора
44		Прибор для измерения вязкости раствора показывающий, установленный по месту. Например: вискозиметр, показывающий
45		Прибор для измерения массы продукта показывающий, с контактным устройством, установленный по месту. Например: устройство электронно-тензометрическое, сигнализирующее
46		Прибор для контроля погасания факела в печи бесшкальный, с контактным устройством,

		<p>установленный на щите.</p> <p>Например: вторичный прибор запально-защитного устройства. Применение резервной буквы <i>B</i> должно быть оговорено на поле схемы</p>
47		<p>Преобразователь сигнала, установленный на щите. Входной сигнал электрический, выходной сигнал тоже электрический.</p> <p>Например: преобразователь измерительный, служащий для преобразования т.э.д.с. термометра термоэлектрического в сигнал постоянного тока</p>
48		<p>Преобразователь сигнала, установленный по месту. Входной сигнал пневматический, выходной - электрический</p>
49		<p>Вычислительное устройство, выполняющее функцию умножения.</p> <p>Например: множитель на постоянный коэффициент <i>K</i></p>
50		<p>Пусковая аппаратура для управления электродвигателем (включение, выключение насоса; открытие, закрытие задвижки и т.д.).</p> <p>Например: магнитный пускатель, контактор и т.п. Применение резервной буквы <i>N</i> должно быть оговорено на поле схемы</p>

51		<p>Аппаратура, предназначенная для ручного дистанционного управления (включение, выключение двигателя; открытие, закрытие запорного органа, изменение задания регулятору), установленная на щите.</p> <p>Например: кнопка, ключ управления, задатчик</p>
52		<p>Аппаратура, предназначенная для ручного дистанционного управления, снабженная устройством для сигнализации, установленная на щите.</p> <p>Например: кнопка со встроенной лампочкой, ключ управления с подсветкой и т.п.</p>

1.4. Коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем и меры по противодействию коррупции

1.4.1 Коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем и меры по противодействию коррупции

При выстраивании эффективной антикоррупционной политики критически важным является понимание того, какие коррупционные правонарушения могут быть совершены работниками данной конкретной организации с учетом специфики ее деятельности, в рамках каких бизнес-процессов такие правонарушения наиболее вероятны, каковы возможные способы или схемы их совершения и к каким последствиям они могут привести.

Понимание ответов на эти вопросы необходимо по ряду причин.

Во-первых, это позволит обеспечить адресность принимаемых организацией антикоррупционных мер. Будет заложена основа для противодействия не коррупции в целом, а отдельным коррупционным практикам, которые реально могут возникнуть в ходе функционирования данной конкретной организации. Тем самым увеличивается действенность антикоррупционных мер, повышается эффективность использования выделяемых на них кадровых, финансовых и иных ресурсов.

Во-вторых, систематизированная информация о возможных коррупционных практиках и способах их реализации сотрудниками организации дает основания для формирования перечня должностей работников, которые требуют более пристального внимания в силу реализации функций, связанных с коррупционными рисками. Это позволит избежать возложения избыточных антикоррупционных стандартов на работников, полномочия которых не дают им реальных возможностей для совершения коррупционных правонарушений, и, в то же время, учесть те случаи, когда отдельные работники, занимающие не самые высокие должности в организации, могут играть существенную роль в совершении отдельных

коррупционных правонарушений.

В этой связи основополагающим элементом системного и последовательного подхода к предупреждению коррупции в организации является оценка коррупционных рисков, и именно с нее рекомендуется, по возможности, начинать процесс внедрения антикоррупционных мер.

Примерный порядок оценки коррупционных рисков в организации представлен на Рис. 11. В зависимости от специфики конкретной организации процедура оценки коррупционных рисков может иметь свои особенности. Вместе с тем рекомендуется включать в нее, как минимум, три ключевых составляющих:

1) идентификация коррупционных рисков – определение коррупционных правонарушений, которые могут быть совершены работниками данной организации, и обнаружение тех бизнес-процессов и составляющих их подпроцессов (“критических точек”), в ходе которых возможно совершение таких неправомерных действий. Приоритетное внимание рекомендуется уделять преступлениям, связанным с получением и дачей взятки, коммерческим подкупом, а также, особенно для организаций с государственным участием, неправомерным использованием работником своих полномочий в целях извлечения выгод и преимуществ для себя или иных лиц либо в целях нанесения вреда другим лицам;

2) анализ коррупционных рисков – определение возможных способов совершения коррупционного правонарушения с учетом особенностей реализации бизнес-процессов в организации (“коррупционных схем”), круга лиц, которые могут быть вовлечены в совершение коррупционного правонарушения, уязвимостей бизнес-процессов, то есть тех особенностей их организации, которые способствуют или не препятствуют совершению коррупционного правонарушения;

3) ранжирование (определение значимости) коррупционных рисков – оценка вероятности совершения коррупционного правонарушения на определенном этапе того или иного бизнес-процесса и возможного вреда,

наносимого организации и обществу в целом, в случае совершения работником (работниками) организации коррупционного правонарушения.

Выявление, анализ и ранжирование коррупционных рисков закладывают основания для последующего управления ими: принятия мер по минимизации коррупционных рисков, мониторинга эффективности и, при необходимости, корректировки принимаемых мер.

Организации, планирующей проводить оценку коррупционных рисков, рекомендуется разработать и утвердить приказом руководителя организации собственный порядок (методику) оценки коррупционных рисков, учитывающий специфику данной организации: сферу ее деятельности и уставные цели, характер взаимодействия с государственными органами и иными регулирующими инстанциями, наличие или отсутствие внешнеэкономической деятельности и иные факторы.

При проведении оценки коррупционных рисков рекомендуется руководствоваться следующими основными принципами:

1) Анализировать бизнес-процессы, а не личностные качества.

В качестве предмета оценки рекомендуется определить риски, связанные с природой реализуемых организацией целей (направлений деятельности), а также с особенностями построения отдельных бизнес-процессов и под процессов организации – то есть с объективными возможностями для совершения коррупционных правонарушений. Оценка коррупционных рисков не должна быть направлена на проведение личностной диагностики работников организации и выявление субъективных качеств, повышающих вероятность совершения кем либо из них коррупционных правонарушений.

2) Проверять на наличие коррупционных рисков все бизнес-процессы.

Коррупционные риски могут возникать при реализации практически любого направления деятельности и бизнес-процесса организации. В связи с этим необходимо учитывать, что применение подхода, при котором из всех направлений деятельности и бизнес-процессов организации заранее выделяется перечень наиболее коррупционных, которые впоследствии становятся

предметом оценки, имеет определенные недостатки.

С одной стороны, значительно увеличивается вероятность того, что отдельные бизнес-процессы, связанные с коррупционными рисками, не получают необходимого внимания только потому, что они направлены на реализацию направлений деятельности, изначально не признанных коррупционно-опасными. С другой стороны, возникает опасность того, что на всех работников организации, вовлеченных в реализацию направления деятельности (бизнес-процесса), признанного коррупционно-опасным, будут предусмотрены антикоррупционные стандарты вне зависимости от того, присутствуют ли коррупционные риски именно в их деятельности (в рамках отдельных подпроцессов).

В связи с этим при наличии необходимых ресурсов объектом анализа должны стать все бизнес-процессы организации.

3) Рационально распределять ресурсы.

Оценку коррупционных рисков рекомендуется проводить применительно ко всем бизнес-процессам организации, однако при этом следует учитывать, что полномасштабная оценка коррупционных рисков в крупных предприятиях зачастую требует значительных кадровых и финансовых ресурсов.

В этой связи одним из возможных подходов может стать предварительное ранжирование функций организации по степени коррупционной опасности и выстраивание графика оценки коррупционных рисков, при котором ежегодно детальная оценка коррупционных рисков проводится в отношении части направлений деятельности (бизнес-процессов) организации, начиная с наиболее коррупционно-опасных. Например, в первый год предметом оценки коррупционных рисков становятся три направления деятельности или бизнес-процесса организации, в следующий – еще три, и так далее пока не будут проанализированы все направления деятельности (бизнес-процессы).

4) *Обеспечивать сочетание беспристрастности лиц, проводящих оценку, и понимания ими особенностей рассматриваемого бизнес-процесса.*

С одной стороны, оценку коррупционных рисков, возникающих при

реализации какого-либо бизнес-процесса, не рекомендуется поручать исключительно владельцу этого бизнес-процесса. В определенных обстоятельствах структурное подразделение, ответственное за реализацию конкретного бизнес-процесса, может быть заинтересовано в сокрытии недостатков, присущих его организации, в том числе коррупционных рисков.

С другой стороны, возложение обязанностей по проведению оценки исключительно на внешних по отношению к рассматриваемому бизнес-процессу субъектов также оказывается нецелесообразным. В частности, подразделения, ответственные за реализацию мер по противодействию коррупции в организации, могут быть в достаточной мере беспристрастными, но при этом не обладать необходимыми техническими и иными знаниями особенностей организации оцениваемого бизнес-процесса. Это может не позволить им провести достаточно детальную оценку и выявить все имеющиеся коррупционные риски.

Оптимальным представляется поручать оценку коррупционных рисков коллегиальному органу (рабочей группе, комиссии), в которую будут включены методологи и, возможно, непосредственные исполнители оцениваемых бизнес-процессов, работники, ответственные за реализацию мер по предупреждению коррупции в организации, а также, при необходимости, представители иных структурных подразделений (юридического, внутренней безопасности, внутреннего аудита и т.д.). Крупным и средним предприятиям, при наличии необходимых ресурсов, также рекомендуется привлекать к проведению оценки коррупционных рисков квалифицированных внешних экспертов.



Рис.11. Процесс оценки коррупционных рисков в организации

5) Максимально конкретизировать описание коррупционных рисков.

Оценка коррупционных рисков не должна сводиться лишь к общему обозначению бизнес-процессов организации, при реализации которых возможно совершение коррупционных правонарушений. Целесообразно определить состав потенциальных коррупционных правонарушений и насколько возможно полно проанализировать вероятные способы их совершения (коррупционные схемы). Такой подход позволит в дальнейшем

разработать более эффективные меры предупреждения коррупции в организации.

б) Обеспечивать взаимосвязь результатов оценки коррупционных рисков с проводимыми в организации антикоррупционными мероприятиями.

Оценка коррупционных рисков должна быть нацелена на конкретный практически значимый результат. Она необходима, прежде всего, для того, чтобы выявить уязвимости бизнес-процессов и слабые места в существующей в организации системе мер предупреждения коррупции и указать направления для повышения ее эффективности. Оценка коррупционных рисков сама по себе не является мерой противодействия коррупции, она закладывает фундамент для принятия таких мер.

Соответственно, результаты оценки коррупционных рисков должны быть основой при планировании антикоррупционных мер в организации и разработке соответствующих локальных нормативных актов. Внедрение в организации любых антикоррупционных механизмов и выбор способа их применения должны основываться на четком понимании того, минимизации каких коррупционных рисков и устранению каких потенциальных коррупционных схем они будут способствовать.

7) Проводить оценку коррупционных рисков регулярно.

Результаты оценки коррупционных рисков должны актуализироваться на регулярной основе, поскольку бизнес-процессы организации, распределение полномочий по их реализации между структурными подразделениями, процедуры внутреннего контроля и иные обстоятельства, имеющие принципиальное значение с точки зрения оценки коррупционных рисков, меняются с течением времени.

В этой связи оценку коррупционных рисков рекомендуется проводить:

1. Непосредственно перед первоначальным внедрением системы мер предупреждения коррупции в организации;
2. В дальнейшем на регулярной основе:
 - либо в форме полной оценки коррупционных рисков в организации

через определенные промежутки времени (например, каждые два-три года) – такая форма в большей степени подходит для малых и средних предприятий;

- либо в форме более длительных циклов (например, каждый год оценка коррупционных рисков проводится применительно к нескольким направлениям деятельности (бизнес-процессам) организации, после завершения оценки всех направлений деятельности (бизнес-процессов) цикл повторяется) – такая форма в большей степени подходит для крупных предприятий;

2. при изменении существенных обстоятельств, таких как:

- масштабные изменения целей и задач организации и (или) ее организационноштатной структуры;
- выявление случаев совершения коррупционных правонарушений; - изменение антикоррупционного законодательства в странах, где компания осуществляет свою деятельность;
- изменение бизнес-процессов.

**1.4.2 Федеральный закон от 25.12.2008 №273-ФЗ (ред. От 03.04.2017)
«О противодействии коррупции» (с изм. и доп., вступ. В силу с 20.06.2017)**

Принят
Государственной Думой
19 декабря 2008 года

Одобен
Советом Федерации
22 декабря 2008 года

Настоящим Федеральным законом устанавливаются основные принципы противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

Статья 1. Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе

Для целей настоящего Федерального закона используются следующие основные понятия:

1) коррупция:

а) злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами;

б) совершение деяний, указанных в подпункте "а" настоящего пункта, от имени или в интересах юридического лица;

2) противодействие коррупции - деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий:

а) по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции (профилактика коррупции);

б) по выявлению, предупреждению, пресечению, раскрытию и расследованию коррупционных правонарушений (борьба с коррупцией);

в) по минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

3) нормативные правовые акты Российской Федерации:

а) федеральные нормативные правовые акты (федеральные конституционные законы, федеральные законы, нормативные правовые акты Президента Российской Федерации, нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти и иных федеральных органов);

б) законы и иные нормативные правовые акты органов государственной власти субъектов Российской Федерации;

в) муниципальные правовые акты;

4) функции государственного, муниципального (административного) управления организацией - полномочия государственного или муниципального служащего принимать обязательные для исполнения решения по кадровым, организационно-техническим, финансовым, материально-техническим или иным вопросам в отношении данной организации, в том числе решения, связанные с выдачей разрешений (лицензий) на осуществление определенного вида деятельности и (или) отдельных действий данной организацией, либо готовить проекты таких решений.

Статья 2. Правовая основа противодействия коррупции

Правовую основу противодействия коррупции составляют Конституция Российской Федерации, федеральные конституционные законы, общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации, настоящий Федеральный закон и другие федеральные законы, нормативные правовые акты Президента Российской Федерации, а также нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации, нормативные правовые акты иных федеральных органов государственной власти, нормативные правовые акты органов государственной власти субъектов Российской Федерации и муниципальные правовые акты.

Статья 3. Основные принципы противодействия коррупции

Противодействие коррупции в Российской Федерации основывается на следующих основных принципах:

- 1) признание, обеспечение и защита основных прав и свобод человека и гражданина;
- 2) законность;
- 3) публичность и открытость деятельности государственных органов и органов местного самоуправления;
- 4) неотвратимость ответственности за совершение коррупционных правонарушений;
- 5) комплексное использование политических, организационных, информационно-пропагандистских, социально-экономических, правовых, специальных и иных мер;
- 6) приоритетное применение мер по предупреждению коррупции;
- 7) сотрудничество государства с институтами гражданского общества, международными организациями и физическими лицами.

Статья 4. Международное сотрудничество Российской Федерации в области противодействия коррупции

1. Российская Федерация в соответствии с международными договорами Российской Федерации и (или) на основе принципа взаимности сотрудничает в области противодействия коррупции с иностранными государствами, их правоохранительными органами и специальными службами, а также с международными организациями в целях:

1) установления лиц, подозреваемых (обвиняемых) в совершении коррупционных преступлений, их местонахождения, а также местонахождения других лиц, причастных к коррупционным преступлениям;

2) выявления имущества, полученного в результате совершения коррупционных правонарушений или служащего средством их совершения;

3) предоставления в надлежащих случаях предметов или образцов веществ для проведения исследований или судебных экспертиз;

4) обмена информацией по вопросам противодействия коррупции;

5) координации деятельности по профилактике коррупции и борьбе с коррупцией.

2. Иностранные граждане, лица без гражданства, не проживающие постоянно в Российской Федерации, иностранные юридические лица, обладающие гражданской правоспособностью, созданные в соответствии с законодательством иностранных государств, международные организации, а также их филиалы и представительства (иностранные организации), обвиняемые (подозреваемые) в совершении коррупционных правонарушений за пределами Российской Федерации, подлежат ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации в случаях и порядке, предусмотренных международными договорами Российской Федерации и федеральными законами.

Статья 5. Организационные основы противодействия коррупции

1. Президент Российской Федерации:

1) определяет основные направления государственной политики в области противодействия коррупции;

2) устанавливает компетенцию федеральных органов исполнительной власти, руководство деятельностью которых он осуществляет, в области противодействия коррупции.

2. Федеральное Собрание Российской Федерации обеспечивает разработку и принятие федеральных законов по вопросам противодействия коррупции, а также контролирует деятельность органов исполнительной власти в пределах своих полномочий.

3. Правительство Российской Федерации распределяет функции между федеральными органами исполнительной власти, руководство деятельностью которых оно осуществляет, по противодействию коррупции.

4. Федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления осуществляют противодействие коррупции в пределах своих полномочий.

4.1. Правоохранительные органы, иные государственные органы, органы местного самоуправления и их должностные лица обязаны информировать подразделения кадровых служб соответствующих федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления по профилактике коррупционных и иных правонарушений (должностных лиц кадровых служб указанных органов, ответственных за работу по профилактике коррупционных и иных правонарушений) о ставших им известными фактах несоблюдения государственным или муниципальным служащим ограничений и запретов, требований о предотвращении или об урегулировании конфликта интересов либо неисполнения обязанностей, установленных в целях противодействия коррупции.

5. В целях обеспечения координации деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления по реализации государственной политики в области противодействия коррупции по решению Президента Российской Федерации могут формироваться органы в составе представителей

федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и иных лиц (далее - органы по координации деятельности в области противодействия коррупции). Для исполнения решений органов по координации деятельности в области противодействия коррупции могут подготавливаться проекты указов, распоряжений и поручений Президента Российской Федерации, проекты постановлений, распоряжений и поручений Правительства Российской Федерации, которые в установленном порядке представляются на рассмотрение соответственно Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, а также издаваться акты (совместные акты) федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, представители которых входят в состав соответствующего органа по координации деятельности в области противодействия коррупции. При получении данных о совершении коррупционных правонарушений органы по координации деятельности в области противодействия коррупции передают их в соответствующие государственные органы, уполномоченные проводить проверку таких данных и принимать по итогам проверки решения в установленном законом порядке.

6. Генеральный прокурор Российской Федерации и подчиненные ему прокуроры в пределах своих полномочий координируют деятельность органов внутренних дел Российской Федерации, органов федеральной службы безопасности, таможенных органов Российской Федерации и других правоохранительных органов по борьбе с коррупцией и реализуют иные полномочия в области противодействия коррупции, установленные федеральными законами.

6.1. Генеральная прокуратура Российской Федерации в случаях, предусмотренных федеральными законами, взаимодействует с компетентными органами иностранных государств при проведении уполномоченными должностными лицами государственных органов, органов местного самоуправления и организаций проверок соблюдения ограничений, запретов и

требований, установленных в целях противодействия коррупции, лицами, на которых распространены такие ограничения, запреты и требования.

7. Счетная палата Российской Федерации в пределах своих полномочий обеспечивает противодействие коррупции в соответствии с Федеральным законом от 11 января 1995 года N 4-ФЗ "О Счетной палате Российской Федерации".

Статья 6. Меры по профилактике коррупции

Профилактика коррупции осуществляется путем применения следующих основных мер:

1) формирование в обществе нетерпимости к коррупционному поведению;

2) антикоррупционная экспертиза правовых актов и их проектов;

2.1) рассмотрение в федеральных органах государственной власти, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, других органах, организациях, наделенных федеральным законом отдельными государственными или иными публичными полномочиями, не реже одного раза в квартал вопросов правоприменительной практики по результатам вступивших в законную силу решений судов, арбитражных судов о признании недействительными ненормативных правовых актов, незаконными решений и действий (бездействия) указанных органов, организаций и их должностных лиц в целях выработки и принятия мер по предупреждению и устранению причин выявленных нарушений;

3) предъявление в установленном законом порядке квалификационных требований к гражданам, претендующим на замещение государственных или муниципальных должностей и должностей государственной или муниципальной службы, а также проверка в установленном порядке сведений, представляемых указанными гражданами;

4) установление в качестве основания для освобождения от замещаемой должности и (или) увольнения лица, замещающего должность государственной

или муниципальной службы, включенную в перечень, установленный нормативными правовыми актами Российской Федерации, с замещаемой должности государственной или муниципальной службы или для применения в отношении его иных мер юридической ответственности непредставления им сведений либо представления заведомо недостоверных или неполных сведений о своих доходах, расходах, имуществе и обязательствах имущественного характера, а также представления заведомо ложных сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей;

5) внедрение в практику кадровой работы федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления правила, в соответствии с которым длительное, безупречное и эффективное исполнение государственным или муниципальным служащим своих должностных обязанностей должно в обязательном порядке учитываться при назначении его на вышестоящую должность, присвоении ему воинского или специального звания, классного чина, дипломатического ранга или при его поощрении;

6) развитие институтов общественного и парламентского контроля за соблюдением законодательства Российской Федерации о противодействии коррупции.

Статья 7. Основные направления деятельности государственных органов по повышению эффективности противодействия коррупции

Основными направлениями деятельности государственных органов по повышению эффективности противодействия коррупции являются:

1) проведение единой государственной политики в области противодействия коррупции;

2) создание механизма взаимодействия правоохранительных и иных государственных органов с общественными и парламентскими комиссиями по

вопросам противодействия коррупции, а также с гражданами и институтами гражданского общества;

3) принятие законодательных, административных и иных мер, направленных на привлечение государственных и муниципальных служащих, а также граждан к более активному участию в противодействии коррупции, на формирование в обществе негативного отношения к коррупционному поведению;

4) совершенствование системы и структуры государственных органов, создание механизмов общественного контроля за их деятельностью;

5) введение антикоррупционных стандартов, то есть установление для соответствующей области деятельности единой системы запретов, ограничений и дозволений, обеспечивающих предупреждение коррупции в данной области;

6) унификация прав государственных и муниципальных служащих, лиц, замещающих государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, должности глав муниципальных образований, муниципальные должности, а также устанавливаемых для указанных служащих и лиц ограничений, запретов и обязанностей;

7) обеспечение доступа граждан к информации о деятельности федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления;

8) обеспечение независимости средств массовой информации;

9) неукоснительное соблюдение принципов независимости судей и невмешательства в судебную деятельность;

10) совершенствование организации деятельности правоохранительных и контролирующих органов по противодействию коррупции;

11) совершенствование порядка прохождения государственной и муниципальной службы;

12) обеспечение добросовестности, открытости, добросовестной конкуренции и объективности при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных или муниципальных нужд;

13) устранение необоснованных запретов и ограничений, особенно в области экономической деятельности;

14) совершенствование порядка использования государственного и муниципального имущества, государственных и муниципальных ресурсов (в том числе при предоставлении государственной и муниципальной помощи), а также порядка передачи прав на использование такого имущества и его отчуждения;

15) повышение уровня оплаты труда и социальной защищенности государственных и муниципальных служащих;

16) укрепление международного сотрудничества и развитие эффективных форм сотрудничества с правоохранительными органами и со специальными службами, с подразделениями финансовой разведки и другими компетентными органами иностранных государств и международными организациями в области противодействия коррупции и розыска, конфискации и репатриации имущества, полученного коррупционным путем и находящегося за рубежом;

17) усиление контроля за решением вопросов, содержащихся в обращениях граждан и юридических лиц;

18) передача части функций государственных органов саморегулируемым организациям, а также иным негосударственным организациям;

19) сокращение численности государственных и муниципальных служащих с одновременным привлечением на государственную и муниципальную службу квалифицированных специалистов;

20) повышение ответственности федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и их должностных лиц за непринятие мер по устранению причин коррупции;

21) оптимизация и конкретизация полномочий государственных органов и их работников, которые должны быть отражены в административных и должностных регламентах.

Статья 7.1. Запрет отдельным категориям лиц открывать и иметь счета (вклады), хранить наличные денежные средства и ценности в иностранных банках, расположенных за пределами территории Российской Федерации, владеть и (или) пользоваться иностранными финансовыми инструментами

1. В случаях, предусмотренных Федеральным законом от 7 мая 2013 года N 79-ФЗ "О запрете отдельным категориям лиц открывать и иметь счета (вклады), хранить наличные денежные средства и ценности в иностранных банках, расположенных за пределами территории Российской Федерации, владеть и (или) пользоваться иностранными финансовыми инструментами", запрещается открывать и иметь счета (вклады), хранить наличные денежные средства и ценности в иностранных банках, расположенных за пределами территории Российской Федерации, владеть и (или) пользоваться иностранными финансовыми инструментами:

1) лицам, замещающим (занимающим):

а) государственные должности Российской Федерации;

б) должности первого заместителя и заместителей Генерального прокурора Российской Федерации;

в) должности членов Совета директоров Центрального банка Российской Федерации;

г) государственные должности субъектов Российской Федерации;

д) должности федеральной государственной службы, назначение на которые и освобождение от которых осуществляются Президентом Российской Федерации, Правительством Российской Федерации или Генеральным прокурором Российской Федерации;

е) должности заместителей руководителей федеральных органов исполнительной власти;

ж) должности в государственных корпорациях (компаниях), публично-правовых компаниях, фондах и иных организациях, созданных Российской Федерацией на основании федеральных законов, назначение на которые и освобождение от которых осуществляются Президентом Российской Федерации или Правительством Российской Федерации;

з) должности глав городских округов, глав муниципальных округов, глав муниципальных районов, глав иных муниципальных образований, исполняющих полномочия глав местных администраций, глав местных администраций;

и) должности федеральной государственной службы, должности государственной гражданской службы субъектов Российской Федерации, должности в Центральном банке Российской Федерации, государственных корпорациях (компаниях), публично-правовых компаниях, фондах и иных организациях, созданных Российской Федерацией на основании федеральных законов, отдельные должности на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, осуществление полномочий по которым предусматривает участие в подготовке решений, затрагивающих вопросы суверенитета и национальной безопасности Российской Федерации, и которые включены в перечни, установленные соответственно нормативными правовыми актами федеральных государственных органов, субъектов Российской Федерации, нормативными актами Центрального банка Российской Федерации, государственных корпораций (компаний), публично-правовых компаний, фондов и иных организаций, созданных Российской Федерацией на основании федеральных законов;

1.1) депутатам представительных органов муниципальных районов, муниципальных округов и городских округов, осуществляющим свои полномочия на постоянной основе, депутатам, замещающим должности в

представительных органах муниципальных районов, муниципальных округов и городских округов;

2) супругам и несовершеннолетним детям лиц, указанных в подпунктах "а" - "з" пункта 1 и пункте 1.1 настоящей части;

3) иным лицам в случаях, предусмотренных федеральными законами.

1.1. Понятие "иностранные финансовые инструменты" используется в части 1 настоящей статьи в значении, определенном Федеральным законом от 7 мая 2013 года N 79-ФЗ "О запрете отдельным категориям лиц открывать и иметь счета (вклады), хранить наличные денежные средства и ценности в иностранных банках, расположенных за пределами территории Российской Федерации, владеть и (или) пользоваться иностранными финансовыми инструментами".

2. Установленный настоящей статьей запрет открывать и иметь счета (вклады) в иностранных банках, расположенных за пределами территории Российской Федерации, не распространяется на лиц, указанных в пункте 1 части 1 настоящей статьи, замещающих (занимающих) государственные должности Российской Федерации, должности федеральной государственной службы в находящихся за пределами территории Российской Федерации официальных представительствах Российской Федерации, официальных представительствах федеральных органов исполнительной власти, должности в представительствах государственных корпораций (компаний), публично-правовых компаний и организаций, созданных для обеспечения деятельности федеральных государственных органов, а также на супруг (супругов) и несовершеннолетних детей этих лиц.

3. Несоблюдение запрета, установленного настоящей статьей, влечет досрочное прекращение полномочий, освобождение от замещаемой (занимаемой) должности или увольнение в связи с утратой доверия в соответствии с федеральными конституционными законами и федеральными законами, определяющими правовой статус соответствующего лица.

Статья 8. Представление сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера

1. Сведения о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей обязаны представлять представителю нанимателя (работодателю), иным уполномоченным лицам, определенным настоящим Федеральным законом и другими нормативными правовыми актами Российской Федерации:

1) граждане, претендующие на замещение должностей государственной службы;

1.1) граждане, претендующие на замещение должностей членов Совета директоров Центрального банка Российской Федерации, должностей в Центральном банке Российской Федерации, включенных в перечень, утвержденный Советом директоров Центрального банка Российской Федерации;

1.2) граждане, претендующие на замещение должностей муниципальной службы, включенных в перечни, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации;

2) граждане, претендующие на замещение должностей, включенных в перечни, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации, в государственных корпорациях, публично-правовых компаниях, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иных организациях, создаваемых Российской Федерацией на основании федеральных законов;

2.1) граждане, претендующие на замещение должностей главного финансового уполномоченного и финансовых уполномоченных в сферах финансовых услуг (далее также - финансовый уполномоченный), руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного;

3) граждане, претендующие на замещение отдельных должностей, включенных в перечни, установленные федеральными государственными органами, на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами;

3.1) граждане, претендующие на замещение должностей руководителей государственных (муниципальных) учреждений;

3.2) лица, замещающие должности государственной службы, включенные в перечни, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации;

4) лица, замещающие должности, указанные в пунктах 1.1 - 3.1 настоящей части.

1.1. Граждане, поступающие на обучение в образовательные организации высшего образования, находящиеся в ведении федерального органа исполнительной власти в области обеспечения безопасности, обязаны представлять сведения о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супругов (супругов) и несовершеннолетних детей в порядке, установленном нормативным правовым актом федерального органа исполнительной власти в области обеспечения безопасности.

1.2. Граждане, призываемые на военную службу, не представляют сведения о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супругов (супругов) и несовершеннолетних детей.

2. Порядок представления сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, указанных в части 1 настоящей статьи, устанавливается федеральными законами, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными актами Центрального банка Российской Федерации.

3. Сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемые в соответствии с частями 1 и 1.1 настоящей статьи, относятся к информации ограниченного доступа. Сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемые гражданином в соответствии с частью 1 или 1.1 настоящей статьи, в случае непоступления данного гражданина на государственную или муниципальную службу, на работу в Центральный банк Российской Федерации, государственную корпорацию, публично-правовую компанию, Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования, иную организацию, создаваемую Российской Федерацией на основании федерального закона, на работу в организацию, создаваемую для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, на должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного, на должность руководителя государственного (муниципального) учреждения или на обучение в образовательную организацию высшего образования, находящуюся в ведении федерального органа исполнительной власти в области обеспечения безопасности, в дальнейшем не могут быть использованы и подлежат уничтожению. Сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемые в соответствии с частями 1 и 1.1 настоящей статьи, отнесенные федеральным законом к сведениям, составляющим государственную тайну, подлежат защите в соответствии с законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

4. Не допускается использование сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых гражданином, служащим или работником в соответствии с частями 1 и 1.1 настоящей статьи, для установления либо определения его платежеспособности и платежеспособности его супруги (супруга) и несовершеннолетних детей, для сбора в прямой или косвенной форме пожертвований (взносов) в фонды

общественных объединений либо религиозных или иных организаций, а также в пользу физических лиц.

5. Лица, виновные в разглашении сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых гражданином, служащим или работником в соответствии с частями 1 и 1.1 настоящей статьи, либо в использовании этих сведений в целях, не предусмотренных федеральными законами, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

6. Сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемые лицами, замещающими должности, указанные в пунктах 1.1 - 3.2 части 1 настоящей статьи, размещаются в информационно-телекоммуникационной сети Интернет на официальных сайтах федеральных государственных органов, государственных органов субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, Центрального банка Российской Федерации, государственных корпораций, публично-правовых компаний, Пенсионного фонда Российской Федерации, Фонда социального страхования Российской Федерации, Федерального фонда обязательного медицинского страхования, иных организаций, создаваемых Российской Федерацией на основании федеральных законов, на официальном сайте финансового уполномоченного и предоставляются для опубликования средствами массовой информации в порядке, определяемом нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными актами Центрального банка Российской Федерации.

7. Проверка достоверности и полноты сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых в соответствии с частями 1 и 1.1 настоящей статьи, за исключением сведений, представляемых гражданами, претендующими на замещение должностей руководителей государственных (муниципальных) учреждений, должностей финансовых уполномоченных и руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного, и лицами, замещающими данные должности,

осуществляется по решению представителя нанимателя (руководителя) или лица, которому такие полномочия предоставлены представителем нанимателя (руководителем), в порядке, устанавливаемом Президентом Российской Федерации, самостоятельно или путем направления запроса в федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные на осуществление оперативно-разыскной деятельности, об имеющихся у них данных о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера граждан или лиц, указанных в частях 1 и 1.1 настоящей статьи, супруг (супругов) и несовершеннолетних детей указанных граждан или лиц.

7.1. Проверка достоверности и полноты сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых гражданами, претендующими на замещение должностей руководителей государственных (муниципальных) учреждений, и лицами, замещающими данные должности, осуществляется по решению учредителя или лица, которому такие полномочия предоставлены учредителем, в порядке, устанавливаемом нормативными правовыми актами Российской Федерации. Полномочия по направлению запросов в органы прокуратуры Российской Федерации, иные федеральные государственные органы, государственные органы субъектов Российской Федерации, территориальные органы федеральных органов исполнительной власти, органы местного самоуправления, общественные объединения и иные организации в целях проверки достоверности и полноты сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера указанных лиц определяются Президентом Российской Федерации.

7.2. Проверка достоверности и полноты сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых гражданами, претендующими на замещение должностей главного финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного, и лицами, замещающими данные должности, осуществляется в порядке, устанавливаемом Президентом Российской Федерации.

Федерации. Полномочия по направлению запросов в органы прокуратуры Российской Федерации, иные федеральные государственные органы, государственные органы субъектов Российской Федерации, территориальные органы федеральных органов исполнительной власти, органы местного самоуправления, общественные объединения и иные организации в целях проверки достоверности и полноты сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера указанных граждан и лиц определяются Президентом Российской Федерации.

7.3. Проверка достоверности и полноты сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых гражданами, претендующими на замещение должностей финансовых уполномоченных в сферах финансовых услуг, и лицами, замещающими данные должности, осуществляется по решению Центрального банка Российской Федерации в порядке, устанавливаемом нормативными актами Центрального банка Российской Федерации.

8. Непредставление гражданином при поступлении на государственную или муниципальную службу, на работу в Центральный банк Российской Федерации, государственную корпорацию, публично-правовую компанию, Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования, иную организацию, создаваемую Российской Федерацией на основании федерального закона, на работу в организацию, создаваемую для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, на должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного, на должность руководителя государственного (муниципального) учреждения представителю нанимателя (работодателю) сведений о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей либо представление заведомо недостоверных или

неполных сведений является основанием для отказа в приеме указанного гражданина на государственную или муниципальную службу, на работу в Центральный банк Российской Федерации, государственную корпорацию, публично-правовую компанию, Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования, иную организацию, создаваемую Российской Федерацией на основании федерального закона, на работу в организацию, создаваемую для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, на должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного, на должность руководителя государственного (муниципального) учреждения.

9. Невыполнение гражданином или лицом, указанными в части 1 настоящей статьи, обязанности, предусмотренной частью 1 настоящей статьи, является правонарушением, влекущим освобождение его от замещаемой должности, в том числе от должностей финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного, увольнение его с государственной или муниципальной службы, с работы в Центральном банке Российской Федерации, государственной корпорации, публично-правовой компании, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иной организации, создаваемой Российской Федерацией на основании федерального закона, увольнение с работы в организации, создаваемой для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, а также в государственном (муниципальном) учреждении.

10. Для целей настоящего Федерального закона цифровая валюта признается имуществом.

Статья 8.1. Представление сведений о расходах

1. Лица, замещающие (занимающие) должности, включенные в перечни, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации или нормативными актами Центрального банка Российской Федерации, обязаны представлять сведения о своих расходах, а также о расходах своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей в случаях и порядке, которые установлены Федеральным законом от 3 декабря 2012 года N 230-ФЗ "О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам", иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными актами Центрального банка Российской Федерации.

2. Контроль за соответствием расходов лиц, указанных в части 1 настоящей статьи, а также расходов их супругов (супругов) и несовершеннолетних детей общему доходу лиц, указанных в части 1 настоящей статьи, и их супруг (супругов) за три последних года, предшествующих совершению сделки, осуществляется в порядке, предусмотренном настоящим Федеральным законом и Федеральным законом от 3 декабря 2012 года N 230-ФЗ "О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам", нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными актами Центрального банка Российской Федерации.

3. Непредставление лицами, указанными в части 1 настоящей статьи, или представление ими неполных или недостоверных сведений о своих расходах либо непредставление или представление заведомо неполных или недостоверных сведений о расходах своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей в случае, если представление таких сведений обязательно, является правонарушением, влекущим освобождение лиц, указанных в части 1 настоящей статьи, от замещаемой (занимаемой) должности, в том числе от должностей финансового уполномоченного,

руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного, увольнение в установленном порядке с государственной или муниципальной службы, из Центрального банка Российской Федерации, с работы в государственной корпорации, публично-правовой компании, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иной организации, созданной Российской Федерацией на основании федерального закона, с работы в организации, создаваемой для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами.

4. Сведения об источниках получения средств, за счет которых совершена сделка по приобретению земельного участка, другого объекта недвижимости, транспортного средства, ценных бумаг (долей участия, паев в уставных (складочных) капиталах организаций), представленные в соответствии с Федеральным законом от 3 декабря 2012 года N 230-ФЗ "О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам", размещаются в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" на официальных сайтах федеральных государственных органов, государственных органов субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, Центрального банка Российской Федерации, государственных корпораций, публично-правовых компаний, Пенсионного фонда Российской Федерации, Фонда социального страхования Российской Федерации, Федерального фонда обязательного медицинского страхования, иных организаций, созданных Российской Федерацией на основании федеральных законов, на официальном сайте финансового уполномоченного и предоставляются для опубликования средствами массовой информации в порядке, определяемом нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными актами Центрального банка Российской Федерации.

Федерации, с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований о защите персональных данных.

Статья 9. Обязанность государственных и муниципальных служащих уведомлять об обращениях в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений

1. Государственный или муниципальный служащий обязан уведомлять представителя нанимателя (работодателя), органы прокуратуры или другие государственные органы обо всех случаях обращения к нему каких-либо лиц в целях склонения его к совершению коррупционных правонарушений.

2. Уведомление о фактах обращения в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений, за исключением случаев, когда по данным фактам проведена или проводится проверка, является должностной (служебной) обязанностью государственного или муниципального служащего.

3. Невыполнение государственным или муниципальным служащим должностной (служебной) обязанности, предусмотренной частью 1 настоящей статьи, является правонарушением, влекущим его увольнение с государственной или муниципальной службы либо привлечение его к иным видам ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

4. Государственный или муниципальный служащий, уведомивший представителя нанимателя (работодателя), органы прокуратуры или другие государственные органы о фактах обращения в целях склонения его к совершению коррупционного правонарушения, о фактах совершения другими государственными или муниципальными служащими коррупционных правонарушений, непредставления сведений либо представления заведомо недостоверных или неполных сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, находится под защитой государства в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5. Порядок уведомления представителя нанимателя (работодателя) о фактах обращения в целях склонения государственного или муниципального служащего к совершению коррупционных правонарушений, перечень сведений, содержащихся в уведомлениях, организация проверки этих сведений и порядок регистрации уведомлений определяются представителем нанимателя (работодателем).

Статья 10. Конфликт интересов

1. Под конфликтом интересов в настоящем Федеральном законе понимается ситуация, при которой личная заинтересованность (прямая или косвенная) лица, замещающего должность, замещение которой предусматривает обязанность принимать меры по предотвращению и урегулированию конфликта интересов, влияет или может повлиять на надлежащее, объективное и беспристрастное исполнение им должностных (служебных) обязанностей (осуществление полномочий).

2. В части 1 настоящей статьи под личной заинтересованностью понимается возможность получения доходов в виде денег, иного имущества, в том числе имущественных прав, услуг имущественного характера, результатов выполненных работ или каких-либо выгод (преимуществ) лицом, указанным в части 1 настоящей статьи, и (или) состоящими с ним в близком родстве или свойстве лицами (родителями, супругами, детьми, братьями, сестрами, а также братьями, сестрами, родителями, детьми супругов и супругами детей), гражданами или организациями, с которыми лицо, указанное в части 1 настоящей статьи, и (или) лица, состоящие с ним в близком родстве или свойстве, связаны имущественными, корпоративными или иными близкими отношениями.

3. Обязанность принимать меры по предотвращению и урегулированию конфликта интересов возлагается:

1) на государственных и муниципальных служащих;

2) на служащих Центрального банка Российской Федерации, работников, замещающих должности в государственных корпорациях, публично-правовых компаниях, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иных организациях, создаваемых Российской Федерацией на основании федеральных законов, на лиц, замещающих должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного;

3) на работников, замещающих отдельные должности, включенные в перечни, установленные федеральными государственными органами, на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами;

4) на иные категории лиц в случаях, предусмотренных федеральными законами.

Статья 11. Порядок предотвращения и урегулирования конфликта интересов

1. Лицо, указанное в части 1 статьи 10 настоящего Федерального закона, обязано принимать меры по недопущению любой возможности возникновения конфликта интересов.

2. Лицо, указанное в части 1 статьи 10 настоящего Федерального закона, обязано уведомить в порядке, определенном представителем нанимателя (работодателем) в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации, о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения, как только ему станет об этом известно.

3. Представитель нанимателя (работодатель), если ему стало известно о возникновении у лица, указанного в части 1 статьи 10 настоящего Федерального закона, личной заинтересованности, которая приводит или может привести к конфликту интересов, обязан принять меры по предотвращению или урегулированию конфликта интересов.

4. Предотвращение или урегулирование конфликта интересов может состоять в изменении должностного или служебного положения лица, указанного в части 1 статьи 10 настоящего Федерального закона, являющегося стороной конфликта интересов, вплоть до его отстранения от исполнения должностных (служебных) обязанностей в установленном порядке и (или) в отказе его от выгоды, явившейся причиной возникновения конфликта интересов.

5. Предотвращение и урегулирование конфликта интересов, стороной которого является лицо, указанное в части 1 статьи 10 настоящего Федерального закона, осуществляются путем отвода или самоотвода указанного лица в случаях и порядке, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

6. Непринятие лицом, указанным в части 1 статьи 10 настоящего Федерального закона, являющимся стороной конфликта интересов, мер по предотвращению или урегулированию конфликта интересов является правонарушением, влекущим увольнение указанного лица в соответствии с законодательством Российской Федерации.

7. В случае, если лицо, указанное в части 1 статьи 10 настоящего Федерального закона, владеет ценными бумагами (долями участия, паями в уставных (складочных) капиталах организаций), оно обязано в целях предотвращения конфликта интересов передать принадлежащие ему ценные бумаги (доли участия, пай в уставных (складочных) капиталах организаций) в доверительное управление в соответствии с гражданским законодательством.

Статья 11.1. Обязанности служащих Центрального банка Российской Федерации, работников, замещающих должности в государственных корпорациях, публично-правовых компаниях, иных организациях, создаваемых Российской Федерацией на основании федеральных законов, работников, замещающих отдельные должности на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, лиц,

замещающих должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного

Служащие Центрального банка Российской Федерации, работники, замещающие должности в государственных корпорациях, публично-правовых компаниях, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иных организациях, создаваемых Российской Федерацией на основании федеральных законов, работники, замещающие отдельные должности на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, лица, замещающие должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного, обязаны в соответствии со статьями 9 - 11 настоящего Федерального закона уведомлять об обращении к ним каких-либо лиц в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений, сообщать о возникновении личной заинтересованности при исполнении должностных обязанностей, которая приводит или может привести к конфликту интересов, и принимать меры по недопущению любой возможности возникновения конфликта интересов в порядке, определяемом нормативными актами федеральных государственных органов, Центрального банка Российской Федерации, государственных корпораций, публично-правовых компаний, Пенсионного фонда Российской Федерации, Фонда социального страхования Российской Федерации, Федерального фонда обязательного медицинского страхования, иных организаций, создаваемых Российской Федерацией на основании федеральных законов.

Статья 12. Ограничения, налагаемые на гражданина, замещавшего должность государственной или муниципальной службы, при заключении им трудового или гражданско-правового договора

1. Гражданин, замещавший должность государственной или муниципальной службы, включенную в перечень, установленный нормативными правовыми актами Российской Федерации, в течение двух лет после увольнения с государственной или муниципальной службы имеет право замещать на условиях трудового договора должности в организации и (или) выполнять в данной организации работы (оказывать данной организации услуги) в течение месяца стоимостью более ста тысяч рублей на условиях гражданско-правового договора (гражданско-правовых договоров), если отдельные функции государственного, муниципального (административного) управления данной организацией входили в должностные (служебные) обязанности государственного или муниципального служащего, с согласия соответствующей комиссии по соблюдению требований к служебному поведению государственных или муниципальных служащих и урегулированию конфликта интересов.

1.1. Комиссия в порядке, установленном нормативными правовыми актами Российской Федерации, обязана рассмотреть письменное обращение гражданина о даче согласия на замещение на условиях трудового договора должности в организации и (или) на выполнение в данной организации работ (оказание данной организации услуг) на условиях гражданско-правового договора, если отдельные функции государственного, муниципального (административного) управления данной организацией входили в его должностные (служебные) обязанности, а также проинформировать гражданина о принятом решении.

2. Гражданин, замещавший должности государственной или муниципальной службы, перечень которых устанавливается нормативными правовыми актами Российской Федерации, в течение двух лет после увольнения с государственной или муниципальной службы обязан при заключении трудовых или гражданско-правовых договоров на выполнение работ (оказание услуг), указанных в части 1 настоящей статьи, сообщать работодателю сведения о последнем месте своей службы.

3. Несоблюдение гражданином, замещавшим должности государственной или муниципальной службы, перечень которых устанавливается нормативными правовыми актами Российской Федерации, после увольнения с государственной или муниципальной службы требования, предусмотренного частью 2 настоящей статьи, влечет прекращение трудового или гражданско-правового договора на выполнение работ (оказание услуг), указанного в части 1 настоящей статьи, заключенного с указанным гражданином.

4. Работодатель при заключении трудового или гражданско-правового договора на выполнение работ (оказание услуг), указанного в части 1 настоящей статьи, с гражданином, замещавшим должности государственной или муниципальной службы, перечень которых устанавливается нормативными правовыми актами Российской Федерации, в течение двух лет после его увольнения с государственной или муниципальной службы обязан в десятидневный срок сообщать о заключении такого договора представителю нанимателя (работодателю) государственного или муниципального служащего по последнему месту его службы в порядке, устанавливаемом нормативными правовыми актами Российской Федерации.

5. Неисполнение работодателем обязанности, установленной частью 4 настоящей статьи, является правонарушением и влечет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

6. Проверка соблюдения гражданином, указанным в части 1 настоящей статьи, запрета на замещение на условиях трудового договора должности в организации и (или) на выполнение в данной организации работ (оказание данной организации услуг) на условиях гражданско-правового договора (гражданско-правовых договоров) в случаях, предусмотренных федеральными законами, если отдельные функции государственного управления данной организацией входили в должностные (служебные) обязанности гражданского или муниципального служащего, и соблюдения работодателем условий заключения трудового договора или соблюдения условий заключения гражданско-правового договора с таким гражданином осуществляется в

порядке, устанавливаемом нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Статья 12.1. Ограничения и обязанности, налагаемые на лиц, замещающих государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, муниципальные должности

1. Лица, замещающие государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, не вправе замещать иные государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, если иное не установлено федеральными конституционными законами или федеральными законами, а также муниципальные должности, должности государственной или муниципальной службы.

2. Лица, замещающие муниципальные должности, не вправе замещать государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, иные муниципальные должности, должности государственной или муниципальной службы, если иное не установлено федеральными законами.

3. Лица, замещающие государственные должности Российской Федерации, лица, замещающие государственные должности субъектов Российской Федерации, муниципальные должности и осуществляющие свои полномочия на постоянной основе, если федеральными конституционными законами или федеральными законами не установлено иное, не вправе:

1) замещать другие должности в органах государственной власти и органах местного самоуправления;

2) заниматься предпринимательской деятельностью лично или через доверенных лиц;

3) заниматься другой оплачиваемой деятельностью, кроме преподавательской, научной и иной творческой деятельности. При этом

преподавательская, научная и иная творческая деятельность не может финансироваться исключительно за счет средств иностранных государств, международных и иностранных организаций, иностранных граждан и лиц без гражданства, если иное не предусмотрено международными договорами Российской Федерации, законодательством Российской Федерации или договоренностями на взаимной основе федеральных органов государственной власти с государственными органами иностранных государств, международными или иностранными организациями;

4) быть поверенными или иными представителями по делам третьих лиц в органах государственной власти и органах местного самоуправления, если иное не предусмотрено федеральными законами;

5) использовать в неслужебных целях информацию, средства материально-технического, финансового и информационного обеспечения, предназначенные только для служебной деятельности;

6) получать гонорары за публикации и выступления в качестве лица, замещающего государственную должность Российской Федерации, государственную должность субъекта Российской Федерации, должность главы муниципального образования, муниципальную должность, замещаемую на постоянной основе;

7) получать в связи с выполнением служебных (должностных) обязанностей не предусмотренные законодательством Российской Федерации вознаграждения (ссуды, денежное и иное вознаграждение, услуги, оплату развлечений, отдыха, транспортных расходов) и подарки от физических и юридических лиц. Подарки, полученные в связи с протокольными мероприятиями, со служебными командировками и с другими официальными мероприятиями, признаются собственностью соответственно Российской Федерации, субъекта Российской Федерации или муниципального образования и передаются по акту в соответствующий государственный или муниципальный орган. Лицо, замещавшее государственную должность Российской Федерации, государственную должность субъекта Российской Федерации,

Федерации, должность главы муниципального образования, муниципальную должность, замещаемую на постоянной основе, сданный подарок, полученный им в связи с протокольным мероприятием, со служебной командировкой и с другим официальным мероприятием, может его выкупить в порядке, устанавливаемом нормативными правовыми актами Российской Федерации;

8) принимать вопреки установленному порядку почетные и специальные звания, награды и иные знаки отличия (за исключением научных и спортивных) иностранных государств, международных организаций, политических партий, иных общественных объединений и других организаций;

9) выезжать в служебные командировки за пределы Российской Федерации за счет средств физических и юридических лиц, за исключением служебных командировок, осуществляемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, по договоренностям государственных органов Российской Федерации, государственных органов субъектов Российской Федерации или муниципальных органов с государственными или муниципальными органами иностранных государств, международными или иностранными организациями;

10) входить в состав органов управления, попечительских или наблюдательных советов, иных органов иностранных некоммерческих неправительственных организаций и действующих на территории Российской Федерации их структурных подразделений, если иное не предусмотрено международными договорами Российской Федерации, законодательством Российской Федерации или договоренностями на взаимной основе федеральных органов государственной власти с государственными органами иностранных государств, международными или иностранными организациями;

11) разглашать или использовать в целях, не связанных с выполнением служебных обязанностей, сведения, отнесенные в соответствии с федеральным законом к информации ограниченного доступа, ставшие им известными в связи с выполнением служебных обязанностей.

3.1. Лица, замещающие должности глав муниципальных образований и осуществляющие свои полномочия на непостоянной основе, не вправе осуществлять деятельность, предусмотренную пунктами 4 - 11 части 3 настоящей статьи.

3.2. Лица, замещающие государственные должности Российской Федерации, если федеральными конституционными законами или федеральными законами не установлено иное, не вправе участвовать в управлении коммерческой или некоммерческой организацией, за исключением следующих случаев:

1) участие на безвозмездной основе в управлении политической партией, органом профессионального союза, участие в съезде (конференции) или общем собрании иной общественной организации, жилищного, жилищно-строительного, гаражного кооперативов, товарищества собственников недвижимости;

2) участие на безвозмездной основе в управлении некоммерческой организацией (кроме участия в управлении политической партией, органом профессионального союза, участия в съезде (конференции) или общем собрании иной общественной организации, жилищного, жилищно-строительного, гаражного кооперативов, товарищества собственников недвижимости) с предварительным уведомлением Президента Российской Федерации в порядке, установленном Президентом Российской Федерации;

3) участие на безвозмездной основе в деятельности коллегиального органа организации на основании акта Президента Российской Федерации или Правительства Российской Федерации;

4) представление на безвозмездной основе интересов Российской Федерации в органах управления и ревизионной комиссии организации, учредителем (акционером, участником) которой является Российская Федерация, в соответствии с нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, определяющими порядок осуществления от имени Российской Федерации полномочий учредителя организации либо порядок

управления находящимися в федеральной собственности акциями (долями участия в уставном капитале);

5) иные случаи, предусмотренные международными договорами или федеральными законами.

3.3. Депутаты законодательных (представительных) органов государственной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие свои полномочия на профессиональной постоянной основе, если федеральными законами не установлено иное, не вправе участвовать в управлении коммерческой или некоммерческой организацией, за исключением следующих случаев:

1) участие на безвозмездной основе в управлении политической партией, органом профессионального союза, участие в съезде (конференции) или общем собрании иной общественной организации, жилищного, жилищно-строительного, гаражного кооперативов, товарищества собственников недвижимости;

2) участие на безвозмездной основе в управлении некоммерческой организацией (кроме участия в управлении политической партией, органом профессионального союза, участия в съезде (конференции) или общем собрании иной общественной организации, жилищного, жилищно-строительного, гаражного кооперативов, товарищества собственников недвижимости) с предварительным уведомлением законодательного (представительного) органа государственной власти субъекта Российской Федерации;

3) представление на безвозмездной основе интересов субъекта Российской Федерации в органах управления и ревизионной комиссии организации, учредителем (акционером, участником) которой является субъект Российской Федерации, в соответствии с нормативными правовыми актами субъекта Российской Федерации, определяющими порядок осуществления от имени субъекта Российской Федерации полномочий учредителя организации

либо порядок управления находящимися в собственности субъекта Российской Федерации акциями (долями участия в уставном капитале);

4) иные случаи, предусмотренные федеральными законами.

3.3-1. Лица, замещающие государственные должности субъектов Российской Федерации и осуществляющие свои полномочия на непостоянной основе, не вправе осуществлять деятельность, предусмотренную пунктами 1, 4 - 11 части 3 настоящей статьи.

3.4. Лица, замещающие государственные должности субъектов Российской Федерации (за исключением депутатов законодательных (представительных) органов государственной власти субъектов Российской Федерации) и осуществляющие свои полномочия на постоянной основе, если федеральными законами не установлено иное, не вправе участвовать в управлении коммерческой или некоммерческой организацией, за исключением следующих случаев:

1) участие на безвозмездной основе в управлении политической партией, органом профессионального союза, участие в съезде (конференции) или общем собрании иной общественной организации, жилищного, жилищно-строительного, гаражного кооперативов, товарищества собственников недвижимости;

2) участие на безвозмездной основе в управлении некоммерческой организацией (кроме участия в управлении политической партией, органом профессионального союза, участия в съезде (конференции) или общем собрании иной общественной организации, жилищного, жилищно-строительного, гаражного кооперативов, товарищества собственников недвижимости) с предварительным уведомлением высшего должностного лица субъекта Российской Федерации (руководителя высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) в порядке, установленном законом субъекта Российской Федерации;

3) вхождение на безвозмездной основе в состав коллегиального органа коммерческой или некоммерческой организации на основании акта Президента Российской Федерации или Правительства Российской Федерации;

4) представление на безвозмездной основе интересов субъекта Российской Федерации в органах управления и ревизионной комиссии организации, учредителем (акционером, участником) которой является субъект Российской Федерации, в соответствии с нормативными правовыми актами субъекта Российской Федерации, определяющими порядок осуществления от имени субъекта Российской Федерации полномочий учредителя организации либо порядок управления находящимися в собственности субъекта Российской Федерации акциями (долями участия в уставном капитале);

5) иные случаи, предусмотренные федеральными законами.

3.5. Лица, замещающие муниципальные должности и осуществляющие свои полномочия на постоянной основе, если федеральными законами не установлено иное, не вправе участвовать в управлении коммерческой или некоммерческой организацией, за исключением следующих случаев:

1) участие на безвозмездной основе в управлении политической партией, органом профессионального союза, в том числе выборным органом первичной профсоюзной организации, созданной в органе местного самоуправления, аппарате избирательной комиссии муниципального образования, участие в съезде (конференции) или общем собрании иной общественной организации, жилищного, жилищно-строительного, гаражного кооперативов, товарищества собственников недвижимости;

2) участие на безвозмездной основе в управлении некоммерческой организацией (кроме участия в управлении политической партией, органом профессионального союза, в том числе выборным органом первичной профсоюзной организации, созданной в органе местного самоуправления, аппарате избирательной комиссии муниципального образования, участия в съезде (конференции) или общем собрании иной общественной организации, жилищного, жилищно-строительного, гаражного кооперативов, товарищества

собственников недвижимости) с предварительным уведомлением высшего должностного лица субъекта Российской Федерации (руководителя высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) в порядке, установленном законом субъекта Российской Федерации;

3) представление на безвозмездной основе интересов муниципального образования в совете муниципальных образований субъекта Российской Федерации, иных объединениях муниципальных образований, а также в их органах управления;

4) представление на безвозмездной основе интересов муниципального образования в органах управления и ревизионной комиссии организации, учредителем (акционером, участником) которой является муниципальное образование, в соответствии с муниципальными правовыми актами, определяющими порядок осуществления от имени муниципального образования полномочий учредителя организации либо порядок управления находящимися в муниципальной собственности акциями (долями в уставном капитале);

5) иные случаи, предусмотренные федеральными законами.

4. Лица, замещающие государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, муниципальные должности, обязаны представлять сведения о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруг (супругов) и несовершеннолетних детей в порядке, установленном настоящим Федеральным законом и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

4.1. Лица, замещающие государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, муниципальные должности, обязаны сообщать в порядке, установленном нормативными правовыми актами Российской Федерации, о возникновении

личной заинтересованности при исполнении должностных обязанностей, которая приводит или может привести к конфликту интересов, а также принимать меры по предотвращению или урегулированию такого конфликта.

4.2. Если иное не установлено федеральным законом, граждане, претендующие на замещение муниципальной должности, и лица, замещающие муниципальные должности, представляют сведения о своих доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруг (супругов) и несовершеннолетних детей высшему должностному лицу субъекта Российской Федерации (руководителю высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) в порядке, установленном законом субъекта Российской Федерации. Лицо, замещающее муниципальную должность депутата представительного органа сельского поселения и осуществляющее свои полномочия на непостоянной основе, представляет указанные сведения в течение четырех месяцев со дня избрания депутатом, передачи ему вакантного депутатского мандата или прекращения осуществления им полномочий на постоянной основе, а также за каждый год, предшествующий году представления сведений (отчетный период), в случае совершения в течение отчетного периода сделок, предусмотренных частью 1 статьи 3 Федерального закона от 3 декабря 2012 года N 230-ФЗ "О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам". В случае, если в течение отчетного периода такие сделки не совершались, указанное лицо сообщает об этом высшему должностному лицу субъекта Российской Федерации (руководителю высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) в порядке, установленном законом субъекта Российской Федерации.

4.3. Сведения о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представленные лицами, замещающими муниципальные должности, размещаются в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" на официальных сайтах органов

местного самоуправления и (или) предоставляются для опубликования средствами массовой информации в порядке, определяемом муниципальными правовыми актами.

4.4. Проверка достоверности и полноты сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых в соответствии с частью 4.2 настоящей статьи, осуществляется по решению высшего должностного лица субъекта Российской Федерации (руководителя высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) в порядке, установленном законом субъекта Российской Федерации.

4.5. При выявлении в результате проверки, осуществленной в соответствии с частью 4.4 настоящей статьи, фактов несоблюдения лицом, замещающим муниципальную должность, ограничений, запретов, неисполнения обязанностей, которые установлены настоящим Федеральным законом, Федеральным законом от 3 декабря 2012 года N 230-ФЗ "О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам", Федеральным законом от 7 мая 2013 года N 79-ФЗ "О запрете отдельным категориям лиц открывать и иметь счета (вклады), хранить наличные денежные средства и ценности в иностранных банках, расположенных за пределами территории Российской Федерации, владеть и (или) пользоваться иностранными финансовыми инструментами", высшее должностное лицо субъекта Российской Федерации (руководитель высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) обращается с заявлением о досрочном прекращении полномочий лица, замещающего муниципальную должность, или применении в отношении его иного дисциплинарного взыскания в орган местного самоуправления, уполномоченный принимать соответствующее решение, или в суд.

5. Лица, замещающие государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, муниципальные должности, нарушившие запреты, ограничения и обязанности,

установленные частями 1 - 4.1 настоящей статьи, несут ответственность, предусмотренную федеральными конституционными законами, федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

6. Лица, замещающие государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, муниципальные должности, являющиеся представителями нанимателя (руководителями), в целях исключения конфликта интересов в государственном органе или органе местного самоуправления не могут представлять интересы государственных или муниципальных служащих в выборном профсоюзном органе соответствующего органа в период осуществления ими полномочий по указанным должностям.

Статья 12.2. Ограничения и обязанности, налагаемые на работников, замещающих отдельные должности на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами

Если иное не установлено нормативными правовыми актами Российской Федерации, на работников, замещающих отдельные должности на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, распространяются ограничения, запреты и обязанности, установленные для федеральных государственных служащих, проходящих службу в соответствующих федеральных государственных органах, в порядке, предусмотренном нормативными правовыми актами федеральных государственных органов.

- **Статья 12.3. Обязанность передачи ценных бумаг (долей участия, паев в уставных (складочных) капиталах организаций) в доверительное управление в целях предотвращения конфликта интересов**

1. В случае, если владение лицом, замещающим государственную должность Российской Федерации, государственную должность субъекта Российской Федерации, муниципальную должность, должность государственной службы, должность муниципальной службы, должность в государственной корпорации, публично-правовой компании, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иной организации, создаваемой Российской Федерацией на основании федерального закона, должность на основании трудового договора в организации, создаваемой для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, ценными бумагами (долями участия, паями в уставных (складочных) капиталах организаций) приводит или может привести к конфликту интересов, указанное лицо обязано передать принадлежащие ему ценные бумаги (доли участия, паи в уставных (складочных) капиталах организаций) в доверительное управление в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации.

2. Требования части 1 настоящей статьи распространяются на служащих Центрального банка Российской Федерации, занимающих должности, включенные в перечень, утвержденный Советом директоров Центрального банка Российской Федерации.

3. Требования части 1 настоящей статьи распространяются на лиц, замещающих должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного.

Статья 12.4. Ограничения, запреты и обязанности, налагаемые на работников, замещающих должности в государственных корпорациях, публично-правовых компаниях, иных организациях, создаваемых Российской Федерацией на основании федеральных законов, работников, замещающих отдельные должности на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами

На работников, замещающих должности в государственных корпорациях, публично-правовых компаниях, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иных организациях, создаваемых Российской Федерацией на основании федеральных законов, работников, замещающих отдельные должности на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, в порядке, определяемом нормативными правовыми актами Российской Федерации, распространяются с учетом особенностей, обусловленных их правовым статусом, ограничения, запреты и обязанности, установленные в отношении лиц, замещающих должности федеральной государственной службы, настоящим Федеральным законом и пунктом 5 части 1 статьи 16, статьями 17, 18, 20 и 20.1 Федерального закона от 27 июля 2004 года N 79-ФЗ "О государственной гражданской службе Российской Федерации".

Статья 12.5. Установление иных запретов, ограничений, обязательств и правил служебного поведения

1. Федеральными конституционными законами, федеральными законами, законами субъектов Российской Федерации, муниципальными нормативными правовыми актами для лиц, замещающих государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, муниципальные должности, должности государственной службы, должности муниципальной службы, должности в государственных корпорациях, публично-правовых компаниях, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иных организациях, создаваемых Российской Федерацией на основании федеральных законов, отдельные должности на основании трудового договора в

организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, в целях противодействия коррупции могут устанавливаться иные запреты, ограничения, обязательства и правила служебного поведения.

2. Положения части 1 настоящей статьи распространяются на служащих Центрального банка Российской Федерации, занимающих должности, включенные в перечень, утвержденный Советом директоров Центрального банка Российской Федерации.

3. Требования части 1 настоящей статьи распространяются на лиц, замещающих должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного.

Статья 13. Ответственность физических лиц за коррупционные правонарушения

1. Граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства за совершение коррупционных правонарушений несут уголовную, административную, гражданско-правовую и дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2. Физическое лицо, совершившее коррупционное правонарушение, по решению суда может быть лишено в соответствии с законодательством Российской Федерации права занимать определенные должности государственной и муниципальной службы.

Статья 13.1. Увольнение (освобождение от должности) лиц, замещающих государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, муниципальные должности, в связи с утратой доверия

1. Лицо, замещающее государственную должность Российской Федерации, государственную должность субъекта Российской Федерации, муниципальную должность, в порядке, предусмотренном федеральными

конституционными законами, федеральными законами, законами субъектов Российской Федерации, муниципальными нормативными правовыми актами, подлежит увольнению (освобождению от должности) в связи с утратой доверия в случае:

1) непринятия лицом мер по предотвращению и (или) урегулированию конфликта интересов, стороной которого оно является;

2) непредставления лицом сведений о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей либо представления заведомо недостоверных или неполных сведений, если иное не установлено федеральными законами;

3) участия лица на платной основе в деятельности органа управления коммерческой организации, за исключением случаев, установленных федеральным законом;

4) осуществления лицом предпринимательской деятельности;

5) вхождения лица в состав органов управления, попечительских или наблюдательных советов, иных органов иностранных некоммерческих неправительственных организаций и действующих на территории Российской Федерации их структурных подразделений, если иное не предусмотрено международным договором Российской Федерации или законодательством Российской Федерации.

2. Лицо, замещающее государственную должность Российской Федерации, государственную должность субъекта Российской Федерации, муниципальную должность, которому стало известно о возникновении у подчиненного ему лица личной заинтересованности, которая приводит или может привести к конфликту интересов, подлежит увольнению (освобождению от должности) в связи с утратой доверия также в случае непринятия лицом, замещающим государственную должность Российской Федерации, государственную должность субъекта Российской Федерации, муниципальную

должность, мер по предотвращению и (или) урегулированию конфликта интересов, стороной которого является подчиненное ему лицо.

3. Сведения о применении к лицу, замещающему государственную должность Российской Федерации, государственную должность субъекта Российской Федерации, муниципальную должность, взыскания в виде увольнения (освобождения от должности) в связи с утратой доверия за совершение коррупционного правонарушения включаются государственным органом (органом местного самоуправления), в котором это лицо замещало соответствующую должность, в реестр лиц, уволенных в связи с утратой доверия, предусмотренный статьей 15 настоящего Федерального закона.

Статья 13.2. Увольнение (освобождение от должности) лиц, замещающих (занимающих) должности в Центральном банке Российской Федерации, государственных корпорациях, публично-правовых компаниях, иных организациях, созданных Российской Федерацией на основании федеральных законов, в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового уполномоченного, в связи с утратой доверия

1. Лица, занимающие должности в Центральном банке Российской Федерации, лица, замещающие должности в государственных корпорациях, публично-правовых компаниях, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иных организациях, созданных Российской Федерацией на основании федеральных законов, отдельные должности на основании трудового договора в организациях, создаваемых для выполнения задач, поставленных перед федеральными государственными органами, лица, замещающие должности финансового уполномоченного, руководителя службы обеспечения деятельности финансового

уполномоченного, подлежат увольнению (освобождению от должности) в связи с утратой доверия в случаях, предусмотренных федеральными законами.

2. Сведения о применении к лицу, занимающему должность в Центральном банке Российской Федерации, лицу, замещающему должность в государственной корпорации (компании), публично-правовой компании, Пенсионном фонде Российской Федерации, Фонде социального страхования Российской Федерации, Федеральном фонде обязательного медицинского страхования, иной организации, созданной Российской Федерацией на основании федерального закона, отдельную должность на основании трудового договора в организации, создаваемой для выполнения задач, поставленных перед федеральным государственным органом, взыскания в виде увольнения (освобождения от должности) в связи с утратой доверия включаются соответственно Центральным банком Российской Федерации, государственной корпорацией (компанией), публично-правовой компанией, Пенсионным фондом Российской Федерации, Фондом социального страхования Российской Федерации, Федеральным фондом обязательного медицинского страхования, иной организацией, созданной Российской Федерацией на основании федерального закона, федеральным государственным органом в реестр лиц, уволенных в связи с утратой доверия, предусмотренный статьей 15 настоящего Федерального закона.

Статья 13.3. Обязанность организаций принимать меры по предупреждению коррупции

1. Организации обязаны разрабатывать и принимать меры по предупреждению коррупции.

2. Меры по предупреждению коррупции, принимаемые в организации, могут включать:

1) определение подразделений или должностных лиц, ответственных за профилактику коррупционных и иных правонарушений;

2) сотрудничество организации с правоохранительными органами;

- 3) разработку и внедрение в практику стандартов и процедур, направленных на обеспечение добросовестной работы организации;
- 4) принятие кодекса этики и служебного поведения работников организации;
- 5) предотвращение и урегулирование конфликта интересов;
- 6) недопущение составления неофициальной отчетности и использования поддельных документов.

Статья 13.4. Осуществление проверок уполномоченным подразделением Администрации Президента Российской Федерации

1. По решению Президента Российской Федерации, Руководителя Администрации Президента Российской Федерации либо специально уполномоченного ими должностного лица Администрации Президента Российской Федерации уполномоченное подразделение Администрации Президента Российской Федерации может осуществлять в установленном порядке проверки:

1) достоверности и полноты сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых гражданами, претендующими на замещение любых должностей, осуществление полномочий по которым влечет за собой обязанность представлять такие сведения, а также иных сведений, представляемых указанными гражданами в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации;

2) достоверности и полноты сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых лицами, замещающими должности, предусмотренные пунктом 1 настоящей части;

3) соблюдения лицами, замещающими должности, предусмотренные пунктами 1 и 1.1 части 1 статьи 7.1 настоящего Федерального закона, их супругами и несовершеннолетними детьми установленных для них запретов и ограничений, а также исполнения лицами, замещающими должности, предусмотренные пунктами 1 и 1.1 части 1 статьи 7.1 настоящего Федерального

закона, своих обязанностей в соответствии с законодательством о противодействии коррупции.

2. Проверки, предусмотренные частью 1 настоящей статьи, могут осуществляться независимо от проверок, осуществляемых подразделениями, должностными лицами либо комиссиями иных органов и организаций.

Статья 14. Ответственность юридических лиц за коррупционные правонарушения

1. В случае, если от имени или в интересах юридического лица осуществляются организация, подготовка и совершение коррупционных правонарушений или правонарушений, создающих условия для совершения коррупционных правонарушений, к юридическому лицу могут быть применены меры ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2. Применение за коррупционное правонарушение мер ответственности к юридическому лицу не освобождает от ответственности за данное коррупционное правонарушение виновное физическое лицо, равно как и привлечение к уголовной или иной ответственности за коррупционное правонарушение физического лица не освобождает от ответственности за данное коррупционное правонарушение юридическое лицо.

3. Положения настоящей статьи распространяются на иностранные юридические лица в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Статья 15. Реестр лиц, уволенных в связи с утратой доверия

1. Сведения о применении к лицу взыскания в виде увольнения (освобождения от должности) в связи с утратой доверия за совершение коррупционного правонарушения, за исключением сведений, составляющих государственную тайну, подлежат включению в реестр лиц, уволенных в связи

с утратой доверия (далее - реестр), сроком на пять лет с момента принятия акта, явившегося основанием для включения в реестр.

2. Реестр подлежит размещению на официальном сайте федеральной государственной информационной системы в области государственной службы в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

3. Сведения о лице, к которому было применено взыскание в виде увольнения (освобождения от должности) в связи с утратой доверия за совершение коррупционного правонарушения, исключаются из реестра в случаях:

1) отмены акта, явившегося основанием для включения в реестр сведений о лице, уволенном в связи с утратой доверия за совершение коррупционного правонарушения;

2) вступления в установленном порядке в законную силу решения суда об отмене акта, явившегося основанием для включения в реестр сведений о лице, уволенном в связи с утратой доверия за совершение коррупционного правонарушения;

3) истечения пяти лет с момента принятия акта, явившегося основанием для включения в реестр сведений о лице, уволенном в связи с утратой доверия за совершение коррупционного правонарушения;

4) смерти лица, к которому было применено взыскание в виде увольнения (освобождения от должности) в связи с утратой доверия за совершение коррупционного правонарушения.

4. Включение в реестр сведений о лице, к которому было применено взыскание в виде увольнения (освобождения от должности) в связи с утратой доверия за совершение коррупционного правонарушения, исключение из реестра сведений о лице, к которому было применено взыскание в виде увольнения (освобождения от должности) в связи с утратой доверия за совершение коррупционного правонарушения, размещение реестра на официальном сайте федеральной государственной информационной системы в области государственной службы в информационно-телекоммуникационной

сети "Интернет" осуществляются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

Президент
Российской Федерации
Д.МЕДВЕДЕВ

Москва, Кремль
25 декабря 2008 года
N 273-ФЗ

1.4.3 Причины и формы появления коррупции в сфере автоматизации системы ВиВ

Виды и формы проявления коррупции

Коррупцию условно можно классифицировать на несколько основных видов:

- 1) по статусу субъектов:
 - а) коррупция в органах власти;
 - б) коррупция в частном секторе;
 - в) коррупция в политике или политическая коррупция.
- 2) по уровням:
 - а) низовая;
 - б) верхушечная;
 - в) вертикальная.
- 3) по степени общественной опасности:
 - а) коррупция-проступок;
 - б) коррупция-преступление.

В целом коррупции присущи следующие признаки:

- это, прежде всего, социальное явление, не имеющее точного юридического определения; в конечном счете, оно приводит к разложению всего гражданского общества и государства, когда коррупционные деяния становятся повседневной нормой жизни общества;
- имеется определенный круг субъектов данного правонарушения (это, прежде всего, государственные служащие, лица, уполномоченные на выполнение государственных функций, а также лица, уполномоченные на выполнение управленческих функций в частном секторе);
- использование указанными субъектами (путем действия или бездействия) своего служебного положения, своего правового

статуса и авторитета занимаемой должности (причем, авторитета не своего собственного как гражданина, а именно авторитета должности) вопреки интересам службы (т.е. государственной службы и службы в организациях частного сектора) и установленным нормам права и морали;

- деятельность вышеназванных субъектов как в целях личного обогащения, так и в интересах других лиц либо корпоративных интересах.

По уровням функционирования коррупцию можно разделить:

- низовую;
- верхушечную;
- вертикальную.

Низовая коррупция наиболее распространена на среднем и низшем уровнях органов власти и управления и связана с постоянным взаимодействием чиновников и граждан (регистрации, штрафы, лицензирование и различные разрешения и т.п.).

Верхушечная коррупция охватывает политиков, работающих в органах власти, высшее чиновничество и сопряжена с принятием решений, имеющих высокую цену, например, государственные заказы. Часто обе заинтересованные в коррупционной сделке стороны принадлежат к одному органу государственной власти. Например, когда чиновник нижестоящего государственного органа дает взятку своему вышестоящему начальнику за то, что последний покрывает коррупционные действия взяткодателя либо предоставляет дополнительные финансы, ресурсы, полномочия и т.д.

Данная форма коррупции может прослеживаться на уровне всей вертикали министерств и ведомств. Здесь коррупция, как правило, выступает в качестве моста между верхушечной и низовой коррупцией. Это особенно опасно, поскольку свидетельствует о переходе рассматриваемого явления из стадии разрозненных актов в стадию укореняющихся организованных форм.

Причины коррупции

Коррупция, ее масштабы, специфика и динамика - следствие общих политических, социальных и экономических проблем страны. Связь между коррупцией и порождающими ее проблемами двусторонняя. С одной стороны, эти проблемы усугубляют коррупцию, а их решение может способствовать уменьшению коррумпированности. С другой стороны, масштабная коррупция консервирует и обостряет проблемы переходного периода, мешает их решению. Отсюда следует, что, во-первых, уменьшить и ограничить коррупцию можно, только одновременно решая проблемы, ее порождающие; и, во-вторых, решению этих проблем будет способствовать противодействие коррупции со всей решительностью и по всем направлениям.

К общим проблемам, порождающим коррупцию, относятся те, которые свойственны большинству стран, находящихся в стадии модернизации, в первую очередь - переживающих переходный период от централизованной экономики к рыночной. Вот некоторые из этих проблем.

1. Трудности преодоления наследия тоталитарного периода. К ним относится, прежде всего, медленный отход от закрытости и неподконтрольности власти, которые, безусловно, способствовали процветанию коррупции.
2. Экономический упадок и политическая нестабильность. Обнищание населения, неспособность власти обеспечить государственным служащим достойное содержание подталкивают и тех, и других к нарушениям, приводящим к массовой низовой коррупции. Это подкрепляется старыми советскими традициями блата.
3. Незрелость и несовершенство законодательства. В процессе преобразований обновление фундаментальных основ экономики и экономической практики существенно обгоняет их законодательное обеспечение.
4. Неэффективность институтов власти. Тоталитарные режимы строят громоздкий государственный аппарат. Бюрократические структуры

стойки и хорошо приспособляются к выживанию при самых тяжелых потрясениях. При этом, чем энергичнее преобразования, тем больше энергии и изобретательности тратит аппарат на собственное сохранение. В итоге окружающая жизнь стремительно меняется, а бюрократические институты и, следовательно, система управления отстают от этих изменений. Итог прост: чем сложнее и неповоротливее система управления, чем больше несоответствие между ней и проблемами, которые она должна решать, тем легче в ней угнездиться коррупции.

5. Слабость гражданского общества, отрыв общества от власти. Демократическое государство в состоянии решать проблемы только в кооперации с институтами гражданского общества. Ухудшение социально-экономического положения граждан, всегда сопровождающее начальные стадии модернизации, вызываемое этим разочарование, приходящее на смену прежним надеждам, - все это способствует отчуждению общества от власти, изоляции последней. Между тем ни низовая, ни верхушечная коррупция не могут быть подавлены без усилий общественных организаций.
6. Неукорененность демократических политических традиций. Проникновению коррупции в политику способствуют:
 - несформированность политической культуры, что отражается, в частности, на процессе выборов, когда избиратели отдают свои голоса за дешевые подачки или поддавшись заведомой демагогии;
 - неразвитость партийной системы, когда партии не в состоянии брать на себя ответственность за подготовку и продвижение своих кадров и программ;
 - несовершенство законодательства, которое чрезмерно защищает депутатский статус, не обеспечивает реальной зависимости выборных лиц от избирателей, провоцирует нарушения при финансировании избирательных кампаний. Тем самым

последующая коррумпированность представительных органов власти закладывается еще на этапе выборов.

Экономические условия коррупции

Государственная коррупция существует постольку, поскольку государство вмешивается в частную, общественную, экономическую жизнь. Проблема в том, что государство, реализуя свое предназначение, обязано осуществлять это вмешательство, и в том, насколько эффективно оно осуществляется.

В экономической сфере последние годы происходили бурные изменения, появлялись новые непривычные сферы и формы активности, к чему труднее всего приспособлялись властные институты. Именно здесь более всего ощущался рост коррупции. Перечень основных сфер государственного присутствия в экономике, изобилующих коррупцией:

1. Приватизация государственной собственности везде служит серьезным источником коррупции. В России это обстоятельство усугублялось масштабностью приватизации и слабостью контроля за ее ходом. Еще на начальных стадиях около 30% всех подзаконных актов по приватизации, по данным правоохранительных органов, содержали нарушения норм действующего законодательства. Практиковалось включение чиновников в число акционеров.

По данным МВД, каждое десятое должностное преступление совершалось в сфере приватизации. Наиболее распространенные нарушения - присвоение денежных средств и взятки. Почти в половине регионов России к уголовной ответственности были привлечены занятые приватизацией чиновники из руководства администраций, территориальных комитетов по управлению имуществом, фондов имущества.

2. Исполнение бюджета и распределение бюджетных средств - еще одна благодатная сфера для коррупционеров. В числе основных причин - слабая дисциплина исполнения бюджета при почти полном отсутствии реакции на результаты контрольных проверок Счетной палаты РФ.

Наиболее часто нарушения, наносящие ущерб Федеральному бюджету и нередко сопряженные с коррупцией, возникают при следующих обстоятельствах:

- поступление налогов и платежей в Федеральный бюджет;
 - получение связанных иностранных кредитов;
 - привлечение кредитов коммерческих банков под гарантии и поручительства Минфина России от имени Правительства; вексельные и другие кредиты;
 - переоформление задолженности предприятий и организаций субъектов Федерации на государственный внутренний долг РФ и выделение финансовой помощи субъектам РФ;
 - необоснованно высокая просроченная дебиторская задолженность;
 - нецелевое и неэффективное использование средств Федерального бюджета.
1. Банковская сфера в России начала преобразовываться одной из первых - на рубеже 80-90-х годов фактически происходила ненормативная приватизация существенной части государственного банковского сектора. Создание системы уполномоченных банков, которым передавались в управление бюджетные средства, в условиях высокой инфляции было для последних источником получения колоссальных прибылей. Естественно, что и здесь коррупция пустила глубокие корни. Коммерческий банк - юридическое лицо, которому на основании лицензии и действующего законодательства предоставлено право осуществлять на коммерческой основе банковские операции.

2. Сотрудничество чиновников с коммерческими банками позволило "цивилизовать" формы получения взяток и от традиционных конвертов (а затем - чемоданчиков) с наличностью перейти к льготным кредитам, завышенным в десятки раз процентам по вкладам и к другим, более утонченным, формам благодарности.
3. Противозаконный лоббизм в законодательных органах труднее всего поддается контролю и уголовному преследованию, прежде всего, из-за гипертрофированной депутатской неприкосновенности.
4. Правоохранительные органы и экономическая преступность, срашиваясь, создают среду, которая является существенным препятствием для борьбы с коррупцией. Создаются "комплексные бригады", зарабатывающие деньги на развале уголовных дел; за взятки организуется давление правоохранительных органов на конкурентов в коммерческой сфере, эти же средства используются для вымогательства; немало фактов поступления работников правоохранительных органов на службу ("по совместительству") в коммерческие структуры и создания таковых под патронажем стражей порядка. Родственники чиновников высокого ранга из правоохранительных, таможенных или налоговых органов вдруг, независимо от квалификации, оказываются на весьма денежных должностях в коммерческих структурах.

Условия для низовой коррупции

Социологические исследования, показывающие, что 98% автомобилистов хоть раз в жизни давали взятку инспектору ГАИ-ГИБДД, говорят не только о высокой степени коррумпированности этой службы. Данные свидетельствуют о широчайшей коррумпированности общественного сознания, о том, что низовая коррупция внедрена в общественную практику.

Привлекательность низовой коррупции в том, что при минимальном риске для обеих сторон она обладает специфической ценностью не только для

получателя (или вымогателя) взятки, но и для взяткодателя. Взятка помогает решать постоянно возникающие бытовые проблемы; она же служит небольшой платой за постоянную возможность мелких нарушений законов и инструкций. Купюра, которую держит в документах владелец автомобиля, лежит там и на те случаи, когда понадобится превысить скорость, проехать в автомобиле в состоянии опьянения.

Масштабная низовая коррупция предельно опасна, поскольку, во-первых, создает благоприятный психологический фон для существования остальных форм коррупции и, во-вторых, возвращает вертикальную коррупцию. Последняя же, является исходным материалом для формирования организованных коррупционных структур и сообществ.

Низовая коррупция в России возникает почти везде, где рядовой гражданин сталкивается с необходимостью обращаться к государству, или, наоборот, - государство считает уместным тревожить гражданина. Ниже приведены основные сферы.

1. Жилищно-коммунальная сфера, как показывают социологические опросы российского населения, воспринимается людьми как одна из самых коррумпированных. Казалось бы, появление рынка жилья должно было привести к уменьшению коррупции в этой сфере.
2. Правоохранительные органы, и прежде всего милиция, находятся на втором месте.
3. Налоги и таможенные сборы - прекрасная "питательная среда" для низовой коррупции. Опросы многострадальных российских "челноков" показали, что среди них практически нет тех, кто хоть раз не дал взятку таможеннику.
4. Призыв на военную службу в последние годы проходит с постоянными трудностями.

В связи с этим будет небезынтересно узнать, что, по предварительным оценкам, более половины молодых людей, освобожденных от призыва в армию, добились этого с помощью взяток.

Так же существует еще ряд сфер и ситуаций, попадание в которые сопряжено с высокой вероятностью соприкосновения с коррупцией:

- здравоохранение;
- образование;
- сбор штрафов и иных платежей с населения разными ведомствами;
- выдача разрешений на занятие различными видами деятельности;
- разрешение на строительство и наделение земельными участками;
- контроль со стороны государственных служб (пожарные, санэпидемстанции и т.п.), от которого особенно страдает малый бизнес в России.

Экономические потери и последствия коррупции

Экономические потери от коррупции гораздо шире и глубже, чем просто суммарная величина взяток - цена, которую платят частные лица или фирмы коррупционерам - чиновникам и политикам. Главные потери происходят из-за тех решений, которые принимаются агентами, вступающими в коррупционные отношения. Например, в результате нечестно проведенного тендера заказ поступает недобросовестному исполнителю. Потери, сопряженные с этим обстоятельством, намного больше величины взятки, стимулировавшей нечестное решение тендерной комиссии. Реальные потери от коррупции значительно превышают те, которые удастся исчислить на основании сравнительно небольшого числа выявленных коррупционных актов и доведенных до конца расследований.

Экономические потери от коррупции можно разделить на две категории: прямые и косвенные. Прямые потери от коррупции - это недобор дохода бюджета в результате коррупции и неэффективное расходование бюджетных средств в силу того же обстоятельства. Косвенные потери от коррупции - это общее понижение эффективности экономики, сопряженное с коррупцией. Они также имеют два слагаемых. Первое слагаемое - это потери, сопряженные с причинами, порождающими коррупцию. Пример - административные барьеры.

Они приводят к коррупции и одновременно снижают эффективность экономики. Второе слагаемое - потери, порождаемые самой коррупцией. Пример - падение притока инвестиций из-за коррупции. Подсчет потерь от коррупции крайне непросто.

Можно выделить ряд экономических последствий коррупции, таких как:

1. Расширяется теневая экономика. Теневая экономика - социально-экономические отношения между отдельными гражданами, социальными группами по использованию государственной собственности в корыстных личных или групповых интересах. Это приводит к уменьшению налоговых поступлений и ослаблению бюджета. Как следствие: государство теряет финансовые рычаги управления экономикой, обостряются социальные проблемы из-за невыполнения бюджетных обязательств.
2. Нарушаются конкурентные механизмы рынка, поскольку часто в выигрыше оказывается не тот, кто конкурентоспособен, а тот, кто незаконно смог получить преимущества. Это влечет за собой снижение эффективности рынка и дискредитацию идей рыночной конкуренции.
3. Замедляется появление эффективных частных собственников, в первую очередь - из-за нарушений в ходе приватизации, а также искусственных банкротств, как правило, сопряженных с подкупом чиновников.
4. Неэффективно используются бюджетные средства, в частности, при распределении государственных заказов и кредитов. Это еще больше усугубляет бюджетные проблемы страны.
5. Повышаются цены за счет коррупционных "накладных расходов". В итоге страдает потребитель. Главной жертвой коррупции всегда является верховный принципал - народ.
6. У агентов рынка появляется неверие в способность власти устанавливать, контролировать и соблюдать честные правила

рыночной игры. Ухудшается инвестиционный климат, и, следовательно, не решаются проблемы преодоления спада производства, обновления основных фондов.

7. Расширяются масштабы коррупции в неправительственных организациях (на фирмах, предприятиях, в общественных организациях). Это ведет к уменьшению эффективности их работы, а значит, снижается эффективность экономики страны в целом.

Социальные и политические последствия коррупции

Выделяют следующие социальные последствия коррупции:

1. Отвлекаются колоссальные средства от целей общественного развития. Тем самым обостряется бюджетный кризис, снижается способность власти решать социальные проблемы.
2. Закрепляются и увеличиваются резкое имущественное неравенство и бедность большой части населения. Коррупция подстегивает несправедливое перераспределение средств в пользу узких групп за счет наиболее уязвимых слоев населения. коррупция низовая социальная
3. Дискредитируется право как основной инструмент регулирования жизни государства и общества. В общественном сознании формируется представление о беззащитности граждан как перед преступностью, так и перед лицом власти.
4. Коррупционность правоохранительных органов способствует укреплению организованной преступности. Последняя, срачиваясь с коррупционными группами чиновников и предпринимателей, усиливается еще больше с помощью доступа к политической власти и возможностям для отмывания денег.
5. Увеличивается социальная напряженность, бьющая по экономике и угрожающая политической стабильности в стране.

К политическим последствиям коррупции можно отнести такие последствия как:

1. Смещение целей политики от общенационального развития к обеспечению властвования тех или иных кланов.
2. Уменьшение доверия к власти, рост ее отчуждение от общества. Тем самым ставятся под угрозу любые благие начинания власти.
3. Падение престижа страны на международной арене, рост угрозы ее экономической и политической изоляции.
4. Снижение политической конкуренции. Граждане разочаровываются в ценностях демократии. Возникает разложение демократических институтов.
5. Увеличение риска крушения нарождающейся демократии по распространенному сценарию прихода диктатуры на волне борьбы с коррупцией.

Проблемы борьбы с коррупцией в органах власти

В любой стране политической и правящей элите, государственным должностным лицам разных уровней «доступны» все существующие формы преступного поведения. Однако когда говорят, что «политика - грязное дело» или «власть портит людей», прежде всего, предполагается функциональная аморальность, противоправность или криминальность должностных лиц.

Анализ борьбы с коррупцией в отдельных странах указывает на огромный разрыв между декларируемыми принципами равенства всех граждан перед законом и реальной практикой привлечения к уголовной ответственности, на заметное смещение уголовно-правового контроля от преступной власти, интеллекта и богатства к преступлениям бедности, примитивизма и слабо адаптированных субъектов, от преступлений правящей и служивой элиты к преступлениям, совершаемым управляемым ей народом.

Величина указанных деформаций свидетельствует о масштабах национального лицемерия в той или иной стране. Коррупция, ее масштабы, специфика и динамика - следствие общих политических, социальных и

экономических проблем страны. Коррупция всегда увеличивается, когда страна находится в стадии модернизации, переживает не просто модернизацию, а коренную ломку общественных, государственных и экономических устоев. Поэтому неудивительно, что она следует общим закономерностям развития, в том числе - негативным.

В условиях, когда государство находится на грани духовного и финансового банкротства, усиление коррупции ведет к дальнейшему ослаблению института государственной власти, скептическому отношению к ней со стороны граждан, формирует в народе социальную пассивность, деморализует общество, возбуждая в нем агрессивность. Нынешний кризис - это кризис отношений народа и власти.

Коррупция становится не только разновидностью преступности, но и способствует тесному сращиванию криминальных структур с исполнительной и законодательной властью, проникновению организованной преступности в сферу управления банковским бизнесом, крупными производствами, торговыми организациями, средствами массовой информации, другие сферы общественной жизни.

Организация и проведение приватизации, создание инвестиционно-приватизационных фондов, обворовавших население, свидетельствуют о значительных масштабах коррумпированности чиновников, не способных и не желающих думать об экономической безопасности граждан нашей страны.

Используя несовершенство отечественного законодательства, коррумпированная «верхушка» общества отправляет огромные суммы капитала, соразмерные с доходной частью республиканского бюджета за границу. Вернуть эти средства обратно становится затруднительным.

Обнищание масс ведет к росту преступности в целом, а значит и организованных форм ее проявления. Структуры организованной преступности, накопив огромный материальный, финансовый и политический капитал, приобрели реальную возможность прорыва к рычагам активного

влияния на процессы формирования ряда аспектов внешней и внутренней политики страны.

Одной из проблем должной борьбы с коррупцией в органах власти является существование тесной взаимосвязи между политической (или государственной) и экономической элитами.

Тесная взаимосвязь экономической и политико-административной элит приводит к их опасному сращиванию. Выступая в качестве «консультантов» предприятий и банков, многочисленные функционеры получают немалые дивиденды и гонорары.

Одним из проблемных вопросов на протяжении последних нескольких лет является выполнение доходной части бюджета и должный контроль за ее расходной частью. Здесь коррупция царит как на первом, так и на втором этапе. Ведь для того, чтобы исполнить доходную часть бюджета, необходимо, по большому счету, не так уж и много. Это, с одной стороны, нормальное налоговое законодательство, позволяющее производственным предприятиям развиваться, и одновременное ужесточение санкций (уголовных, административных) за сокрытие и неуплату налоговых платежей и сборов.

Отсутствие реальной борьбы с условиями, порождающими коррупцию, приводит к ее распространению как по горизонтали, так и по вертикали, захвату новых учреждений и сфер влияния, способствует образованию коррупционных сетей или сообществ. Коррупция в таких условиях стремится захватить не только экономику, но и политику. В результате стране и обществу наносится невосполнимый гигантский ущерб. Эффективность рыночной экономики резко снижается, а существующие демократические институты разрушаются. Усугубляется экономическое и политическое неравенство населения, увеличивается бедность, растет социальная напряженность. Под угрозу ставится целостность страны и сохранение ее конституционного строя. В итоге коррупция превращается в проблему, угрожающую национальной безопасности страны.

При подготовке программы борьбы с коррупцией необходимо учитывать следующие положения:

1. Абсолютная победа над коррупцией невозможна. При нормальном состоянии власти и общества коррупция является технологически полезным сигналом о неполадках в методах работы власти.
2. Не существует стран, фактически обреченных на масштабную и хроническую коррупцию, также, как и не существует государств, в которых отсутствует коррупция.
3. Ограничение коррупции не может быть разовой кампанией. За окончанием любой кампании всегда может последовать новый, более страшный виток коррупции.
4. Коррупцию нельзя ограничить только законодательными методами и борьбой с ее проявлениями. Более того, в условиях, когда коррупция достигла больших масштабов и проникла на весьма высокие уровни власти, более эффективна борьба против условий, порождающих коррупцию, чем неподготовленная атака на ее проявления.
5. Борьба с коррупцией достигает успеха, если она всеохватна, комплексна, ведется постоянно, на это должны быть направлены все силы и властей, и общества.
6. Антикоррупционная программа должна реализовываться на высшем уровне политического руководства страны и при максимальном сотрудничестве с институтами гражданского общества.
7. Потери, которые несут от коррупции государство и общество в Казахстане, настолько велики, что любые разумные затраты на реализацию антикоррупционной программы обеспечат быструю отдачу, в несколько десятков раз превышающую вложения.

Проблема противодействия коррупции – это задача не только правоохранительных органов, а первоочередная задача всего российского общества. К сожалению, объективной реальностью сегодняшнего дня является тот факт, что правоохранительные органы больше заняты борьбой с мелкими

правонарушениями, а не с должностными преступлениями (об этом говорит анализ статистики о правонарушениях). Сегодня также актуальна борьба с коррупцией в самих правоохранительных органах.

Так же, следует отметить, что коррупция существовала всегда и во всех странах. О полной победе над ней речь не идет. Но ее нужно загнать в некие рамки, когда она перестанет быть доминирующим элементом социальной и государственной системы. Абсолютная победа над таким злом, как коррупция, невозможна. Но мы в состоянии ограничить его масштабы до такой степени, чтобы оно не подрывало сами основы существования страны.

1.4.4 Понятия и виды коррупционных рисков

В научной литературе и действующем законодательстве Российской Федерации еще не сложилось общепризнанной формулировки понятия «коррупционные риски». Анализ источников демонстрирует, что существует несколько подходов к определению понятия «коррупционные риски», среди которых прослеживаются научный и нормативный подходы^[1].

Эксперты фонда «ИНДЕМ» используют понятие «риск коррупции», под которым понимается величина, характеризующая вероятность оказаться в коррупционной ситуации^[2].

В. В. Астанин определяет коррупционные риски как вероятность возникновения коррупционного поведения, которое может быть вызвано несоблюдением обязанностей, запретов и ограничений, установленных для государственных служащих в связи с прохождением государственной и муниципальной службы^[3].

О. В. Казаченкова в качестве коррупционных рисков предлагает рассматривать обстоятельства, факторы и явления, возникающие в процессе функционирования органов государственной власти и осуществления служебной деятельности государственных служащих, создающие ситуацию возможного совершения коррупционного правонарушения^[4]. Автор связывает коррупционные риски прежде всего со служащими государственного и муниципального аппарата управления.

Федеральное законодательство также не дает четкого определения понятия «коррупционные риски». Данный пробел пытаются ликвидировать на региональном уровне. Например, в Чувашской Республике приняты специальные «Методические рекомендации по оценке коррупционных рисков в органах исполнительной власти», согласно которым под коррупционными рисками понимаются обстоятельства, провоцирующие государственного служащего на использование служебного положения в личных, а не публичных интересах^[5].

Распоряжением Администрации Кондинского района Ханты-Мансийского автономного округа от 19 марта 2009 г. «Об экспертизе нормативных правовых актов органов местного самоуправления Кондинского района», понятие «коррупционные риски» раскрыто через деяния лиц, замещающих муниципальные должности и должности муниципальной службы, должности в муниципальных учреждениях и предприятиях муниципального статуса, направленные на незаконное получение денежного вознаграждения, имущества, имущественных прав и иных имущественных благ использованием должностных полномочий, а равно действия физических и юридических лиц, направленные на незаконное предоставление указанным должностным лицам или в их интересах иным лицам денежных средств, имущества, имущественных прав и иных имущественных благ.

Методические рекомендации по выявлению зон потенциально повышенного коррупционного риска содержат следующее определение: «Коррупционные риски — это заложенные в системе государственного и муниципального управления возможности для действия (бездействия) должностных лиц и рядовых сотрудников с целью незаконного извлечения материальной и иной выгоды при выполнении своих должностных полномочий»^[6]. Наиболее информативной и авторитетной представляется разработанная в Следственном комитете Российской Федерации «Методика оценки коррупционных рисков», в которой указывается, что коррупционные риски — это условия и обстоятельства, предоставляющие возможность для действий (бездействия) лиц, замещающих должности федеральной государственной службы, с целью незаконного извлечения выгоды при выполнении своих должностных полномочий^[7].

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что под коррупционными рисками следует понимать *заложенные в системе государственного и муниципального управления потенциальные возможности для совершения действий, направленных на неправомерное извлечение материальной и иной выгоды при выполнении публичных полномочий*. Иными

словами, это условия и обстоятельства (причины), мотивирующие и открывающие возможность для публичных лиц вступления в коррупционные отношения.

Обстоятельств (причин) коррупционных рисков великое множество, и они имеют самые разные причины — технические, экономические, политические, социальные. Укажем на некоторые из них.

В группу причин *технической направленности* входят:

- громоздкая система отчетности органов государственного управления;
- недостаточно четкая регламентация сроков рассмотрения обращений;
- наличие норм, способствующих созданию административных барьеров.

В группу *социальных причин* возможно включить:

- недееспособную систему запретов и ограничений, налагаемых на лиц, занимающих публичные должности;
- закрытость принятия властных и управленческих решений;
- избыточность государственных функций;
- низкую эффективность внутреннего и внешнего контроля за деятельностью органов государственной власти, их должностных лиц;
- нравственно разлагающий характер предоставляемых льгот и гарантий для работников государственного сектора;
- слабую правовую защищенность сотрудников государственных органов, а также лиц, оказывающих содействие правоохранительным органам;
- несовершенство механизмов обратной связи между гражданами и органами контроля и надзора и др.

К *причинам экономической направленности* следует отнести:

- монополизм и низкий уровень конкуренции;

- диктат теневой экономики;
- «серые» управленческие и финансовые схемы;
- слишком высокие налоги;
- труднопреодолимые бюрократические барьеры.

В группу *причин политической направленности* можно включить:

- отсутствие политической конкуренции;
- имитацию выборных кампаний;
- неразвитость институтов гражданского общества, в том числе СМИ;
- кадровую политику, основанную на принципе «клановости», «землячества»;
- излишние иммунитеты лиц, занимающих государственные должности.

Идентифицировать коррупционные риски можно посредством выявления зон с общим повышенным коррупционным риском. В этой связи интересен зарубежный опыт, например, Латвийского бюро по предупреждению и борьбе с коррупцией, которым предложена схематичная модель по идентификации коррупционных зон при помощи заранее определенных вопросов, касающихся каждой из них. Согласно данной методике, считается, что орган власти или его структура находятся в зоне высокого риска в том случае, если сложилась устойчивая атмосфера общего коррупционного риска, а ответы на нижеследующие вопросы в подавляющем большинстве являются отрицательными.

- В достаточной ли степени строго регламентированы служебные процедуры государственных и муниципальных служащих?
- Достаточно ли четко прописана процедура подготовки и принятия решений?
- Какие факторы помимо честности не позволяют сотрудникам заниматься коррупционной деятельностью?

- Вовлечено ли подразделение, к которому вы работаете, в процесс принятия окончательных решений?
- Имели ли раньше место случаи коррупции в изучаемом органе?
- Достаточен ли строгий надзор за процессом принятия решений?
- Покрывают ли полномочия чиновника несколько зон коррупционного риска?
- Принимаются ли решения после прямого контакта с гражданами?
- Достаточен ли контроль за сотрудниками и результатами их работы?
- Достаточно ли глубоки знания сотрудников относительно вопросов служебной этики и предотвращения конфликта интересов?

Приведенный перечень вопросов является открытым и может быть дополнен с учетом специфики деятельности каждого конкретного органа.

Ответы на представленные и другие такого рода вопросы помогут представить достаточно точную картину заложенных в структурах управления разного уровня и разной властной компетенции потенциальных возможностей (условий, факторов, причин, ресурсных мощностей) для совершения коррупционных действий. Моделей же реализации коррупционного потенциала немало, в том числе с точки зрения механизма спроса — предложения коррупционных услуг. Отсюда множество форм проявления того же взяточничества:

- взятка-благодарность, которая может быть заранее не обусловленной, в этом случае почти исключены какие-либо нарушения по службе должностного лица, передается после совершения коррупционного действия;
- взятка-вознаграждение — взятка, полученная (переданная) после совершения должностным лицом органа государственной власти или местного самоуправления в пользу взяткодателя определенных действий (акта бездействия);

- взятка деловая — по мнению проф. В. М. Рейсмана (США), платеж государственному служащему с целью обеспечения или ускорения выполнения им своих должностных обязанностей;
- взятка-подкуп — взятка, которая получена (передана) до совершения (уклонения от совершения) того или иного действия в интересах взяткодателя;
- взятка за покровительство или попустительство по службе — передается за благоприятное решение вопросов, входящих в компетенцию должностного лица. Как покровительство могут быть расценены действия, связанные с незаслуженным поощрением, внеочередным необоснованным повышением в должности, иным способствованием карьере взяткодателя. К попустительству относится непринятие должностным лицом мер за допущенные нарушения по службе, отсутствие реагирования на неправомерное поведение;
- взятка ускоряющая — денежное или иное материальное вознаграждение, передаваемое должностному лицу, для того чтобы получивший быстрее делал то, что должен делать по долгу службы.

Нельзя сбрасывать со счетов и факторы, влияющие на масштабы спроса, — предложения на коррупционные услуги. Тем более что зависят они от многих переменных: во-первых, от заложенных в системе управления потенциальных возможностей для возникновения коррупционных связей; во-вторых, от числа и силы административных барьеров; в-третьих, от вероятности разоблачения коррупционеров и строгости наказания за оказание и принятие коррупционных услуг; в-четвертых, от соотношения спроса на коррупционные услуги и их предложения. Поэтому идентифицировать коррупционные риски можно посредством выявления зон повышенного коррупционного риска.

Можно выделить *четыре основных подхода* к выявлению зон наибольшего коррупционного риска.

- 1) формирование реестра наиболее коррупционно опасных сфер деятельности конкретных органов государственной власти и местного самоуправления;
- 2) определение перечня полномочий лиц, занимающих государственные должности и должности публичной (государственной и муниципальной) службы, исполнение которых может сопровождаться коррупционными действиями;
- 3) антикоррупционная экспертиза и составление перечня должностей наибольшего коррупционного риска и постановка их под особый контроль;
- 4) антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов и выявление коррупциогенных норм законодательства.

В рамках *первого подхода* в группу органов исполнительной власти с повышенным коррупционным риском входят те, для которых характерны наличие полномочий, связанных с распределением значительных финансовых средств, высокая степень дискреции в решениях государственных служащих и высокая интенсивность контактов с гражданами и организациями.

Сферы деятельности, пораженные коррупцией, могут быть самыми разными. В России сегодня каждый третий чиновник находится в зоне коррупционного риска^[8], среди них прежде всего те, кто обладает разрешительными, запретительными, контрольно-надзорными и силовыми полномочиями, например правом на размещение заказов на поставку товаров (выполнение работ, оказание услуг) для государственных и муниципальных нужд. Также в зону риска входят чиновники, работающие в следующих сферах: формирование и контроль исполнения бюджета; управление и распоряжение объектами государственной и муниципальной собственности (здания, строения, сооружения), в том числе по вопросам аренды, безвозмездного пользования и приватизации этих объектов; управление и распоряжение земельными участками, находящимися в государственной и муниципальной собственности, и земельными участками, государственная собственность на которые не

разграничена; управление и распоряжение жилищным фондом, в том числе по вопросам заключения договоров социального, коммерческого найма, найма специализированного жилого фонда; предоставление государственных и муниципальных гарантий, бюджетных кредитов, субсидий, управление муниципальным долгом; транспорт и дорожное хозяйство; строительство и капитальный ремонт; природно-ресурсное регулирование и нефтегазовый промысел: энергетика и жилищно-коммунальный комплекс; здравоохранение; образование; охрана, воспроизводство и регулирование использования биоресурсов; агропромышленный комплекс; установление местных налогов и тарифов; выдача лицензий, разрешений на проведение отдельных видов работ; надзор за хозяйственной деятельностью организаций; исполнение административного производства (сбор налогов; наложение штрафов и др.); назначение на должности и включение в кадровый резерв.

При *втором подходе* выделяют перечень полномочий государственных и муниципальных служащих, исполнение которых с высокой степенью вероятности может сопровождаться коррупционными злоупотреблениями. В указанный перечень можно отнести осуществление (постоянно, временно или в соответствии со специальными полномочиями) функций представителя власти либо организационно-распорядительных или адми-

нистративно-хозяйственных функций; предоставление государственных услуг гражданам и организациям; проведение контрольных и надзорных мероприятий; подготовка и принятие решений о распределении бюджетных ассигнований, субсидий, межбюджетных трансфертов, а также о распределении ограниченного ресурса — квоты, радиочастоты, участки недр и др.); управление государственным имуществом; осуществление государственных закупок либо выдача лицензий и разрешений; хранение и распределение материально-технических ресурсов.

Именно высокая коррупциогенность государственного аппарата стала причиной подписания Президентом РФ Указа от 18 мая 2009 г. № 557 «Об утверждении перечня должностей федеральной государственной службы, при

назначении на которые граждане и при замещении которых федеральные государственные служащие обязаны представлять сведения о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей». Позже было принято решение о декларировании расходов и имущества, а также о необходимости фактической ратификации ст. 20 Конвенции ООН против коррупции, касающейся незаконного обогащения.

Органы государственной власти с учетом данного перечня и специфики своей деятельности должны формировать специальные перечни полномочий государственных служащих, выполнение которых связано с коррупционными рисками. Для примера можно сослаться на приказ Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору от 24 сентября 2013 г. № 536 «Об утверждении Примерного перечня функций Россельхознадзора и его территориальных органов, при реализации которых наиболее вероятно возникновение коррупции» и перечислить следующие коррупционноремкие полномочия:

- осуществление контрольных и надзорных мероприятий, участие в плановых и внеплановых проверках деятельности юридических лиц и предпринимателей в установленной сфере деятельности; осуществление контрольно-надзорных мероприятий на пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации;
- подготовка и принятие решений о распределении бюджетных средств, субсидий;
- подготовка и принятие решений, связанных с осуществлением государственных закупок;
- подготовка и оформление лицензий на проведение мероприятий по акклиматизации, переселению и гибридизации, на содержание и разведение объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты;

- подготовка и оформление разрешений (включая отмену и введение ограничений) на ввоз в Российскую Федерацию и вывоз из Российской Федерации, а также на транзит по ее территории животных, продукции животного происхождения, лекарственных средств, кормов и кормовых добавок для животных;
- подготовка и оформление иных разрешений, свидетельств, сертификатов в установленной сфере деятельности Россельхознадзора;
- подготовка и оформление удостоверений на право охоты;
- подготовка и оформление лицензий в установленной сфере деятельности Россельхознадзора.

Третий подход касается перечня наиболее «взяткоемких» государственных должностей и должностей государственной и муниципальной службы. Заметим, что перечни коррупциогенных должностей напрямую вытекают из указанных выше потенциально опасных коррупционных сфер деятельности органа власти и отдельных коррупциогенных полномочий государственного служащего. Данные перечни разрабатываются и утверждаются самими органами государственной власти и в связи с этим отличаются большим многообразием.

Так, в перечень должностей центрального аппарата Федеральной службы финансово-бюджетного надзора и ее территориальных управлений, наиболее подверженных коррупционным рискам, включены государственные гражданские служащие категории «руководители» и «специалисты»: участвующие в ревизиях и проверках; осуществляющие производство по делам об административных правонарушениях; организующие государственные закупки; обеспечивающие хранение и распределение материально-технических ресурсов; выполняющие организационно-распорядительные или административно-хозяйственные функции^[9].

Исходя из приведенных данных, можно сделать вывод, что в перечень коррупциогенных входят должности, непосредственно связанные с

осуществлением государственных и муниципальных функций, включая властно-управленческие, нормотворческие, контрольно-надзорные, регистрационные, разрешительные, особенно функции распределения бюджетных и иных финансовых средств.

Следует отметить также то, что не существует общих подходов к структуре перечней коррупциогенных должностей в системе государственного и муниципального управления. В одних органах, как это, скажем, в Ульяновской области, в список коррупциогенных должностей отнесено 279 должностей — от губернатора до консультанта отдела департамента. В других случаях этот перечень гораздо уже, в него входят лишь отдельные должности не ниже начальника управления, отдела и их заместителей. На самом же деле наиболее коррупциогенными («взяткоемкими») являются должности руководителей, наделенных полномочиями по контролю и распоряжению материальными и финансовыми ресурсами. Понятно, что это, прежде всего, должности главы администрации и его заместителя, управляющего делами, начальника департамента, начальника управления, начальника отдела и их заместителей.

Четвертый подход связан с выявлением коррупциогенных норм законодательства. В рамках данного подхода проводится экспертиза проектов нормативных правовых актов, управленческих решений и иных документов в целях выявления в них норм и положений, способствующих созданию условий и предпосылок для проявления коррупции. Поэтому понятно и очевидно, что оценка коррупционных рисков должна быть неразрывно связанной с разработкой ясного перечня антикоррупционных мер. Ведь мониторинг коррупционных рисков сам по себе не дает ответы на вопросы о том, в каком объеме существует коррупция, каковы ее виды и формы, уровень и последствия. Оценка коррупционного риска позволяет получить ответы лишь на вопросы, касающиеся *вероятности возникновения* отдельных видов коррупции и наличия «точек наибольшего коррупционного напряжения»^[10].

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 601 «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления» Правительству Российской Федерации было поручено внедрение системы мониторинга исполнения должностных обязанностей федеральными государственными служащими и работниками государственных корпораций, деятельность которых связана с коррупционными рисками. Методическое обеспечение работы по оценке коррупционных рисков усовершенствовалось с принятием 13 февраля 2013 г. Минтрудом России «Методических рекомендаций по проведению оценки коррупционных рисков, возникающих при реализации государственных функций...»^[11].

Кроме того, существует целый ряд апробированных способов выявления коррупционных рисков: проведение социологических опросов, анкетирований, экспертных замеров, в том числе с использованием внутренней электронной почты, сети Интернет, телефона и др.; создание системы внутреннего информирования; распределение служебной функции на нескольких сотрудников; осуществление проверки сведений о доходах, расходах, имуществе и обязательствах имущественного характера; осуществление контроля за выполнением государственными и муниципальными служащими требований к служебному поведению, соблюдению соответствующих ограничений и запретов.

Информация о том, что при реализации той или иной функции возникают коррупционные риски (функция является коррупционно опасной) может быть также получена:

- от подразделений (сотрудников), занимающихся вопросами собственной безопасности;
- при рассмотрении обращений граждан, в том числе поступивших по «горячей линии», «электронной приемной» и т.д.;
- из сообщений СМИ о коррупционных правонарушениях или фактах несоблюдения должностными лицами требований к служебному поведению;

- от руководителей подразделений, получивших заявления от государственных служащих о фактах склонения их к совершению коррупционных правонарушений;
- из материалов, представленных правоохранительными органами, иными государственными органами, органами местного самоуправления и их должностными лицами, а также руководителей политических партий и зарегистрированных в соответствии с законом иных общероссийских общественных объединений, не являющихся политическими партиями, представителей Общественной палаты Российской Федерации и общественных палат ее субъектов, антикоррупционных комитетов и других источников.

В любом случае, механизм выявления коррупционных рисков в органах государственного и муниципального управления в обязательном порядке должен включать:

- а) определение потенциально наиболее опасных сфер коррупционной деятельности;
- б) перечень полномочий каждого государственного или муниципального служащего, при выполнении которых существует вероятность возникновения коррупционных отношений или действий;
- в) официальное закрепление и опубликование полного перечня коррупциогенных должностей;
- г) выявление потенциальных коррупционных возможностей государственной или муниципальной структуры.

1.4.5 Профилактические меры по противодействию коррупции в сфере автоматизации

В целях повышения эффективности используемых организацией антикоррупционных инструментов рекомендуется проводить регулярный мониторинг их применения и, при необходимости, предпринимать меры по совершенствованию созданной системы. Мониторинг позволяет актуализировать антикоррупционную политику организации и обеспечить ее соответствие меняющимся требованиям законодательств, выявить существующие недостатки и определить дополнительные возможности для оптимизации системы антикоррупционных мер. Особенно большое значение мониторинг имеет для крупных предприятий, так как позволяет увидеть целостную картину реализуемой политики в сфере предупреждения коррупции. Мониторинг может включать как минимум три ключевых элемента:

1) Формальные количественные показатели:

- количество работников, на которых распространяются те или иные антикоррупционные стандарты;
- количество работников, в деятельности которых был выявлен конфликт интересов, а также количество работников, самостоятельно уведомивших о конфликте интересов;
- количество работников, привлеченных к дисциплинарной ответственности за несоблюдение антикоррупционных стандартов;
- количество случаев и результаты судебного обжалования примененных мер дисциплинарной ответственности;
- количество сотрудников, прошедших то или иное обучение по вопросам противодействия коррупции;
- количество сообщений о возможных коррупционных правонарушениях, поступивших по различным каналам, доля подтвердившихся сообщений;
- количество жалоб заявителей о коррупции на применение в отношении них репрессий и доля подтвердившихся жалоб;

- количество случаев направления материалов о возможных административных правонарушениях и преступлениях коррупционной направленности в правоохранительные органы;
- количество работников, привлеченных к уголовной ответственности за совершение определенных преступлений коррупционной направленности;
- количество сделок, проанализированных на наличие “индикаторов коррупции”, и доля сделок, в которых индикаторы коррупции были выявлены;
- количественные данные об использовании подраздела официального сайта организации в информационно-телекоммуникационной сети “Интернет” по вопросам противодействия коррупции и т.д.

2) Оценка знаний и навыков работников в сфере предупреждения коррупции. Организациям рекомендуется не ограничиваться только количественными показателями, так как они не позволяют дать реальную оценку тому, насколько хорошо сотрудники организации знакомы с требованиями антикоррупционного законодательства и соответствующих локальных антикоррупционных актов организации, и сформировано ли у них понимание того, как они должны вести себя в типовых, возникающих в реальной практике, спорных ситуациях.

В этой связи рекомендуется периодически устраивать проверку знаний работниками антикоррупционного законодательства и антикоррупционных стандартов организации (например, в форме тестирования), а также предлагать для решения короткие кейсы, основанные на реальных ситуациях, встречающихся в трудовой деятельности работников организации. Такую оценку целесообразно проводить не только в связи с обучением работников, но и отдельно на регулярной основе (например, ежегодно).

3) Анализ выявленных правонарушений.

Все установленные факты совершения работниками коррупционных

правонарушений, особенно случаи привлечения работников к уголовной ответственности за совершение преступлений коррупционной направленности, должны подвергаться детальному анализу. В рамках такого анализа особое внимание рекомендуется обратить на следующие вопросы:

- Была ли выявлена возможность совершения соответствующего коррупционного правонарушения при оценке коррупционных рисков?
- Были ли приняты меры по минимизации соответствующего коррупционного риска?
- Почему принятые меры оказались недостаточными?
- Могут ли быть предложены дополнительные меры предотвращения соответствующих коррупционных правонарушений?

По итогам мониторинга рекомендуется формировать и направлять на имя руководителя организации сводный отчет (например, ежегодный) о реализации в организации мер по предупреждению коррупции, содержащий, в случае необходимости, предложения по их совершенствованию. В течение года целесообразно также обеспечить представление руководителю организации на регулярной основе (например, ежеквартально) кратких докладов о состоянии работы в сфере противодействия коррупции. Организациям, имеющим ДЗО, рекомендуется предпринять усилия по организации мониторинга реализации мер предупреждения коррупции в контуре управления в целом.

2. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

2.1 Классификация систем водоснабжения и водоотведения

Системой водоснабжения здания или отдельного объекта называют совокупность устройств, обеспечивающих получение воды из наружного водопровода и подачу ее под напором к водоразборным устройствам, расположенным внутри здания или объекта.

Система холодного водоснабжения, называемая обычно *внутренним водопроводом*, состоит из следующих устройств: ввода (одного или нескольких), водомерного узла (одного или нескольких), сети магистралей, распределительных трубопроводов и подводок к водоразборным устройствам, арматуры. В отдельных случаях в систему включают установки для повышения напора, а также установки для дополнительной обработки воды (умягчения, обесцвечивания, обезжелезивания и др.).

Система водоснабжения здания может быть присоединена к централизованной системе водоснабжения населенного пункта или оборудована устройствами для получения воды из местных источников водоснабжения (подземных или поверхностных).

По назначению системы водоснабжения зданий подразделяют на:

- хозяйственно-питьевой водопровод;
- производственный водопровод;
- противопожарный водопровод;
- Объединенный водопровод (хозяйственно-противопожарные, производствен-но-противопожарные и хозяйственно-производственные).

Хозяйственно-питьевые системы водоснабжения предназначены для подачи воды, удовлетворяющей требованиям, установленным СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода», (для питья, умывания, купания, приготовления и других хозяйственных нужд). Устройство хозяйственно-питьевых

водопроводов обязательно во всех жилых и общественных зданиях, строящихся в канализованных районах, а также в зданиях, имеющих систему местной канализации.

Производственные системы водоснабжения в зависимости от назначения здания, цеха, объекта могут состоять из единого производственного водопровода или нескольких водопроводов, обеспечивающих подачу воды различного качества, удовлетворяющего технологическим требованиям (умягченной, охлажденной и т.п.).

Противопожарные системы водоснабжения предназначены для подачи воды на тушение и предупреждение распространения огня при пожаре в здании. В зависимости от расходов воды и требуемых напоров в системе противопожарный водопровод может быть самостоятельным (раздельным) или объединенным с хозяйственным или производственным. Вода в противопожарных водопроводах может быть и непитьевого качества.

Внутренний водопровод, обеспечивающий подачу воды одновременно на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды, называют *единым*. В отдельных случаях для хозяйственных нужд (промывки приемников сточных вод - унитазов, писсуаров и т.п., мытья полов, стирки белья и пр.) по согласованию с органами санитарного надзора можно использовать воду и непитьевого качества. Соединение водопроводов, подающих воду непитьевого качества, с хозяйственно-питьевыми не допускается.

При выборе системы водоснабжения в зависимости от назначения объекта следует учитывать технологические, противопожарные и санитарно-гигиенические требования, а также технико-экономические соображения. Например, жилые и общественные здания могут быть оборудованы объединенным хозяйственно-противопожарным водопроводом с подачей воды питьевого качества. Объединение в одну систему всех водопроводов, подводящих воду одного качества и под одинаковым напором, приводит к уменьшению строительных и эксплуатационных расходов.

Для нормальной работы внутреннего водопровода на вводе в здание должен быть создан такой напор (требуемый), который обеспечивал бы подачу нормативного расхода воды к наиболее высокорасположенному (диктующему) водоразборному устройству и покрывал бы потери напора на преодоление сопротивлений по пути движения воды. Напор в наружном водопроводе у места присоединения ввода может быть больше, равен или меньше напора, который требуется для внутреннего водопровода. Минимальный напор в наружном водопроводе у места присоединения ввода (у трубы или на поверхности земли) называют *гарантийным*. При периодическом или постоянном недостатке напора в наружном водопроводе до требуемого для здания применяют установки для повышения напора: насосы (постоянно или периодически действующие), водонапорные баки, пневматические установки.

В зависимости от оборудования, установленного для обеспечения нормальных рабочих напоров у водоразборных устройств, различают системы водоснабжения без напорного бака и повысительной насосной установки, с напорным баком без насосов, с повысительной насосной установкой без бака и с повысительной насосной установкой и напорным баком. Рассмотрим кратко особенности некоторых, наиболее распространенных из названных систем водоснабжения.

Система без напорного бака и повысительной насосной установки (рис. 12). Ее применяют, когда гарантийный напор в наружном водопроводе у места присоединения ввода постоянно больше напора, необходимого для нормальной работы всех водоразборных или равен ему. Такая система является наиболее простой и наиболее распространенной.

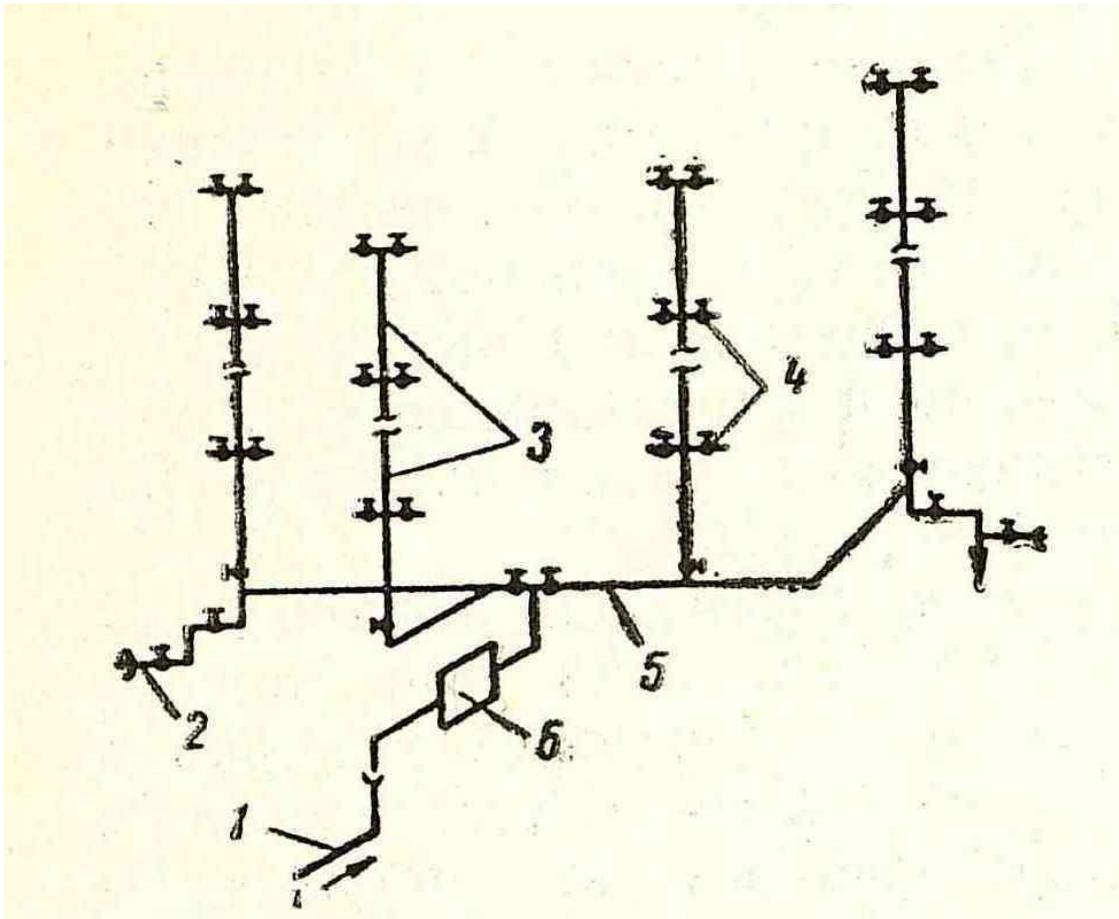


Рис. 12. Система водоснабжения здания без напорного бака и повысительной насосной установки:

1 – ввод; 2 – поливной кран; 3 – распределительные трубопроводы (стояки); 4 – подводки; 5 – магистральный трубопровод; 6 – водомерный узел.

Система с напорным баком без повысительной насосной установки (рис. 13). Эта система применяется, когда гарантийный напор в наружном водопроводе в часы с наибольшим водопотреблением ниже требуемого для здания, а в другие часы суток равен или выше требуемого. В часы недостаточного напора потребители обеспечиваются водой из водонапорного бака, накапливающего воду в часы избыточного напора. Водонапорные баки (резервуары) выполняют роль запасных или регулирующих емкостей, обеспечивающих постоянство напоров (в банях, душевых павильонах и в других зданиях) и необходимый запас воды на хозяйственно-бытовые, производственные или противопожарные нужды.

Система с повысительной насосной установкой без водонапорного бака (рис. 14). Эта система применяется, когда режим водопотребления в здании равномерен, а напор в наружном водопроводе постоянно или периодически ниже требуемого для здания.

Если располагаемый напор в наружном водопроводе недостаточен периодически, то установка для повышения напора будет включаться только в определенные часы. Такие установки обычно автоматизируют. При неравномерном потреблении воды в течение суток для повышения экономичности работы повысительной насосной установки в систему могут быть включены баки (резервуары), которые выполняют функцию регулирующих емкостей, принимающих избыток или восполняющих недостаток воды при работе сети. При наличии бака (резервуара) повысительную насосную установку обычно тоже автоматизируют. Вода подается насосом в домовую сеть и резервуар, а при прекращении работы повысительной насосной установки сеть снабжается водой из резервуара.

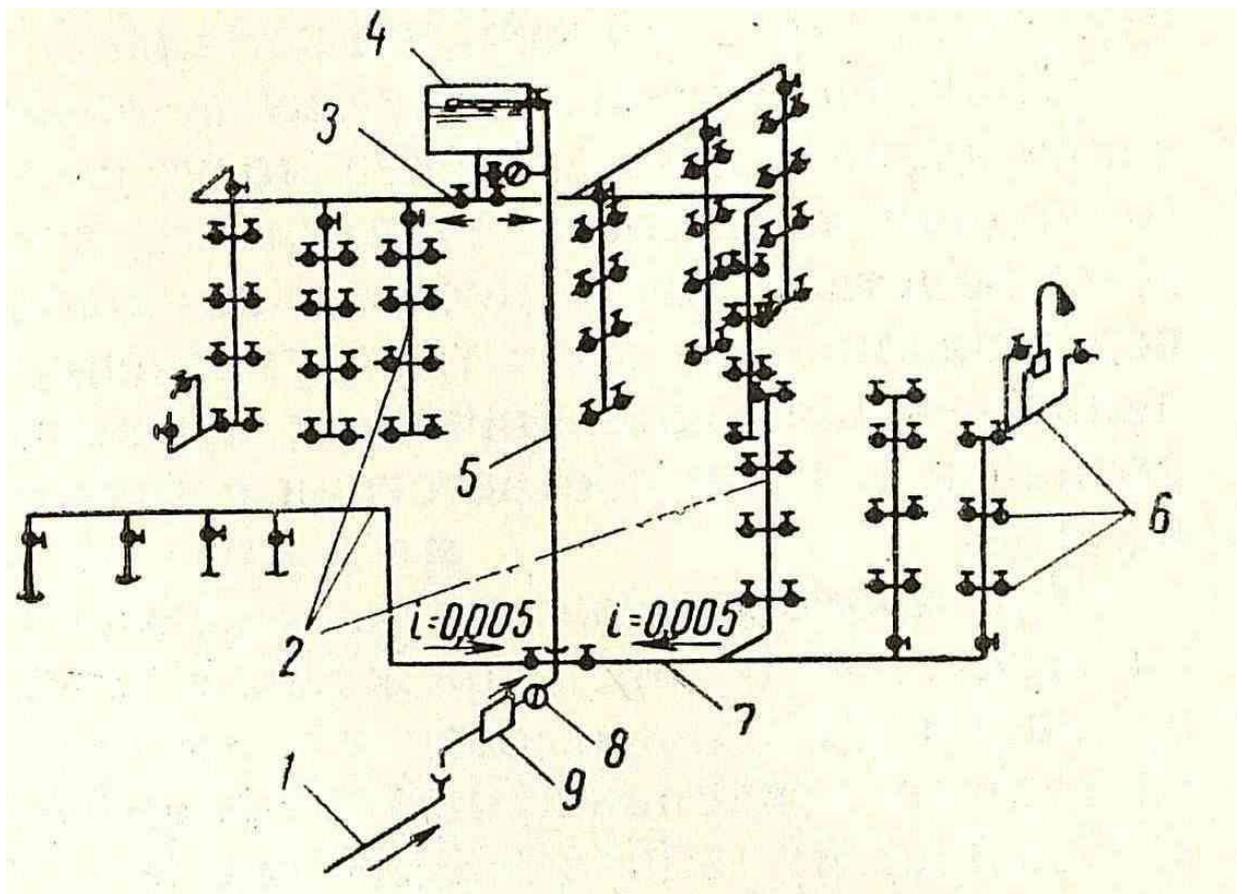


Рис. 13. Система водоснабжения здания с баком без повысительной насосной установки:

1 – ввод; 2 – распределительные трубопроводы; 3 – верхняя магистраль; 4 – водонапорный бак; 5 – подающий трубопровод; 6 – подводки; 7 – нижняя магистраль; 8 – обратный клапан; 9 – водомерный узел.

В отдельных случаях вместо водонапорного бака применяют пневматическую установку, состоящую из водяного и воздушного баков или одного водовоздушного бака, оснащенных специальным оборудованием (компрессорами, клапанами, манометрами и др.). Такая система водоснабжения называется *системой с повысительными насосами и пневматической установкой*.

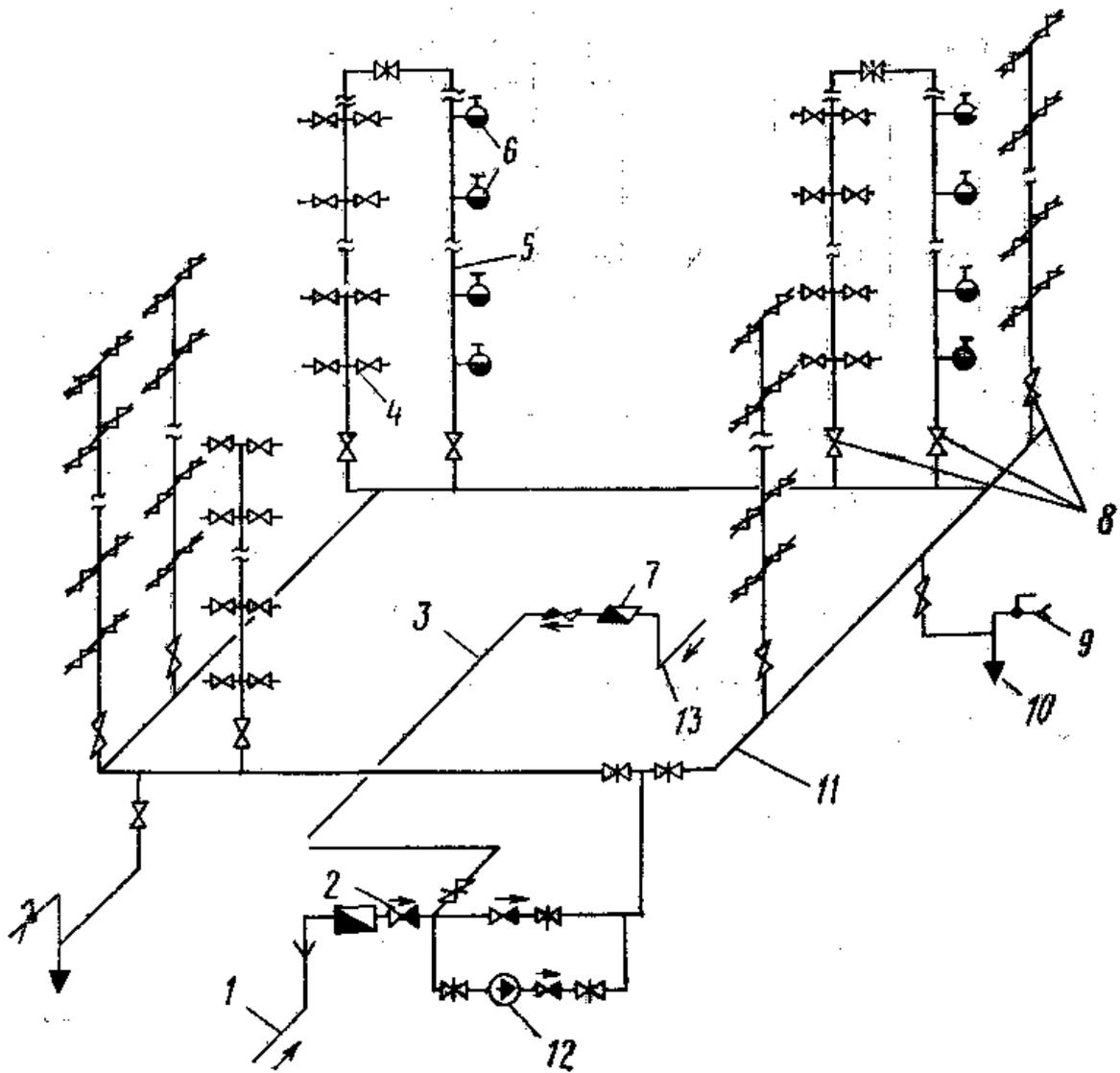


Рис.14 . Система водоснабжения здания с повысительной насосной установкой и нижней кольцевой разводкой сети:

1 – ввод № 1; 2 – обратный клапан; 3 – перемычка; 4 – запорная арматура; 5 – пожарный стояк; 6 – пожарные краны; 7 – водомерный узел; 8 – монтажные запорные вентили; 9 – поливочный кран; 10 – спуск (пробка); 11 – кольцевая магистраль; 12 – насосная установка; 13 – ввод № 2.

Выбор той или иной системы водоснабжения здания или объекта производят на основе технико-экономических расчетов и технологических требований, обеспечивая надежность и бесперебойность снабжения водой потребителей.

2.1.1 Особенности и специфика Вив

Сети внутренних водопроводов состоят из магистральных, распределительных трубопроводов и подводок к водоразборным устройствам.

Различаются водопроводные сети по конфигурации, т.е. по геометрическим признакам. В зависимости от режима водопотребления и назначения здания, а также от технологических и противопожарных требований сети бывают тупиковыми, кольцевыми, комбинированными, зонными.

Тупиковые сети применяют главным образом, в зданиях, где допускается перерыв в подаче воды в случае выхода из строя части или всей сети водопровода. Это могут быть жилые, административные, а иногда и производственные здания.

Кольцевые сети применяют в зданиях, где необходимо обеспечить надежность и бесперебойность подачи воды (в многоэтажных зданиях, в зданиях с противопожарным водопроводом, в производственных зданиях и т.п.). Кольцевые сети присоединяют к наружному водопроводу несколькими вводами, так что в случае отключения одного из них подача воды в здание не прекращается.

Комбинированные сети, состоящие из кольцевых и тупиковых магистральных трубопроводов, применяют в крупных зданиях с большим разбросом водоразборных устройств, потребляющих большое количество воды. Комбинированные сети применяются также в зданиях специального назначения (прачечные, бани, промышленные предприятия с бытовыми помещениями и пр.).

+*Зонные сети* (рис. 15) представляют собой отдельные сети, соединенные друг с другом или работающие самостоятельно. Зонирование применяется в случае, если гидростатический напор в системе превышает 60 м. Сети отдельных зон могут иметь самостоятельные вводы и установки для повышения напора. Например, нижняя часть здания может обеспечиваться напором городского водопровода и питаться непосредственно из сети наружного водопровода, а для другой зоны (верхней) специально устраиваются

повысительная напорная установка и бак. В отдельных зданиях (высотных) может найти применение многозонаная система водоснабжения. В нижней точке сети (у арматуры) каждой зоны в целях обеспечения ее прочности гидростатический напор не должен превышать 60 м.

По расположению магистральных трубопроводов различают сети с нижней и верхней разводкой.

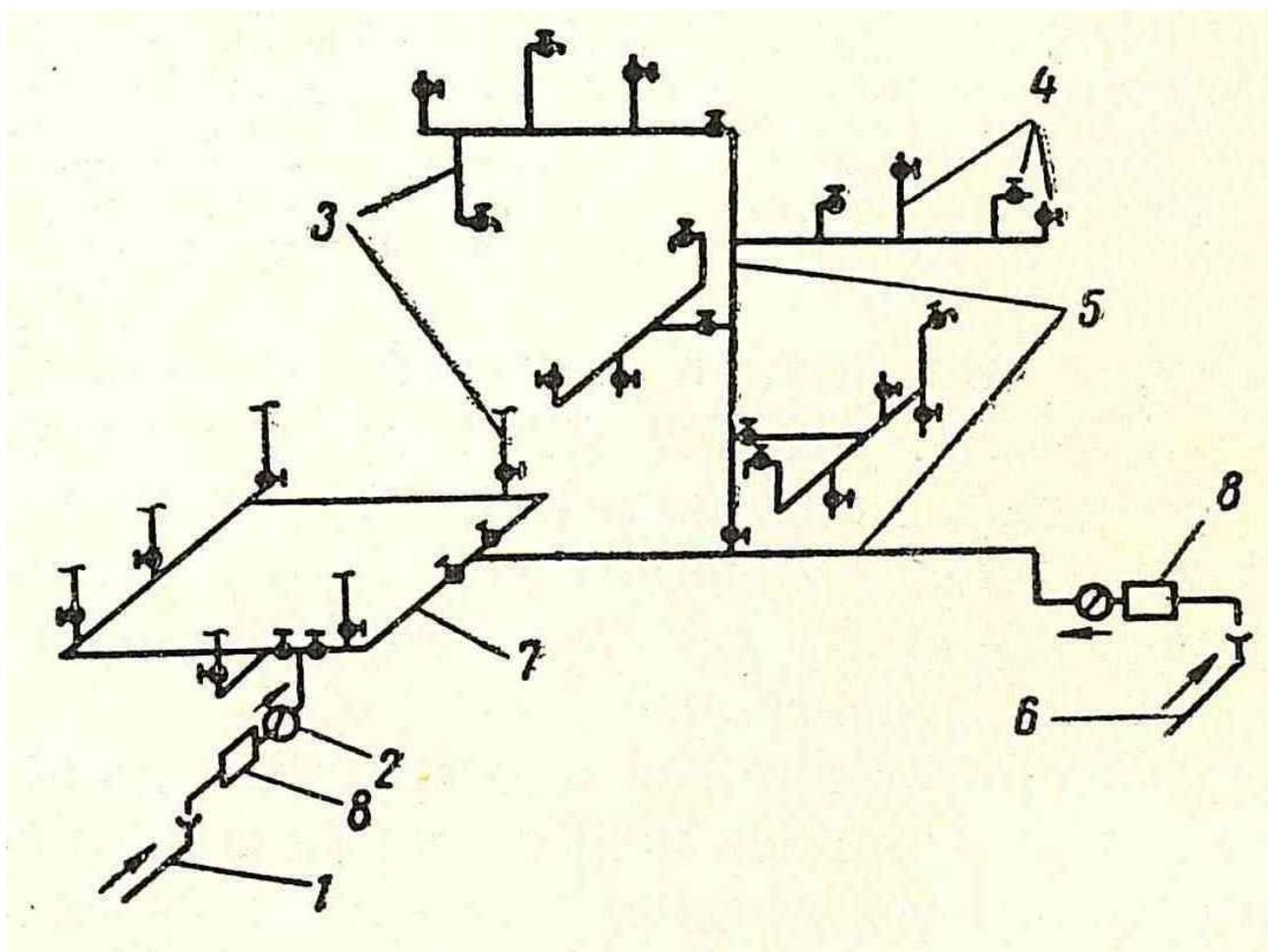


Рис. 15. Система водоснабжения здания с комбинированными сетями:

1 – ввод № 1; 2 – обратный клапан; 3 – распределительные трубопроводы тупиковые; 4 – подводки к приборам; 5 – магистральные трубопроводы тупиковые; 6 – ввод № 2; 7 – кольцевой магистральный трубопровод; 8 – водомерный узел.

Сеть, у которой магистральные трубопроводы размещают в нижней части здания (в подвале, канале, под полом первого этажа), называют *сетью с нижней разводкой*. При размещении магистральных трубопроводов по чердаку или под потолком верхнего этажа сеть называют *сетью с верхней разводкой*.

Сети с нижней и верхней разводкой имеют свои достоинства и недостатки. Устройство сети с верхней разводкой может быть дешевле, чем с нижней. В то же время при прокладке магистралей на неотапливаемом чердаке требуются дополнительные расходы на утепление трубопроводов. В производственных зданиях, где имеется возможность прокладки магистральных трубопроводов по стенам под потолком верхнего этажа, а не на чердаке, верхняя разводка удобнее нижней в эксплуатационном отношении. Потери напора при верхней разводке также меньше, чем при нижней разводке. Кроме того, повреждение труб верхней разводки и образование течи может привести к намоканию и повреждению перекрытия.

Схема сети внутреннего водопровода выбирается с учетом размещения водоразборных устройств в планах каждого этажа, режимов подачи и потребления воды, надежности снабжения потребителей водой, а также технико-экономической целесообразности. Особое внимание при проектировании уделяется рациональному размещению санитарно-технических устройств в здании. Например, санитарные узлы и водоразборную арматуру группируют поэтажно, располагая их друг над другом, трубопроводы прокладывают по кратчайшему расстоянию.

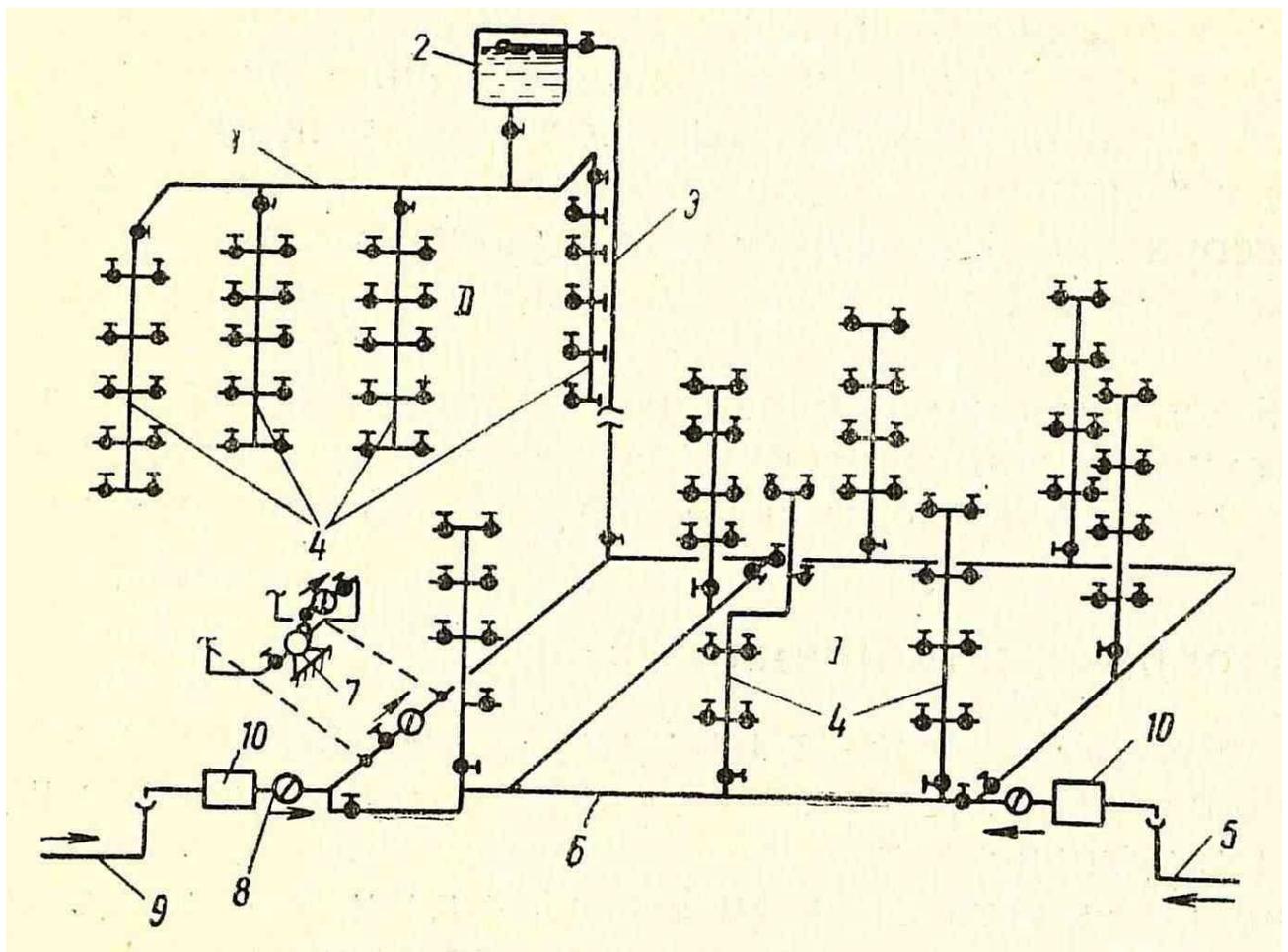


Рис. 16. Зонная система:

I – зона с нижней кольцевой разводкой; *II* – зона с верхней сетевой разводкой; *1* – тупиковая магистраль; *2* – водонапорный бак; *3* – подающий трубопровод; *4* – распределительные трубопроводы (стояки); *5* – ввод № 1; *6* – кольцевой трубопровод; *7* – насосная установка; *8* – обратный клапан; *9* – ввод № 2; *10* – водомерный узел

2.2 Автоматизация систем водоотведения (бытовая, ливневая канализация)

2.2.1 Проектирование систем. Особенности бытовой, ливневой канализации

Система водоотведения отвечает за отвод хозяйственно-бытовых сточных вод из дома в наружную канализационную или водопроводную сеть. Этот процесс необходим для нашего повседневного комфорта и удобства.

Внутренняя сеть, отвечающая за отведение стоков, состоит из таких элементов:

- санитарно-технические приборы и устройства – умывальники, мойки, ванны, душевые поддоны, писсуары, унитазы, бачки и смывные краны;
- отводные трубопроводы;
- гидрозатворы (водяные краны, сифоны);
- стояки;
- вытяжная часть;
- прочистки и/или ревизии;
- выпускная часть.

Трубы, отходящие от сан-тех приборов, прокладывают прямолинейно, с уклоном, на небольшой высоте от пола. Диаметр трубопровода:

- от унитаза – 100 мм;
- от других приборов – 50 мм.

Далее отводные трубы соединяются со стояком. Прочное и герметичное соединение обеспечивается за счет фасонных элементов – тройников и крестовин. Стояк располагают в туалете, ближе к унитазу.

В нижней части стояк водоотведения переходит в выпускную часть для отвода стоков наружу. На стояках обязательно предусматриваются устройства для прочистки.

Проектируют и монтируют водоотведение с учетом нормативов –

ГОСТов и СП.

Водоотведение проектируют еще на стадии разработки плана здания. При этом уделяют внимание проектированию:

- стока дождевых, талых вод с кровли – наружное водоотведение;
- бытовых и хозяйственных стоков при использовании сан-тех приборов – внутреннее водоотведение;
- оттока дождевой и талой воды (для многоэтажек, торговых центров, промышленных зданий) – ливневое водоотведение.
- Проектировщик начинает работу с определения ее масштабов, т. е. оценки исходных данных объекта:
 - технических параметров;
 - условий будущей эксплуатации;
 - уточнения пиковых нагрузок и т. п.

Итогом работы проектировщика будет пакет документации – чертежей и текстовой части. В проект водоотведения входит:

1. Пояснительная записка с кратким описанием объекта, указанием типа коммуникаций, наименованием и характеристикой используемых механизмов, устройств, оборудования.
2. Общая часть – данные по проектированию водоотвода.
3. План размещения санитарно-технического оборудования – для каждого этажа.
4. Схемы и чертежи:
 - как будут проложены магистрали;
 - водопроводов (холодный, горячий);
 - общего вида системы;
 - разводки коллекторов.

При проектировании ведется учетная ведомость по материалам, которые используются при монтаже. В ней также представлены гидравлические вычисления, расчеты водопотребления, руководство по монтажу, вычисления по настройкам балансировочной арматуры, спецификации на оборудование и

материалы.

Выбор оптимальной системы водоотведения определяют такие критерии, как:

- эксплуатационные свойства материалов;
- удобство обслуживания;
- срок эксплуатации;
- компактность;
- затраты на монтаж и установку.

Ключевые моменты проектирования системы канализации

При проектировании необходимо учитывать особенности рельефа местности, и по возможности использовать их в целях обеспечения оптимального уклона линии. Преимущество следует отдавать безнапорным сетям. В случае если невозможно выполнить требуемый уклон используются канализационные насосные станции. Они осуществляют промежуточное накопление стоков и перекачку их на следующую ступень канализационной линии.

Сбор стоков с открытых площадок зачастую влечет за собой включение дополнительного этапа очистки перед сбросом в городской коллектор. В подавляющем большинстве случаев вполне достаточно связки – «механический-сорбционный» фильтр. Очистка реализуется последовательной установкой фильтров на пути следования потока воды. В отдельных случаях подобный прием позволяет выполнить сброс дождевых вод на рельеф.

Гидравлический расчет системы должен проводиться с некоторым запасом, что позволит избежать переполнения трубопроводов и промежуточных емкостей вовремя во время ливневых дождей. Величина запаса обычно превышает 25 – 30% от максимального расхода.

В отдельных случаях возможно объединение производственной и ливневой канализации. Это допустимо при выполнении следующих условий:

- отсутствие агрессивных и токсичных компонентов в сочных водах;
- концентрация взвешенных частиц скорость движения потока и

уклон трубопровода не создают благоприятных условий для заиливания магистралей.

Проектируемые канализационные сети должны предусматривать возможность переключения основного магистрального потока на аварийные емкости накопителя или резервные параллельные маршруты. Это необходимо для осуществления ремонтно–профилактических плановых или аварийных работ.

НПЦ ПромВодоОчистка обладает всем комплектом разрешительных документов. Сертификатов и лицензии позволяют проводить работы по проектированию и монтажу систем ливневой и хозяйственно-бытовой канализации на объектах различного уровня сложности и ответственности.

Комплекс автоматики.

Автоматизация систем водоотведения и подачи воды подразумевает, что основные модули работают в полностью автоматическом режиме. Проще говоря, необходимо автоматизировать следующие устройства:

- Насосы и станции, повышающие давление в системе водоотведения;
- Арматура, контролирующая движение водных потоков, определяющая объемы поступающей жидкости, позволяющая в экстренной ситуации полностью перекрыть ток воды;
- Конструкции для приема воды;
- Фильтрующие элементы, станции отстоя и очистки;
- Насосные установки канализации.

Если автоматизировать все перечисленные компоненты, то комплекс будет соответствовать нормативным параметрам, его работа окажется контролируемой. За счет этого удастся исключить аварии, вносить корректировки, направленные на повышение эффективности.

Автоматизирующие модули.

Автоматика, предназначенная для канализации и водопровода, представлена следующим списком:

- Сенсоры, задача которых – контроль над рабочими параметрами;
- Преобразующая электроника, выполняющая перевод контролируемых величин в сигнал, воспринимаемый контролирующим модулем, оптимизированным для его обработки;
- Вводные модули. Они переводят информацию в цифровую форму, необходимую для передачи на контролирующий пульт;
- Модули вывода. Они обеспечивают основу работы автоматизированной схемы – передачу сигналу от контролирующего пульта на устройства исполнения;
- Контроллер. Контроллер – основное управляющее звено. Его можно запрограммировать на работу по таймеру, реагирование на достижение конкретных параметров. Контроллер воспринимает поступающие данные, обрабатывает их, формирует импульсы управления, которые передаются исполнительным устройствам;
- Устройства исполнения. Благодаря этим модулям работает вся автоматизированная система. Они принимают команду управляющего модуля, в соответствии с ней изменяют рабочие параметры. Под исполнительными устройствами понимаются электрические двигатели, приводы, использующие пневматику и гидравлику, реле.

Автоматизация водоснабжения способствует повышению эффективности, отвечает за бесперебойную безаварийную работу.

Автоматизируют канализацию и водопровод по следующим причинам:

- *Технологический процесс транспортировки воды оптимизируется, чтобы насосное оборудование работало с нагрузкой, соответствующей сиюминутным требованиям. Ресурс расходуется максимально экономно, техника служит дольше;*
- *Вода соответствует нормам, актуально и для поступающего, и для отводящегося потока. Соответствие жидкости санитарным нормам особенно важно для предприятий фармацевтической*

отрасли, химической и пищевой промышленности. Автоматизированная система держит под контролем не только санитарно-эпидемиологические показатели, но и давление, температуру, что важно для горячего водоснабжения;

- *Безопасность.* Автоматика водоснабжения вовремя отреагирует на внештатную ситуацию, сведет к минимуму вероятные негативные последствия. Меры принимаются в соответствии с конкретным сбоем. Например, в случае протечки воды, разрыва одной из труб, автоматика блокирует конкретный участок, активируя заслонку. Оператор видит, на каком именно участке произошел прорыв, отправляет туда бригаду специалистов для проведения восстановительных работ;
- *Оптимизированный расход ресурсов.* В данном случае можно говорить и о воде, и о ресурсе используемого оборудования.

При заборе воды из поверхностных источников в водоприемных сооружениях применяются автоматические устройства для регулирования уровня воды, промывки механических (барабанных или ленточных) водоприемных сеток, управления насосами, контроля и сигнализации о работе водоприемника и уровня воды в водоеме.

Необходимость автоматического регулирования воды в водоприемнике связана с колебаниями уровня в источнике. Для этого используют щиты и затворы с гидравлическим, пневматическим или электрическим управлением. Создание схем управления шиберами и затворами не вызывает больших трудностей и выполняется на базе серийных исполнительных механизмов общепромышленного назначения. Однако в процессе эксплуатации автоматизированные шиберы и затворы нуждаются в систематическом обслуживании в связи с коррозией и влиянием отрицательных температур воздуха.

Автоматическая промывка барабанных сеток водоприемников осуществляется с помощью гидравлического привода (рис. 164). При засорении

сеток увеличивается перепад уровней воды до и после сеток. По достижении предельного перепада поплавковый или манометрический указатель подает сигнал на передвижение сетки и промывку напорной водой ее засоренных участков. Барабан 8 с сеткой снабжен ободом 2, имеющим зубья червячной передачи. Червяк 1 посредством редуктора 4 связан с гидравлической турбиной 6. Эксцентрик 3, укрепленный на червячном валу, с помощью шатуна 5 открывает и закрывает кран 7 на трубе, подающей воду для промывки сетки.

Схема автоматической промывки ленточной вращающейся сетки приведена на рис. 1. При возрастании перепада уровней воды до и после сетки из-за засорения ее контактная система 5 дифференциального манометра 6 включает открытие задвижки 4. После поступления воды на промывку контактный манометр 3 включает двигатель 1 и приводит во вращение сетку 2. По мере отмывки сетки перепад уровней уменьшается и дифманометр 6 контактами минимального перепада закрывает задвижку 4. Известна также система автоматической промывки сеток с использованием дифференциального реле ДРД и измерением уровней барботажным способом. Используется и периодическая автоматическая промывка сеток по установленной программе времени.

Водоприемники больших систем водоснабжения оборудуют оградителями для защиты от шуги и льда, которые иногда снабжают паровыми или электрическими нагревателями. В целях экономии теплоты в них применяют автоматические шумосигнализаторы, с высокой точностью определяющие моменты включения и выключения обогрева оградителей. Работа этих приборов основана на различиях в электропроводности воды и льда (рис. 18).

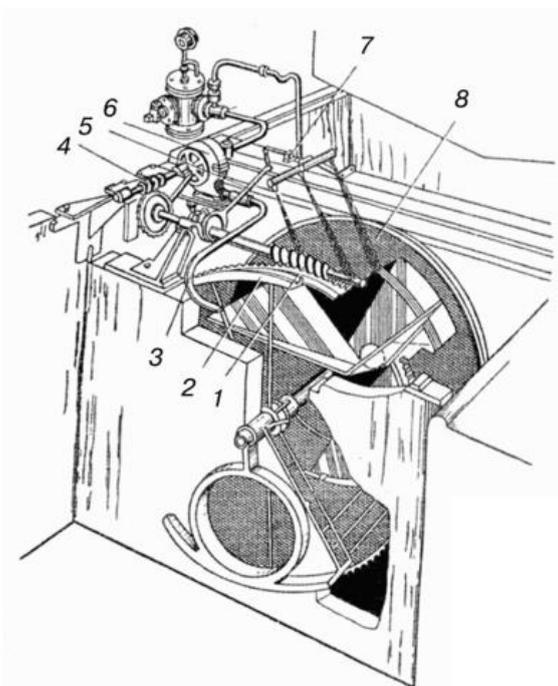


Рис. 16. Барабанная сетка водоприемника с автоматическим гидравлическим приводом

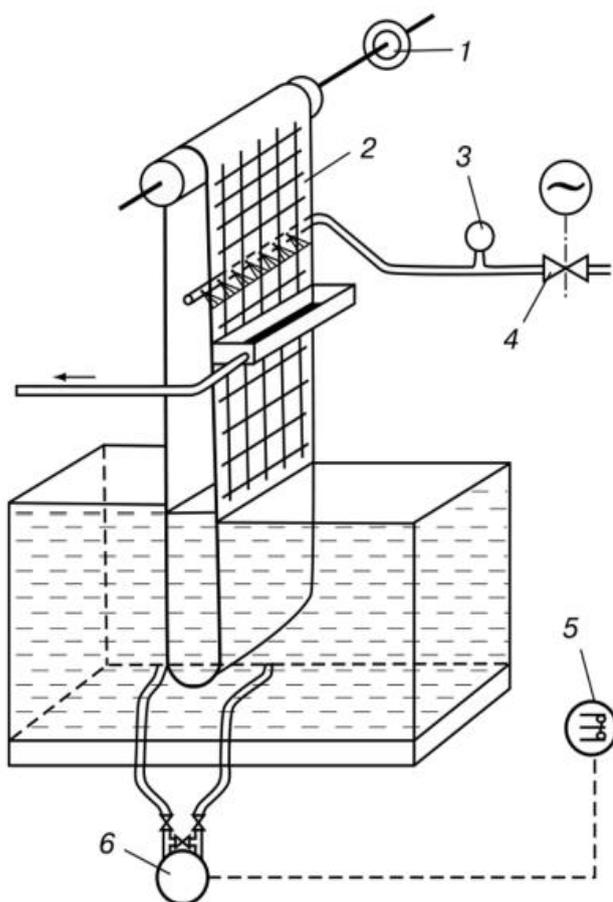


Рис. 17. Схема автоматизированной ленточной вращающейся сетки

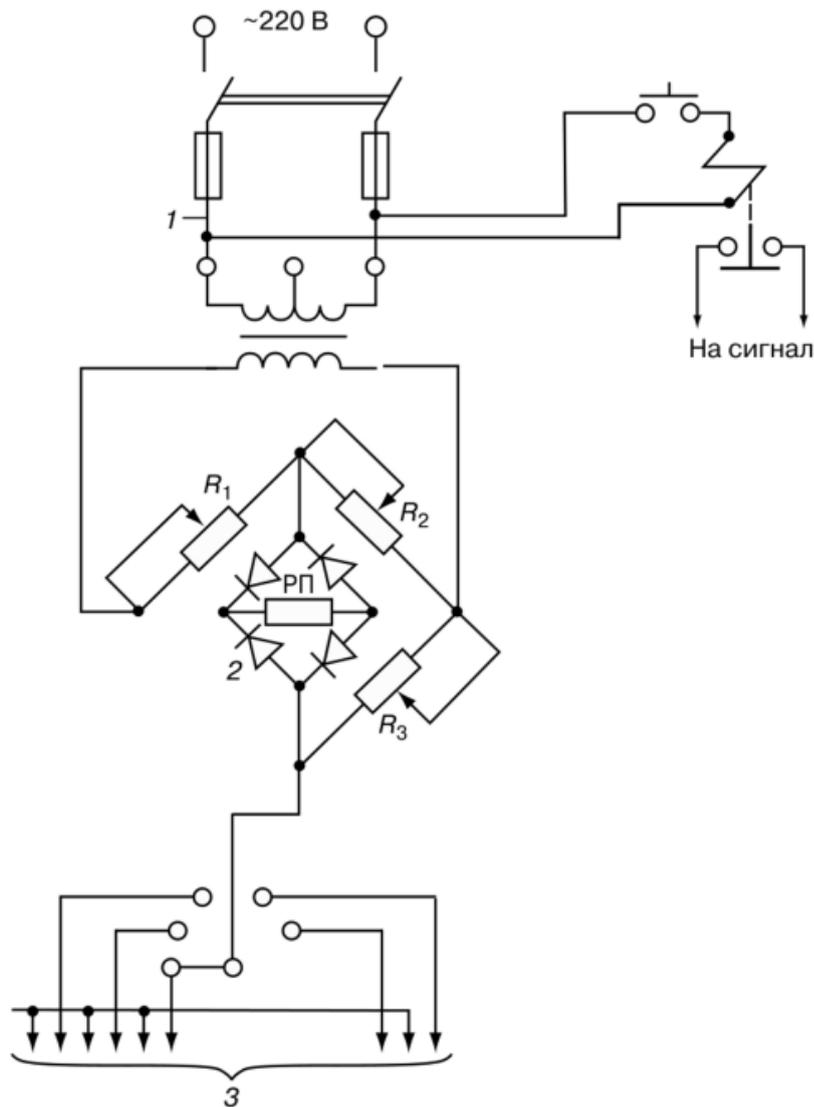


Рис. 186. Принципиальная схема автоматического шумосигнализатора

Сигнализатор фиксирует увеличение электрического сопротивления между электродами при появлении шуги или льда. При покрытии электродов 3 льдом сопротивление электрической цепи скачкообразно увеличивается, что нарушает баланс моста. Появляющееся при этом напряжение от трансформатора 1 в диагонали моста через селеновый выпрямитель 2 воздействует на поляризованное реле РП, которое замыкает контакт в цепи исполнительного механизма и цепи сигнализации. В сифонных водоприемниках осуществляются автоматическое управление вакуум-насосами и контроль вакуума в вакуум-котле.

2.3 Особенности применения частотных преобразователей

2.3.1 Управление насосами

Одним из основных назначений систем автоматического управления водоотводящих (канализационных) станций является поддержание в заданных пределах уровня жидкости в приемных резервуарах. Опыт эксплуатации этих систем показал, что применение для контроля уровня поплавковых реле связано с рядом недостатков (заиливанием поплавковых труб, повреждением механических связей, низкой надежностью контактных элементов).

Этих недостатков лишены электродные датчики уровня, принцип действия которых основан на электроконтактном методе измерения. Выпускается несколько вариантов этих приборов, отличающихся конструкцией и способом установки в зависимости от агрессивности измеряемой среды.

Датчик со стержневыми электродами (рис. 18, *a*) представляет собой стальную наружную защитную трубу 11 с расположенными в ней четырьмя электродами 2, изготовленными из нержавеющей стали, меди или латуни. Электроды укреплены на изоляторах 4, установленных на наружной шайбе 6 из оргстекла. Устранение касания электродов друг с другом обеспечивается двумя изоляционными шайбами 9, закрепленными винтами 10. Шайбы имеют отверстия, обеспечивающие быстрое вытекание воды из трубы датчика при опускании уровня жидкости. Защитная труба, предохраняя электроды от повреждений и прикосновения персонала, выполняет также роль нулевого электрода. Она надежно заземляется, а с нижнего торца закрывается днищем 12 с отверстиями для прохода воды. При использовании датчика для загрязненных вод на трубу надевается предохранительная металлическая сетка (на рис. 18, *a* не показана).

К электродам с помощью резьбовых соединений 5 присоединяют контактные провода для подключения их к аппаратуре автоматического управления. Труба сверху имеет фланец 8, который служит основанием для крышки 7, защищающей верхнюю часть электродов, и имеет с фланцем

разъемное соединение с помощью винтов 3. Длину электродов определяют в зависимости от высоты контролируемых уровней, а длину трубы принимают такой, чтобы конец более длинного электрода находился на расстоянии 200 мм от дна. При длине электродов до 1,5 м достаточно одна изоляционная шайба. Конструкция датчика дает возможность регулировать длину электродов в диапазоне до 200 мм. Датчик позволяет контролировать до четырех уровней (по числу электродов). Он устанавливается на стене резервуара с помощью стальных штырей 1 или на перекрытии резервуара через трубу и имеющийся на ней фланец.

Датчик с кольцевыми электродами (рис. 18, б) отличается компактностью и возможностью контроля большего числа уровней. В наружную защитную трубу 8 вставлен изоляционный стержень 9 из оргстекла или эбонита, закрепленный с помощью втулки 3. На стержень устанавливают бронзовые кольца 10, служащие электродами датчика, закрепленные на стержне винтами 2. Защитная труба снизу закрывается кольцом (направляющей 12), через отверстие которого проходит стержень. Сверху труба защищена крышкой 4, соединенной с фигурной втулкой 6, служащей для закрепления верхнего конца стержня. Во избежание изгиба стержня в его среднюю часть вставляется шпилька 11, предотвращающая смещение стержня с осевой линии защитной трубы, которая закрепляется двумя шпильками 1. Крышка имеет фланец прямоугольной формы, к которому присоединяется угловой штепсельный разъем 5, подключающий провода к электродам датчика. Для установки датчика на стенке резервуара к наружной трубе приваривают два стальных крюка 7. Конструкция датчика позволяет устанавливать длину изоляционного стержня и наружной защитной трубы, а также число колец электродов в зависимости от конкретных условий его работы. Преимущество этого датчика состоит в том, что с увеличением числа электродов нет необходимости увеличивать диаметр наружной трубы. Для контроля любой отметки уровней жидкости электроды регулируются путем смещения колец вдоль оси изоляционного стержня до требуемой высоты уровня.

В схемах включения рассмотренных электродных сигнализаторов использование высокого напряжения (220 В) в соответствии с требованиями техники безопасности запрещено. В связи с этим применяются схемы с более низким напряжением (12...48 В), которые содержат различные усилительные устройства.

В качестве примера на рис. 19 приведена одна из таких схем, в которой использованы полупроводниковые триоды (транзисторы). Схема обеспечивает возможность контроля верхнего и нижнего уровней жидкости и позволяет создавать несколько вариантов схем автоматического двухпозиционного регулирования работы насосных агрегатов. Сущность работы схемы состоит в следующем: электроды соединяются с минусовым выводом источника питания и при их соприкосновении с жидкостью «открывают» предварительно «закрытые» транзисторы, что вызывает перераспределение напряжения и срабатывание выходных реле контроля уровней. Для измерения каждого уровня требуются два транзистора, включенных по схеме с общим эмиттером.

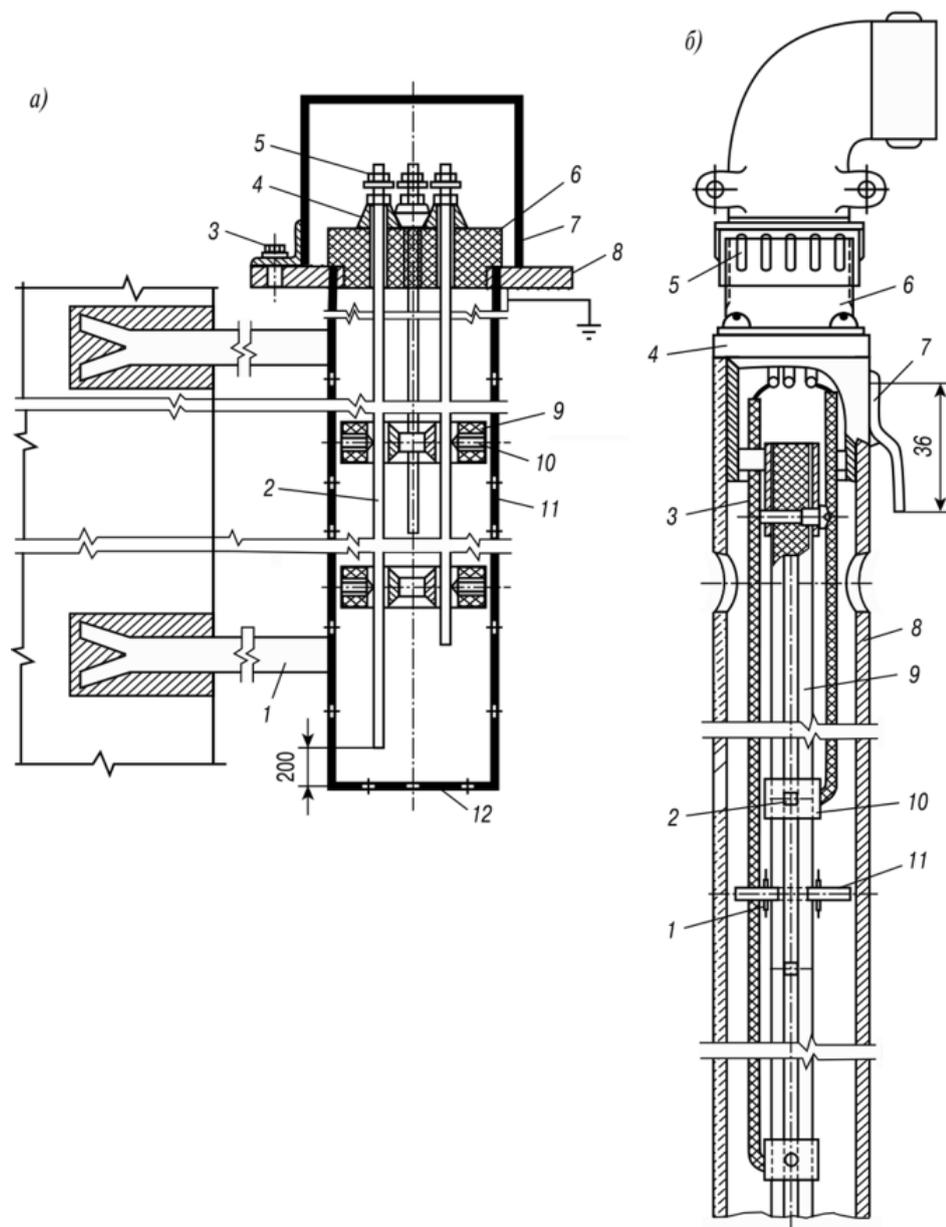


Рис. 19. Электродные датчики уровня:

а — со стержневыми электродами; б — с кольцевыми электродами

Напряжение смещения на базу первого транзистора T_1 подается через сопротивление R_2 и сопротивление перехода «электрод – жидкость». Если жидкость находится ниже электрода Э, то напряжение смещения на базе транзистора T_1 и коллекторный ток отсутствуют. В этом режиме нет падения напряжения на сопротивлении R_3 , следовательно, «закрыт» выходной транзистор T_2 . В момент касания жидкостью электрода 1Э на базе входного транзистора T_1 появляется напряжение смещения. Транзистор T_1 «открывается», в цепи коллектора появляется ток, на эмиттере сопротивления

R_3 возникает напряжение, которое «открывает» выходной транзистор T_2 . Включенное в коллекторную цепь реле P_1 срабатывает и производит соответствующие переключения в схеме управления насосными агрегатами. Цепи с транзисторами $T_3 - T_4$ и реле P_2 работают аналогично и контролируют верхний уровень жидкости.

Переменным сопротивлением R_1 подбирается оптимальное напряжение смещения на базе транзисторов T_1 и T_3 , которое предохраняет их от перенапряжения. Переменные сопротивления R_2 и R_5 дают возможность регулировать чувствительность датчика в широких пределах.

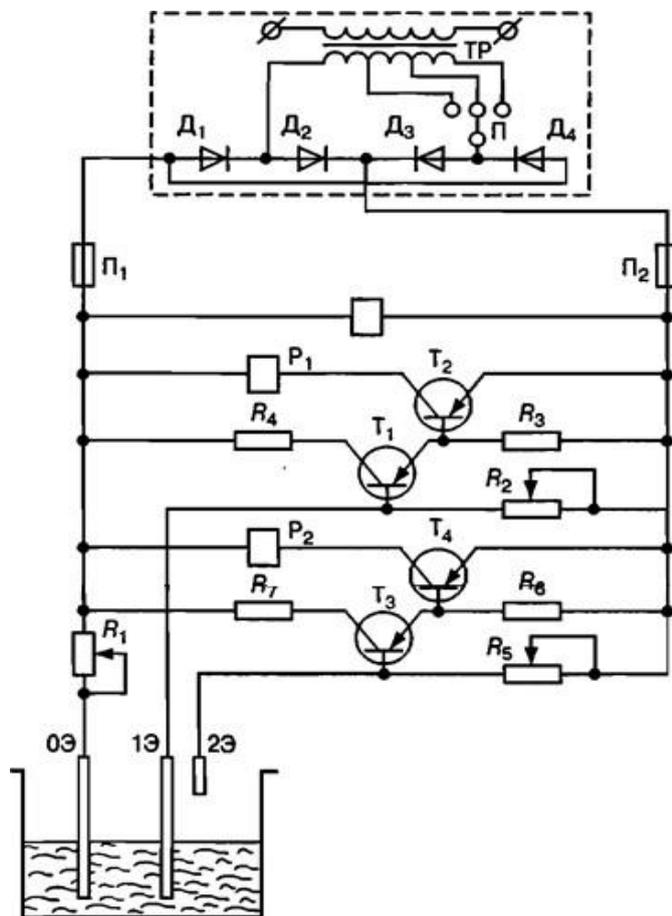


Рис. 20. Схема автоматического контроля жидкости с использованием вентильного режима работы транзисторов

Если насосы работают с предварительным заливом, то надежность работы оборудования определяется правильным выбором датчика,

контролирующего процесс залива. В этом случае о наличии электропроводных жидкостей в трубопроводах сигнализируют специальные проходные датчики, вмонтированные непосредственно в трубопровод (рис. 21, а). Датчик состоит из корпуса 4, штуцеров 5, накидных гаек 3 и двух приводов 2 из нержавеющей стали. Электроды закреплены внутри корпуса с помощью двух текстолитовых трубок 1. Электрическая схема включения этого датчика (рис. 21, б) содержит однокаскадный усилитель с полупроводниковым триодом. Для усиления мощности транзистор Т включается по схеме с общим эмиттером, а для питания коллекторной и управляющей цепи «эмиттер – база» применяют два выпрямителя В₁ и В₂, собранных по схеме однофазного моста на полупроводниковых германиевых диодах. Трансформатор имеет три обмотки: одна подключается к питающей цепи переменного тока, две другие служат для питания выпрямителей. Когда жидкость не касается электрода, цепь «эмиттер – база» отключена от схемы, а переход «коллектор – база» закрыт. В коллекторной цепи с включенной в нее обмоткой реле Р проходит ток малого значения, так как цепь обладает большим обратным сопротивлением коллекторного перехода, поэтому сила тока в этой цепи недостаточна для срабатывания реле Р. При соприкосновении электрода с водой к эмиттеру подается положительный потенциал, к базе – отрицательный и переход «эмиттер – база» открывается. В результате в управляющей цепи появляется ток, усиливающий ток в коллекторе, что приводит к срабатыванию реле.

Электродные датчики, используемые для контроля залива насосов, широко применяются также для контроля наличия воды в трубопроводах при эксплуатации автоматизированных насосных станций. Схема автоматического управления насосной станцией с тремя агрегатами приведена на рис. 22.

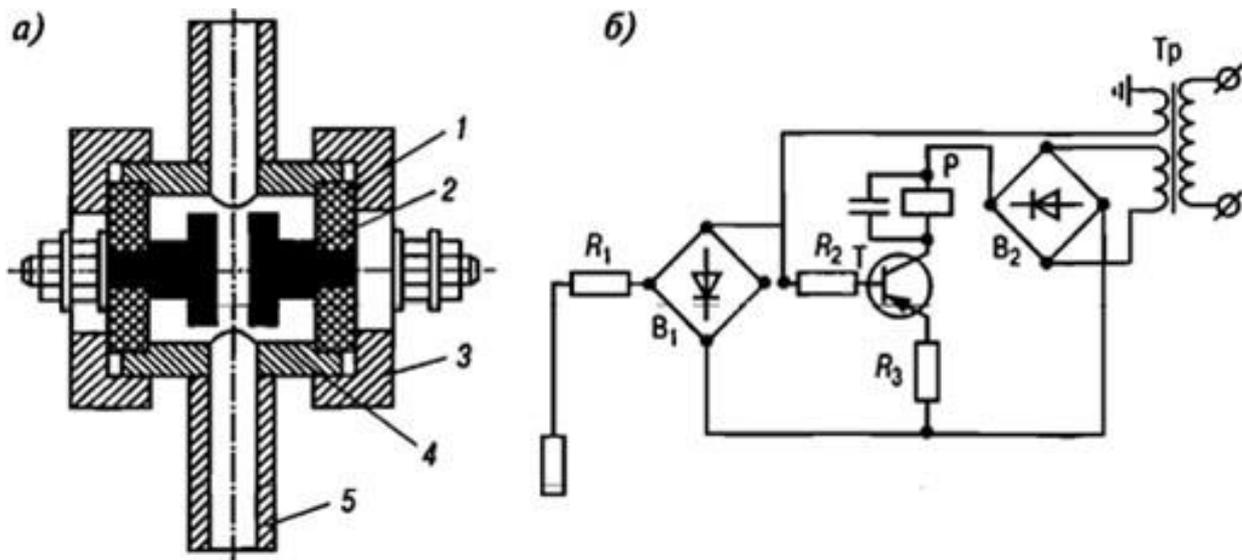


Рис. 21. Схема датчика контроля залива насоса: а – устройство проходного электродного датчика залива насоса; б – электрическая схема включения электродного датчика

Пуск первого насоса происходит при подъеме уровня жидкости в приемном резервуаре до положения, соответствующего наполнению подводящего коллектора до 80 %. При дальнейшем повышении уровня последовательно включаются второй и третий насосы. Их отключение происходит в обратном порядке. Пуск и отключение насосов производятся с помощью реле уровня и реле времени. При аварии и выходе из строя основного оборудования происходит автоматическое переключение подводящего коллектора на обводной с помощью включенных в схему управления задвижек и шиберов. Схема такой автоматизированной насосной станции отличается высокой надежностью и дает возможность управления без обслуживающего персонала, что позволяет снизить эксплуатационные расходы на 15 %, а расход электроэнергии – на 9,3 %.

КУР – кнопка управления решеткой; КУД – кнопка управления дробилкой; КУЗ – кнопка управления задвижкой; КУН – кнопки управления насосами; ПУ – переключатель управления; ДСУ – датчик сельсинного устройства; УСП – универсальный сельсинный приемник; КА – кнопка аварийная; МП – магнитный пускатель

2.3.2 Особенности применения частотных преобразователей

Частотные преобразователи – это устройства, предназначенные для преобразования переменного тока (напряжения) одной частоты в переменный ток (напряжение) другой частоты.

Выходная частота в современных преобразователях может изменяться в широком диапазоне и быть как выше, так и ниже частоты питающей сети.

Схема любого преобразователя частоты состоит из силовой и управляющей частей. Силовая часть обычно выполнена на тиристорах или транзисторах, которые работают в режиме электронных ключей. Управляющая часть выполняется на цифровых микропроцессорах и обеспечивает управление силовыми электронными ключами, а также решение большого количества вспомогательных задач (контроль, диагностика, защита).

По конструкции частотные преобразователи бывают:

- индукционного типа;
- электронные.

Частотные преобразователи, применяемые в регулируемом электроприводе, в зависимости от структуры и принципа работы силовой части разделяются на два класса:

- С явно выраженным промежуточным звеном постоянного тока.
- С непосредственной связью (без промежуточного звена постоянного тока).

Практически самый высокий КПД относительно других преобразователей (98,5% и выше).

Способность работать с большими напряжениями и токами, что делает возможным их использование в мощных высоковольтных приводах, относительная дешевизна, несмотря на увеличение абсолютной стоимости за счет схем управления и дополнительного оборудования.

Каждый из существующих классов имеет свои достоинства и недостатки, которые определяют область рационального применения каждого из них.

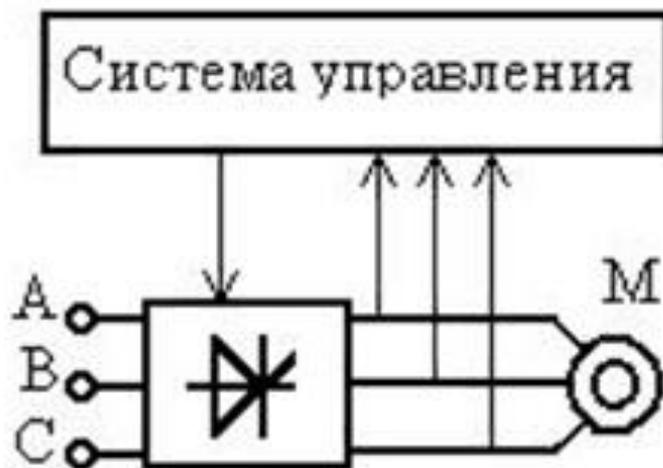


Рис. 23. Преобразователь с непосредственной связью

Исторически первыми появились преобразователи с непосредственной связью (рис. 23.), в которых силовая часть представляет собой управляемый выпрямитель и выполнена на не запираемых тиристорах. Система управления поочередно отпирает группы тиристоров и подключает статорные обмотки двигателя к питающей сети.

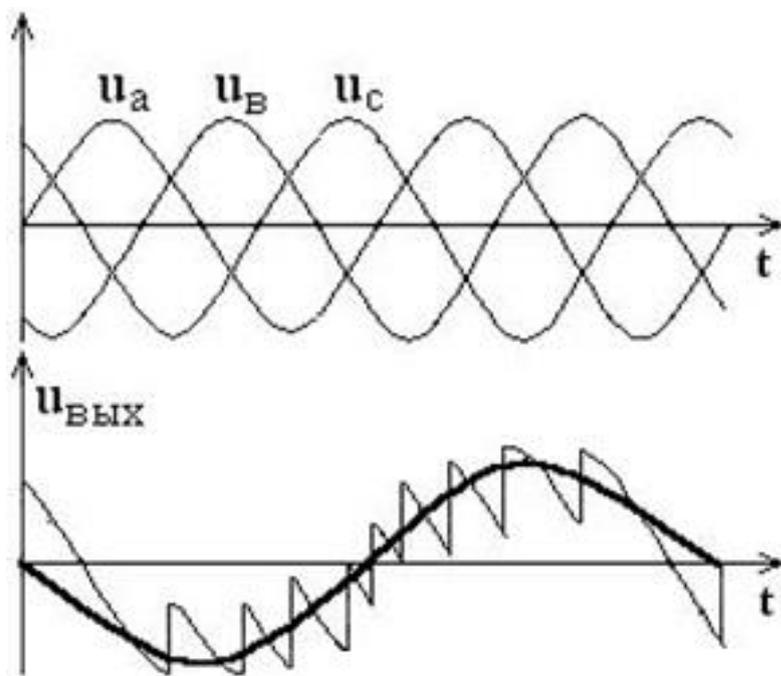


Рис. 24. Формирования выходного напряжения

Таким образом, выходное напряжение преобразователя формируется из «вырезанных» участков синусоид входного напряжения. На рис. 24 показан

пример формирования выходного напряжения для одной из фаз нагрузки. На входе выигрывают у тиристорных действует трехфазное синусоидальное напряжение U_a, U_b, U_c . Выходное напряжение U_b имеет несинусоидальную «пилообразную» форму, которую условно можно аппроксимировать синусоидой (утолщенная линия). Из рисунка видно, что частота выходного напряжения не может быть равна или выше частоты питающей сети. Она находится в диапазоне от 0 до 30 Гц. Как следствие малый диапазон управления частоты вращения двигателя (не более 1: 10). Это ограничение не позволяет применять такие преобразователи в современных частотно регулируемых приводах с широким диапазоном регулирования технологических параметров.

Использование не запираемых тиристоров требует относительно сложных систем управления, которые увеличивают стоимость преобразователя.

«Резаная» синусоида на выходе преобразователя является источником высших гармоник, которые вызывают дополнительные потери в электрическом двигателе, перегрев электрической машины, снижение момента, очень сильные помехи в питающей сети. Применение компенсирующих устройств приводит к повышению стоимости, массы, габаритов, понижению КПД системы в целом.

Наряду с перечисленными недостатками преобразователей с непосредственной связью, они имеют определенные достоинства. К ним относятся:

Подобные схемы преобразователей используются в старых приводах и новые конструкции их практически не разрабатываются.

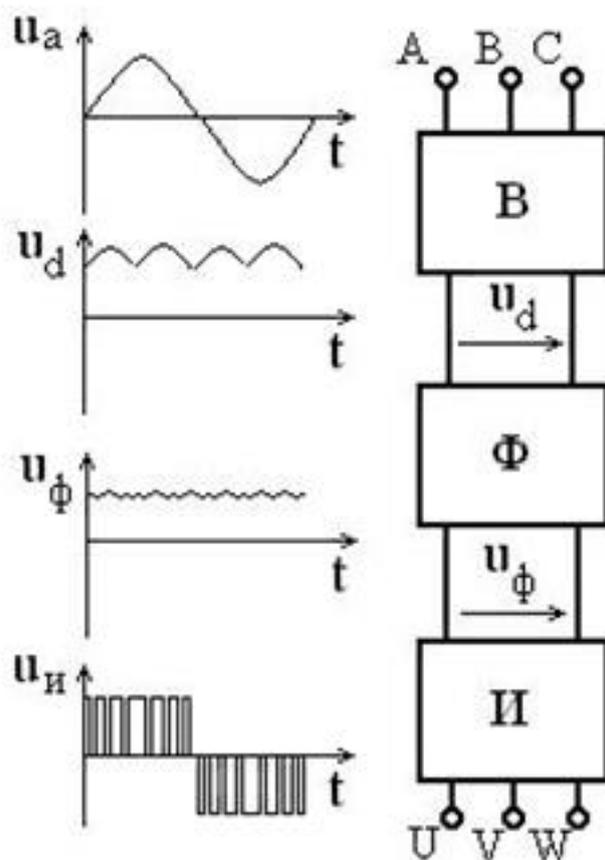


Рис. 25. Частотник со звеном постоянного тока

Наиболее широкое применение в современных частотно регулируемых приводах находят частотники с явно выраженным звеном постоянного тока (рис. 25.)

В частотных преобразователях этого класса используется двойное преобразование электрической энергии: входное синусоидальное напряжение с постоянной амплитудой и частотой выпрямляется в выпрямителе (В), фильтруется фильтром (Ф), сглаживается, а затем вновь преобразуется инвертором (И) в переменное напряжение изменяемой частоты и амплитуды. Двойное преобразование энергии приводит к снижению КПД и к некоторому ухудшению массогабаритных показателей по отношению к преобразователям с непосредственной связью.

Для формирования синусоидального переменного напряжения используются автономные инверторы напряжения и автономные инверторы тока.

В качестве электронных ключей в инверторах применяются запираемые тиристоры GTO и их усовершенствованные модификации GCT, IGCT, SGCT, и биполярные транзисторы с изолированным затвором IGBT.

Главным достоинством тиристорных преобразователей частоты, как и в схеме с непосредственной связью, является способность работать с большими токами и напряжениями, выдерживая при этом продолжительную нагрузку и импульсные воздействия.

Они имеют более высокий КПД (до 98%) по отношению к преобразователям на IGBT транзисторах (95 – 98%).

Преобразователи частоты на тиристорах в настоящее время занимают доминирующее положение в высоковольтном приводе в диапазоне мощностей от сотен киловатт и до десятков мегаватт с выходным напряжением 3 — 10 кВ и выше. Однако их цена на один кВт выходной мощности самая большая в классе высоковольтных преобразователей.

До недавнего прошлого преобразователи частоты на GTO составляли основную долю и в низковольтном частотно регулируемом приводе. Но с появлением IGBT транзисторов произошел «естественный отбор» и сегодня преобразователи на их базе общепризнанные лидеры в области низковольтного частотно регулируемого привода.

Тиристор является полу управляемым прибором: для его включения достаточно подать короткий импульс на управляющий вывод, но для выключения необходимо либо приложить к нему обратное напряжение, либо снизить коммутируемый ток до нуля. Для этого в тиристорном преобразователе частоты требуется сложная и громоздкая система управления.

Биполярные транзисторы с изолированным затвором IGBT отличаются от тиристоров полной управляемостью, простая не энергоемкая система управления, самая высокая рабочая частота.

Вследствие этого преобразователи частоты на IGBT позволяют расширить диапазон управления скорости вращения двигателя, повысить

быстродействие привода в целом.

Для асинхронного электропривода с векторным управлением преобразователи на IGBT позволяют работать на низких скоростях без датчика обратной связи.

Применение IGBT с более высокой частотой переключения в совокупности с микропроцессорной системой управления в частотных преобразователях снижает уровень высших гармоник, характерных для тиристорных преобразователей. Как следствие меньшие добавочные потери в обмотках и магнитопроводе электродвигателя, уменьшение нагрева электрической машины, снижение пульсаций момента и исключение так называемого «шагания» ротора в области малых частот. Снижаются потери в трансформаторах, конденсаторных батареях, увеличивается их срок службы и изоляции проводов, уменьшаются количество ложных срабатываний устройств защиты и погрешности индукционных измерительных приборов.

Частотные преобразователи на транзисторах IGBT по сравнению с тиристорными преобразователями при одинаковой выходной мощности отличаются меньшими габаритами, массой, повышенной надежностью в силу модульного исполнения электронных ключей, лучшего теплоотвода с поверхности модуля и меньшего количества конструктивных элементов.

Они позволяют реализовать более полную защиту от бросков тока и от перенапряжения, что существенно снижает вероятность отказов и повреждений электропривода.

На настоящий момент низковольтные преобразователи на IGBT имеют более высокую цену на единицу выходной мощности, вследствие относительной сложности производства транзисторных модулей. Однако по соотношению цена/качество, исходя из перечисленных достоинств, они явно выигрывают у тиристорных, кроме того, на протяжении последних лет наблюдается неуклонное снижение цен на IGBT модули.

Главным препятствием на пути их использования в высоковольтном приводе с прямым преобразованием частоты и при мощностях выше 1 – 2 МВт

на настоящий момент являются технологические ограничения. Увеличение коммутируемого напряжения и рабочего тока приводит к увеличению размеров транзисторного модуля, а также требует более эффективного отвода тепла от кремниевого кристалла.

Новые технологии производства биполярных транзисторов направлены на преодоление этих ограничений, и перспективность применения IGBT очень высока также и в высоковольтном приводе. В настоящее время IGBT транзисторы применяются в высоковольтных преобразователях в виде последовательно соединенных нескольких единичных модулей.

Структура и принцип работы низковольтного преобразователя частоты на *igbt* транзисторах.

Типовая схема низковольтного преобразователя частоты представлена на рис. 25. В нижней части рисунка изображены графики напряжений и токов на выходе каждого элемента инвертора.

Переменное напряжение питающей сети ($U_{вх}$) с постоянной амплитудой и частотой ($U_{вх} = \text{const}$, $f_{вх} = \text{const}$) поступает на управляемый или неуправляемый выпрямитель (1).

Для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения ($U_{выпр}$) используется фильтр (2). Выпрямитель и емкостный фильтр (2) образуют звено постоянного тока.

С выхода фильтра постоянное напряжение U_d поступает на вход автономного импульсного инвертора (3).

Автономный инвертор современных низковольтных преобразователей, как было отмечено, выполняется на основе силовых биполярных транзисторов с изолированным затвором IGBT. На рассматриваемом рисунке изображена схема преобразователя частоты с автономным инвертором напряжения как получившая наибольшее распространение.

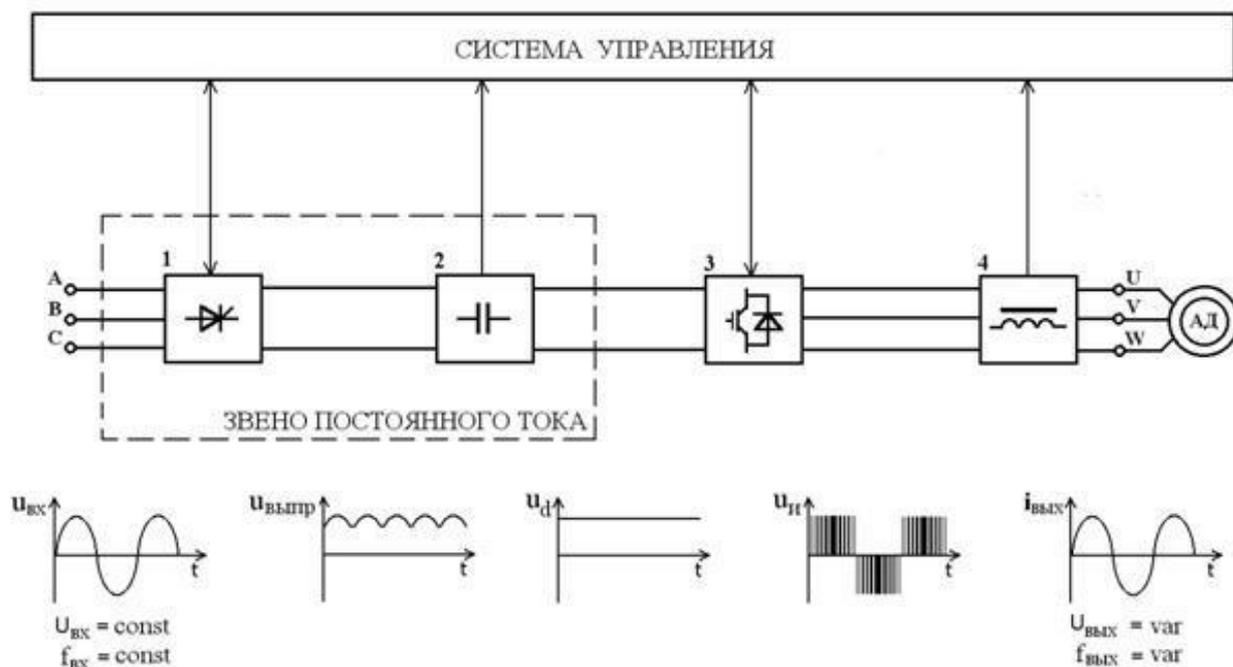


Рис.26. Система управления звеном постоянного тока

В инверторе осуществляется преобразование постоянного напряжения U_d в трехфазное (или однофазное) импульсное напряжение u и изменяемой амплитуды и частоты. По сигналам системы управления каждая обмотка электрического двигателя подсоединяется через соответствующие силовые транзисторы инвертора к положительному и отрицательному полюсам звена постоянного тока. Длительность подключения каждой обмотки в пределах периода следования импульсов модулируется по синусоидальному закону. Наибольшая ширина импульсов обеспечивается в середине полупериода, а к началу и концу полупериода уменьшается, таким образом, система управления обеспечивает широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) напряжения, прикладываемого к обмоткам двигателя. Амплитуда и частота напряжения определяются параметрами модулирующей синусоидальной функции.

При высокой несущей частоте ШИМ (2 ... 15 кГц) обмотки двигателя вследствие их высокой индуктивности работают как фильтр. Поэтому в них протекают практически синусоидальные токи.

В схемах преобразователей с управляемым выпрямителем (1) изменение амплитуды напряжения U_i может достигаться регулированием величины

постоянного напряжения U_d , а изменение частоты – режимом работы инвертора.

При необходимости на выходе автономного инвертора устанавливается фильтр (4) для сглаживания пульсаций тока. (В схемах преобразователей на IGBT в силу низкого уровня высших гармоник в выходном напряжении потребность в фильтре практически отсутствует.)

Таким образом, на выходе преобразователя частоты формируется трехфазное (или однофазное) переменное напряжение изменяемой частоты и амплитуды ($U_{\text{вых}} = \text{var}$, $f_{\text{вых}} = \text{var}$).

Благодаря частотному преобразователю для насоса становится возможной стабилизация давления в системе водоснабжения. Очень важно при условиях меняющегося водоразбора обеспечить постоянное давление, и эта задача одна из самых важных при монтаже и последующей настройке работы всей системы водоснабжения. Установленный в систему управления частотный преобразователь для насоса помогает справиться с решением данной задачи. С помощью данного устройства в зависимости от параметров давления в системе, регулируются обороты асинхронного двигателя.

Моделей частотных преобразователей, используемых в различных сферах, создано множество, но самым удобным при эксплуатации считается устройство Franklin Electric SubDrive. Указанный прибор создан группой инженеров американской фирмы Franklin Electric, которая образовалась в 1944 году и специализируется на создании и производстве ряда регулирующих устройств и электродвигателей для насосов погружного типа.

Основной задачей устройства Franklin Electric SubDrive является обеспечение на определенном объекте постоянного давления, которое поддерживается независимо от того, какой разбор воды идет в данный момент в системе. Устройство не требует специальных настроек, поэтому можно просто выбрать модель, которая максимально отвечает запросам, вмонтировать её в систему и установить параметры желаемой величины давления.

Продукция Franklin Electric находится в категории сегмента-Премиум на

рынке арматуры для систем бытового водоснабжения и производства комплектующих. В настоящее время встречается широкий модельный ряд частотных преобразователей для насосов, которые производят множество компаний, однако системе SubDrive нет равных среди конкурентов, поскольку она обладает неоспоримыми преимуществами. Благодаря высокой частоте вращения вала электродвигателя, которая максимально достигает 4600 оборотов в минуту, гарантируется самое оптимальное сочетание компактности устройства с его надежностью и высокой функциональностью.

Трехфазный стандартный электродвигатель от Franklin Electric не оснащается сложной электроникой, обладает вполне разумной ценой и практически всегда имеется в наличии. В аналогичных моделях частотных преобразователей для насосов, как правило, установлен двигатель со сложной электронной системой управления. Подобный мотор стоит намного дороже, в случае поломки не ремонтируется и поставляется только под заказ, причем на пересылку уходит довольно много времени. Стоимость устройства Franklin Electric SubDrive на 20-40 процентов ниже других аналогов, но при этом техническое превосходство американской модели не вызывает сомнений.

Асинхронный вид электродвигателей, который представляет собой самый дешевый и весьма распространенный способ привода энергии до промышленного оборудования. Устройство многократно превосходит по надежности электропривод, оснащенный двигателем постоянного тока. Тем не менее, стоит отметить, что асинхронные двигатели обладают достаточно существенными недостатками, которых нет у двигателей постоянного тока – это сложность регулировки скорости вращения вала и высокий пусковой ток. Решать эту проблему при помощи механических средств (вариаторов, редукторов, гидравлических муфт и т.д.) не целесообразно, так как в этом случае невозможно добиться высокой точности регулирования скорости вращения асинхронного двигателя. К тому же, это абсолютно неэффективно с экономической точки зрения из-за увеличения эксплуатационных расходов и общей стоимости привода. Для этих целей обычно используют электронный

метод с применением преобразователя частоты (ЧП).

Принцип действия ЧП в своей основе имеет бесступенчатое регулирование частоты питающего напряжения от сети диапазоном 0-50Гц, что помогает изменять скоростной режим вращения вала асинхронного электродвигателя и избавиться от больших амплитуд пускового тока.

Применение ЧП в системах циркуляционных насосов имеет некоторые особенности, которые связаны со спецификой работы данного оборудования, включая водопроводные сети. Понятно, что основной задачей водопроводных и тепловых сетей является стабилизация давления в системе водозаборов при неравномерном потреблении воды в какой-либо промежуток времени. Обычная насосная система, которая не имеет устройств регулирования давления, должна обеспечивать подачу воды в постоянном объеме, а это соответственно может приводить к понижению давления в магистрали во время пиковых нагрузок или, наоборот, к повышению давления во время пониженного расхода жидкости, которое чаще всего происходит в ночное время суток. В этот момент очень часто возникает вероятность прорывов водопроводных систем, образуя водные протечки, что является основной причиной крайне слабой эффективности систем водообеспечения. Внешняя водопроводная сеть и насос представляют собой единую систему, поэтому регулирование подачи воды может проводиться двумя способами: изменением характеристик насоса и характеристик сети (качественный и количественный способы соответственно). Может использоваться и комбинированный способ, путем взаимосвязанных и одновременных изменений.

Количественный метод регулирования включает в себя дросселирование всасывающей или напорной стороны циркуляционного насоса, изменение количества параллельных и последовательно работающих насосов, изменение общей схемы сети путем прокладки обводной линии. В отечественных системах регулирование подачи воды производится изменением сечения выходного или входного трактов при помощи установки дополнительных заслонок, либо дросселированием, что является дешевым методом

регулирования. Снижает КПД насосного оборудования, установленная задвижка на входе насоса уменьшает площадь его лопаток, на выходе же, кинетическая энергия воды рассеивается за счет сопротивления, создающегося дросселем, что способствует перегреву насосного оборудования и быстрому выходу из строя.

К недостаткам таких систем можно добавить тот факт, что насосные системы, включающие в себя дроссельные задвижки, требуют сложного регулирования и последующего контроля, что опять приводит к уменьшению экономического эффекта от их использования. Более надежного метода регулирования подачи воды можно добиться при помощи установки ЧП, более затратный способ, но он позволяет более эффективно использовать насосные системы и продлевать их рабочий ресурс. В данном случае полная окупаемость оборудования от получения экономического эффекта может происходить за достаточно короткий период времени от трех месяцев до одного года.

Использование ЧП дает возможность значительной экономии расхода воды и энергии, достигающей 50%. Вместе с этим, ЧП полностью исключает возможность появления гидравлических ударов в магистрали, что в значительной степени понижает риски, связанные с аварийными ситуациями и последующими ремонтными работами.

Преобразователь частоты, устанавливаемый в насосные системы, отвечает за регулировку скоростного режима вращения насосного агрегата, согласно показаниям датчика давления, который устанавливается на напорном трубопроводе. ЧП дает возможность изменения производительности и напора циркуляционного насоса относительно реального расхода жидкости. Более дорогие виды ЧП способны проводить анализ показаний нескольких датчиков одновременно, например, в системах с разветвленной трубопроводной сетью.

Такие ЧП способны предупреждать о внештатных ситуациях, а также выключать функцию рестарта во время проведения аварийных работ. При использовании современных ЧП неизменно происходит сокращение количества обслуживающего персонала и полностью исключается «человеческий фактор»,

неизменно приводя к большей эффективности и надежности работы всей системы.

Российский рынок преобразователей частоты достаточно широк, зарубежные производители электроники также заняли свою нишу на отечественном рынке. Это такие компании, как Schneider Electric и Danfoss, продукция которых в широком ассортименте представлена в нашем интернет-магазине. Частотные преобразователи Schneider Electric и Danfoss отличаются компактностью и высоким качеством, выпускаются во влаго и пылезащищенных корпусах, обладают большим диапазоном мощности, что дает возможность решения различных производственных задач, включая надежную защиту подачи воды в систему городского водоснабжения.

Насосные станции по оборудованию и протекающим в них технологическим процессам сравнительно легко поддаются автоматизации. Процессы, связанные с пуском, остановом и контролем за состоянием насосно-силового оборудования, осуществляются в строго установленной последовательности автоматически, без непосредственного участия обслуживающего персонала.

На насосных станциях автоматически выполняются следующие операции:

- пуск и останов агрегатов с выдержкой по времени как перед пуском после получения импульса управления, так и между отдельными операциями;
- включение одного или нескольких насосных агрегатов в установленной последовательности, причем включение производится либо на полное напряжение (прямой пуск), либо на пониженное с последующим включением на полное напряжение после установленной выдержки (ступенчатый пуск);
- создание и поддержание необходимого разрежения во всасывающем трубопроводе и насосе перед пуском, если он не находится под заливом;
- открытие и закрытие задвижек на трубопроводах в определенном

порядке при пуске и останове насосов;

- контроль за выполнением установленного режима при пуске, работе и останове насосов, отключение работающего насоса при нарушении режима его работы и включение резервного насоса;
- передача сигналов о работе насосных агрегатов и аварийных ситуациях на диспетчерский пункт;
- защита насосных агрегатов при перегреве подшипников, вследствие работы насоса без залива, при перегрузке приводного электродвигателя и т. п.;
- отопление и вентиляция станций, их охрана от проникновения посторонних лиц, а также включение и отключение дренажных насосов.

На насосных станциях проводится автоматическое регулирование напора и производительности агрегатов, осуществляться либо на входе воды в насос, либо на выходе из него путем дросселирования задвижками на трубопроводах или изменением скорости вращения насоса. Проводятся контроль за давлением воды во всасывающей и напорной линиях насосов, температурой подшипников и сальников, наличием напряжения на вводных шинах насосной станции и на шинах щита автоматического управления, а также защита насосных агрегатов от короткого замыкания, перегрузки и т. п. При появлении перечисленных недопустимых отклонений срабатывает реле защиты, выключая агрегаты из работы. Последующее включение агрегатов в работу возможно лишь после устранения неполадок.

При автоматическом управлении включение и остановка насосных агрегатов осуществляется с помощью реле уровня, установленного, например, над баком водонапорного сооружения или резервуара, а также реле давления, установленного в характерных точках сети. Полученный от реле сигнал обеспечивает необходимые переключения в схемах управления и сигнализации, вследствие чего насосы включаются в определенной последовательности. Возможные варианты автоматического включения насосов и осуществления их

залива перед пуском в работу показаны на рис. 10.

В практике работы СВВ наиболее широко применяются гидромеханические схемы, в которых автоматический пуск производится либо без предварительного (перед пуском) залива корпуса центробежного насоса, либо с предварительным заливом от напорного патрубка или с помощью вакуум-установки. Каждая из этих схем может быть реализована при открытой или закрытой напорной задвижке, т. е. существует шесть гидромеханических схем пуска насосов.

Пуск насосов с открытой напорной задвижкой наиболее легко выполняется при следующих условиях: при малой производительности насосов, имеющих резерв мощности электропривода, достаточный для компенсации возникающей перегрузки; при работе насосов на напорные трубопроводы небольшой протяженности; при установке на напорном трубопроводе противоударных устройств. Пуск насосов с открытой задвижкой упрощает и удешевляет систему автоматического управления.

Основное назначение насосных станций – изменение давления в подающем или в обратном трубопроводе за подстанцией, а также увеличение пропускной способности тепловой сети.

Автоматизацией насосной подстанции на подающей магистрали (рис. 11) предусматриваются:

- блокировка насосных агрегатов (АВР);
- блокировка электродвигателей насоса и задвижки на напорном патрубке;
- автоматическое включение резервного насоса при падении давления в напорном патрубке, работающего;
- автоматическое переключение на резервный источник электропитания;

- сигнализация о неисправностях работы насосной подстанции (например, превышение допустимой температуры в подшипниках насосов, автоматическое включение резервного насоса, понижение давления воды за насосами и т.д.).

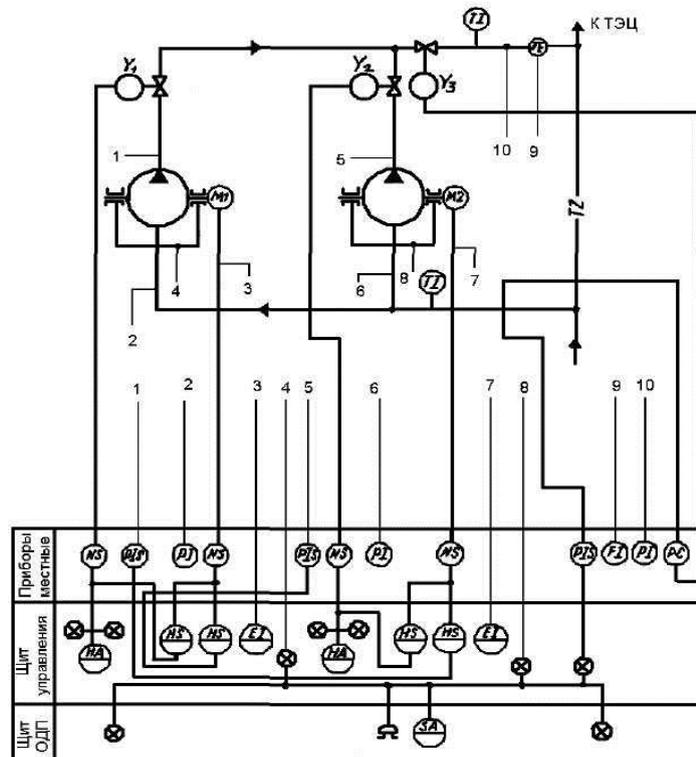


Рис 27. Схема автоматизации насосной подстанции на подающей магистрали насоса.

При автоматизации насосной подстанции на обратной магистрали (рис. 27) дополнительно предусматривается поддержание постоянного давления во всасывающем коллекторе насосной подстанции, так как постоянство давления во всасывающем коллекторе влияет на надежность работы отопительных систем.

Автоматическая защита от понижения давления воды во всасывающем коллекторе перекачивающей подстанции действует при аварийных ситуациях. В указанных условиях автомат расщепки разделяет тепловую сеть на две гидравлические независимые зоны:

Верхнюю с высокой отметкой пьезометра после срабатывания защиты) и

нижнюю (с низкой отметкой пьезометра).

Основной причиной резких и значительных по величине понижений давления воды во всасывающем коллекторе насосных подстанций на обратных трубопроводах является остановка насосов подстанции или сетевых насосов на станции, что может быть вызвано различными неисправностями, в том числе прекращением подачи электроэнергии.

Поэтому в схеме защиты используются не электрические, а гидравлические регуляторы давления, например РД–ЗА с регулирующим клапаном РК. Измерительно–управляющие приборы РД–ЗА автомата рассечки и регулятора давления получают импульс от давления на всасывающем коллекторе насосной подстанции. Регулирующие клапаны РК с мембранным приводом устанавливаются на подающей магистрали подстанции.

Полное разделение тепловой сети на две гидравлически независимые зоны не требуется в том случае, когда давление в обратной магистрали во время остановки насосной подстанции не превышает допустимого предела при некотором сокращенном расходе воды, который можно обеспечить частичным прикрытием регулирующего клапана. В таких случаях целесообразно применять двухседельные регулирующие клапаны.

При частичном закрытии регулирующего клапана снижается вероятность возникновения гидравлического удара в подающем трубопроводе.

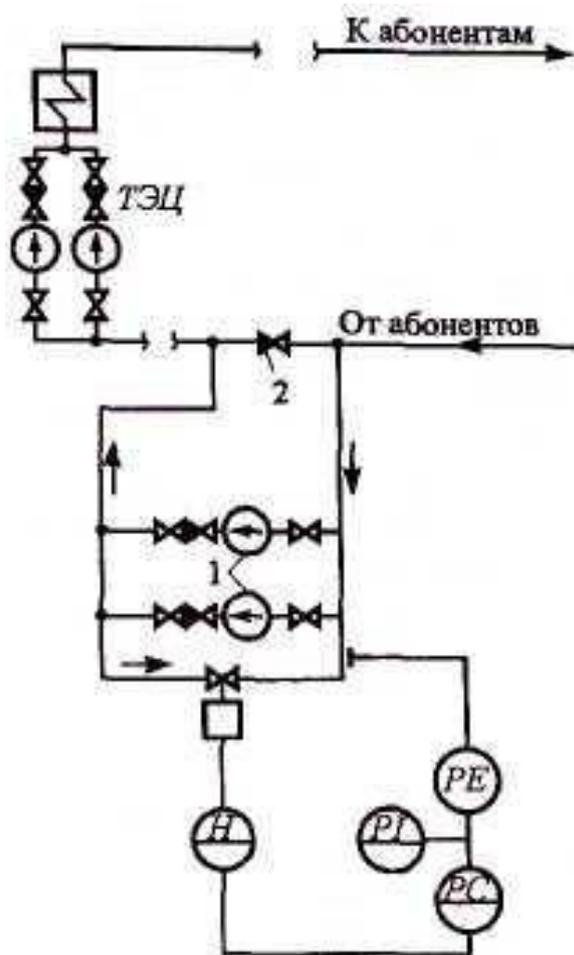


Рис 28. Схема регулирования давления воды на всасывающем коллекторе насосной подстанции на обратной магистрали: 1 – насосы подстанции; 2 – обратный клапан

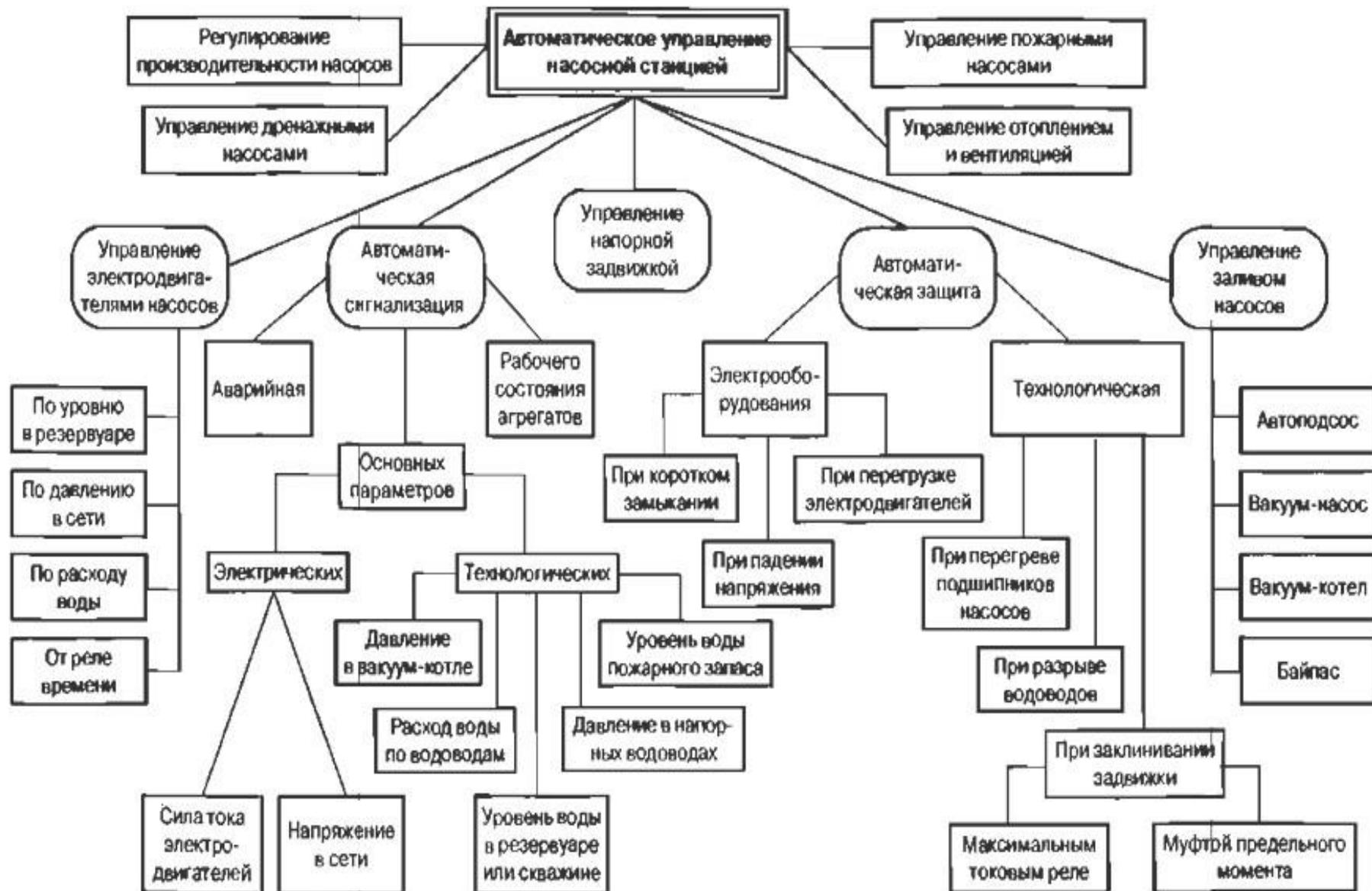


Рис. 29. Схема основных функций автоматики насосных станций

3. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОЧИСТКИ

3.1 Автоматизация систем водоочистки

3.1.1 Классификация систем очистки

Очистка воды – не самая простая задача. Она требует определённого опыта и специальных знаний. Чтобы правильно подобрать оборудование и не потратить деньги зря лучше всего обратиться к профессионалам. Однако для начала важно определить все необходимые параметры:

1. Сделать химический анализ воды. По результатам исследования можно определить, какие примеси и в каких концентрациях загрязняют воду, без этого невозможно правильно подобрать оборудование и фильтрующие материалы. Заказать экспертизу можно в любой аккредитованной лаборатории. Для воды из колодцев и поверхностных источников также рекомендуется дополнительно делать бактериологический анализ воды.
2. Определить необходимую производительность оборудования. Расчёт необходимого объёма очищенной воды основывается на количестве постоянно проживающих человек в доме и количестве точек водоразбора (туалеты, раковины, стиральная машина и т.п.).
3. Определить цели использования очищенной воды. Питьевая вода регламентируется нормативами СП. Кроме того, можно корректировать состав воды для специальных целей, например, полива растений или обеспечения бесперебойной работы бойлеров и систем отопления.

Состав и конфигурация систем очистки воды зависят от множества параметров, начиная с анализа воды и заканчивая техническими условиями, а также персональными пожеланиями заказчика. Условно любую водоочистную систему можно типизировать по назначению.

Системы тонкой механической очистки воды

Тонкая механическая очистка воды нужна для удаления из неё нерастворимых фракций: ржавчины, окалины, ила, мелкого мусора, коллоидов и взвесей. Для этого могут применяться привычные фильтры со сменными картриджами и степенью очистки 1-5 мкм или более технологичные фильтры с промывными титановыми мембранами и степенью очистки 0,1 мкм. Титановые мембраны задерживают загрязнения на своей поверхности и промываются обратным гидроударом очищенной воды из гидроаккумулятора. После этого, все накопленные примеси сбрасываются в канализацию. Срок их службы – более 10 лет без замены фильтрующих элементов. Фильтры тонкой механической очистки могут применяться как самостоятельное оборудование для очистки водопроводной воды, либо в качестве финального этапа системы водоочистки из скважины, колодца или поверхностного водоёма.

Системы обезжелезивания воды

Системы обезжелезивания воды предназначены для устранения из воды железа и марганца. Чаще всего основным компонентом системы являются засыпные фильтры обезжелезиватели, внутри которых находятся специальные сорбенты. Они достаточно эффективны и производительны. Однако существуют некоторые нюансы, например, в воде из скважин железо и марганец из-за отсутствия кислорода находятся в растворённом состоянии. Для фильтрации их необходимо предварительно окислить. Тогда в систему могут дополнительно встраиваться эжектор для аэрации воды или насос-дозатор гипохлорита натрия. При небольших концентрациях металлов можно использовать систему с накопительными ёмкостями и фильтром с промывной титановой мембраной. Кроме того, препятствием для удаления железа из воды может быть избыток органики. В таких случаях, в систему добавляется насос-дозатор с коагулянтом, который связывает мелкие органические фракции в крупные хлопья и позволяет легко удалить их с помощью фильтров.

Системы умягчения и деминерализации воды

Для снижения жёсткости воды применяют ионообменные фильтры умягчители. Когда вода проходит через их фильтрующую среду, ионы кальция и магния заменяются нейтральными ионами натрия, за счёт чего и происходит умягчение воды от солей жесткости.

Однако владельцам глубоких скважин часто приходится сталкиваться не только с гидрокарбонатами, но и с высоким солесодержанием и минерализацией воды. В таких случаях понадобится система обратного осмоса. Внутри неё находится специальная мембрана с диаметром пор от 0,001 до 0,0001 мкм. Вода проходит под высоким давлением и оставляет на поверхности мембраны все загрязнения, включая соли тяжёлых металлов. При этом обратный осмос – не панацея от всех загрязнений в воде. Это достаточно дорогостоящее оборудование, а чувствительные мембраны требуют обязательной предварительной водоподготовки.

Системы комплексной очистки воды

В случаях, когда в воде сочетаются сразу несколько различных загрязнений, специалисты компании «Комплексные решения» применяют фильтры комплексной очистки воды. Они устраняют из воды железо, марганец, органику, соли жёсткости, нитраты, корректируют уровень её pH. Такая универсальность обеспечивается за счёт многокомпонентной фильтрующей среды, которая подбирается специалистами индивидуально для каждого случая. Выгода и удобство в том, что одним фильтром комплексной очистки можно заменить сразу 3-4 фильтра в стандартных системах.

Системы осветления и дезодорирования воды

Улучшить цвет, прозрачность, запах и вкус воды можно с помощью фильтров с активированным углём. В зависимости от степени загрязнения могут применяться как магистральные угольные фильтры, так и сорбционно-осветлительные станции. Активированный уголь улавливает небольшие концентрации железа, марганца, фтора и хлора. Кроме того, от запаха в воде часто можно избавиться с помощью того же эжектора для аэрации воды.

Кислород, который он подсасывает в поток воды, вытесняет из неё все посторонние газы, например, сероводород или аммиак.

Системы обеззараживания воды

Стандартным вариантом обеззараживания воды является её хлорирование. Это довольно дешёвый способ с пролонгированным действием. Для его осуществления понадобится установить насос-дозатор с реагентом и угольный фильтр в конце системы для устранения запаха и остаточного хлора.

Для дезинфекции воды без реагентов в систему встраивается специальный УФ-обеззараживатель. Он похож на обычную металлическую трубку, внутри которой находится лампа с ультрафиолетовым спектром из-за её излучения происходит стерилизация всех известных бактерий и вирусов. УФ-обеззараживатель достаточно эффективный, экономичный и совершенно безопасный способ дезинфекции воды.

3.1.3. Автоматизация систем очистки

Эффективное управление современными СВВ невозможно без оперативного контроля качественных параметров природных и сточных вод на всех переделах их обработки, подачи потребителям и сброса в водоемы.

В системах водоснабжения такими параметрами считаются мутность, прозрачность, цветность воды, ее солесодержание, рН, количество остаточного хлора, в системах водоотведения – рН, содержание растворенного кислорода, влажность осадков и др. Для автоматического контроля этих параметров используются приборы общепромышленного и специального назначения.

Для определения этих параметров различают прямой и косвенный методы.

Прямой метод основан на непосредственном выделении количества X определяемого компонента (например, химическим путем) и нахождении его содержания в общей пробе вещества A в виде отношения $C_x = X/A$. Однако прямые методы измерения мало пригодны для построения автоматических измерительных приборов. В практике автоматизации контроля чаще всего используют **косвенные методы** измерения, основанные на существовании строго определенных зависимостей между составом анализируемого вещества и его физико-химическими свойствами, которые могут быть непрерывно и автоматически измерены. Соответственно существуют различные способы определения состава вещества: электрохимические, кондуктометрические, термехимические, термомагнитные, спектральные, фотоколориметрические, хроматографические, масс-спектрометрические, рентгеновские и др. Измерительные устройства для анализа состава и свойств жидких сред называют анализаторами жидкости.

Массовой концентрацией компонента называется отношение массы компонента, содержащейся в веществе, к общему объему вещества. В Международной системе единиц СИ за единицу массовой концентрации

принято число килограммов компонента, содержащегося в 1 м³ жидкой фазы, кг/м³. На практике измерение концентрации осуществляют в граммах на литр (г/л) и миллиграммах на литр (мг/л). Соотношение между этими единицами следующее: 1 кг/м³ = 1 г/л = 10³ мг/л.

В СВВ чаще других применяют автоматические электрохимические, иономерные и кондуктометрические анализаторы жидкости.

Принцип действия **иономерных анализаторов жидкости** основан на измерении электродвижущей силы электродной системы, селективно (выборочно) зависящей от активности определенного иона. Активность водородных ионов Н⁺ характеризуется величиной рН. Символом рН обозначается взятый с обратным знаком десятичный логарифм концентрации водородных ионов водных растворов кислот, солей и щелочей: $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$. Для нейтральной среды рН = 7; при рН < 7 среда будет кислой, а при рН > 7 – щелочной. Приборы, измеряющие величину рН, называются **рН-метрами**.

Величина рН измеряется с помощью электродной системы, погружаемой в контролируемую жидкость. При погружении одного электрода в раствор между электродом и раствором образуется разность потенциалов, возникновение которой объясняется тем, что при низких концентрациях раствора металл электрода частично растворяется, т. е. в раствор переходят положительно заряженные ионы металла, и раствор заряжается положительно. На электроде при этом остаются избыточные электроны, и он заряжается отрицательно относительно раствора. При высоких концентрациях раствора положительные ионы выделяются на электроде, заряжая его положительно по отношению к раствору.

Размер такого электродного потенциала зависит от материала электрода, температуры раствора и концентрации в нем активных ионов, способных обмениваться с ионами электрода. Поскольку определить значение этого потенциала непосредственно не представляется возможным, в раствор опускают еще один электрод, который вносит в цепь свой электродный потенциал. Таким образом, измеряется лишь разность

потенциалов различных пар электродов.

Измерительный преобразователь иономерного анализатора жидкости состоит из двух электродов – измерительного, потенциал которого относительно раствора зависит от концентрации контролируемых ионов в растворе, и вспомогательного, который практически не изменяет свой потенциал относительно раствора при изменении концентрации ионов в нем. Вспомогательный электрод для повышения точности измерений обычно погружают во вспомогательный раствор стабильного состава.

Эталонным измерительным электродом для определения рН является водородный электрод, представляющий собой покрытую платиновой чернью платиновую пластинку, которая омывается газообразным водородом. Так как пользоваться электродом из платины в производственных условиях неудобно, то в качестве измерительных электродов в серийных анализаторах для контроля величин рН используют стеклянный электрод (рис. 30, а), который представляет собой толстостенную стеклянную трубку 2 с приваренным на конце тонкостенным полым шариком 1 из литиевого стекла. Трубка и шарик заполнены раствором бромисто-водородной кислоты. В этот раствор помещен контактный электрод 3, представляющий собой серебряную проволоку, покрытую слоем бромистого серебра. При погружении такого электрода в контролируемый раствор между поверхностью шарика электрода и раствором происходит обмен ионами, в результате которого ионы лития в поверхностных слоях стекла замещаются ионами водорода, и стеклянный электрод приобретает свойства водородного электрода.

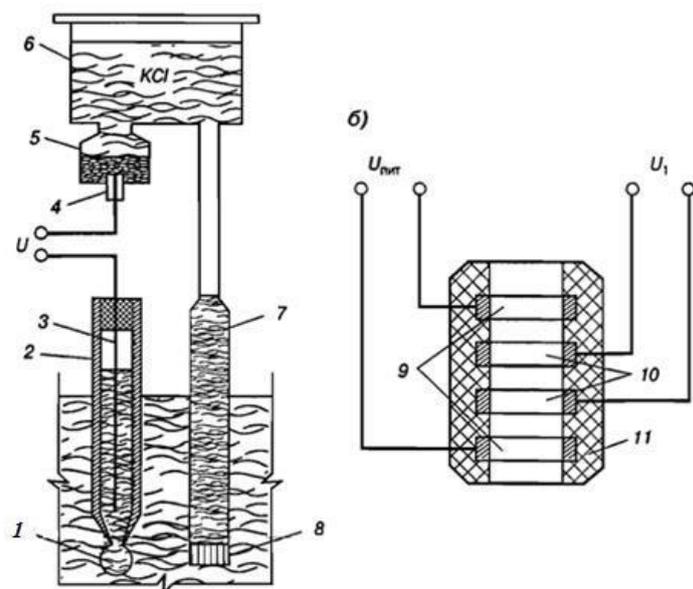


Рис. 30. Измерительные преобразователи анализаторов жидкости: а – иономерный; б – кондуктометрический

Вспомогательный электрод выполнен в пластмассовом корпусе 5, в котором находится серебряный контакт 4. Полость вокруг контакта заполнена кристаллическим хлористым серебром. Хлорсеребряный электрод ввернут в сосуд 6 с раствором хлористого калия KCl, который по трубке 7, заканчивающейся микропористой перегородкой 8, непрерывно просачивается в контролируемую среду. Через хлористый калий осуществляется беспотенциальный контакт вспомогательного электрода с контролируемой средой. Кроме того, раствор KCl защищает вспомогательный электрод от воздействия высоких температур при измерении рН горячих растворов и предотвращает диффузию посторонних ионов из контролируемой среды. Таким образом, в такой электродной системе из всех слагаемых выходной разности потенциалов от концентрации активных ионов водорода в растворе зависит только разность потенциалов, возникающая на границе шарика стеклянного электрода с контролируемой средой. Разность потенциалов электродной системы измеряют измерительным прибором, входящим в комплект анализатора. Принцип действия **кондуктометрических анализаторов** основан на изменении электропроводности жидкости от концентрации и природы содержащихся в растворе веществ, причем концентрация растворенного вещества должна

быть достаточно высокой. Анализаторы этого типа выпускают с электродными и безэлектродными преобразователями, проточными и погружными.

Работу кондуктометрических анализаторов рассмотрим на примере четырех электродного преобразователя (рис. 30, б). В нем имеются две пары электродов 9 и 10, установленных в корпусе 11 из электроизоляционного материала. При подводе к крайним электродам 9 напряжения питания $U_{\text{пит}}$ переменного тока через контролируемый раствор потечет ток. При постоянной силе этого тока напряжение U_1 , снимаемое со средних электродов, прямо пропорционально электрическому сопротивлению измеряемой среды, зависящему от концентрации растворенного вещества и температуры раствора. Погружные датчики целиком погружаются в измеряемую среду.

Для измерения мутности очищаемой питьевой воды широко применяется **автоматический анализатор** типа АМС-У, работа которого основана на компенсационном принципе измерения. Поэтому же принципу работает мутномер АОВ-9 (рис. 26, а), в котором световой поток от лампы с помощью двух оптических систем, состоящих из линз и призм, направляется по двум каналам соответственно в измерительную кювету, через которую пропускается контролируемая вода, и сравнительную кювету, заполненную эталонной суспензией.

Рассеянный в кюветах свет с помощью зеркал направляется на фотоэлемент. Световой коммутатор производит переключение световых потоков через измерительную и сравнительную кюветы. При равенстве световых потоков, поступающих на фотоэлемент по обоим световым каналам, в цепи фотоэлемента течет постоянный ток. При разнице в величине сравниваемых потоков в цепи фотоэлемента появляется пульсирующий ток. Образующееся на нагрузочном сопротивлении напряжение, пропорциональное переменной составляющей фотоэлемента, подается на вход автоматического моста. Вал реверсивного двигателя моста механически

связан с диафрагмой, с помощью которой изменяется величина светового потока, проходящего через измерительную кювету. По положению вала двигателя и связанной с ним указательной стрелки и шкале измерительного прибора судят о величине мутности воды.

В **упрощенном мутномере** используются не компенсационная схема измерения и один оптический канал. Световой поток от лампы, питаемой стабилизированным напряжением, направляется оптической системой в кювету. Часть рассеянного в кювете светового потока попадает на фотоэлемент. Фототок усиливается усилителем и направляется в измерительный прибор.

Важное значение для управления обеззараживанием питьевых и сточных вод имеет контроль за концентрацией хлора. **Автоматический анализатор хлора АПК-01М** содержит электрохимический преобразователь 2, оборудованный блоком дозирования реагентов 3 и блоком пробоподготовки 1, соединенными через преобразователь 2 с нормирующим узлом 23 и балансовым преобразователем 28, узлом термокоррекции 24 и блоком согласования 25, снабженным источником питания 26, и с регистрирующим прибором 30. Преобразователь 28 образован мостовой схемой 29 и нуль-органом 27. Преобразователь 2 снабжен клапаном 8, седло 9 которого разделяет камеры перелива 7 и смешивания 11. Камера 7 гидравлически связана со сливной камерой 12, оборудованной инжектором 14 с горловиной 13, чувствительным элементом 17 и обводной трубкой 18. В камере 11 установлен штуцер подачи реагентов, а в камере 12 – штуцер слива 10. Элемент 17 образован катодом 19 и анодом 16. Блок дозирования 3 снабжен емкостями для реагентов 6, микродозаторами 5 и смесителем 4. Блок пробоподготовки 1 имеет входной регулятор давления 34 с манометром 33, фильтром 32 с манометром, регулятором 20, сливным бачком 22 и редуктором 21, образованным последовательно включенными выходными регуляторами давления 31.

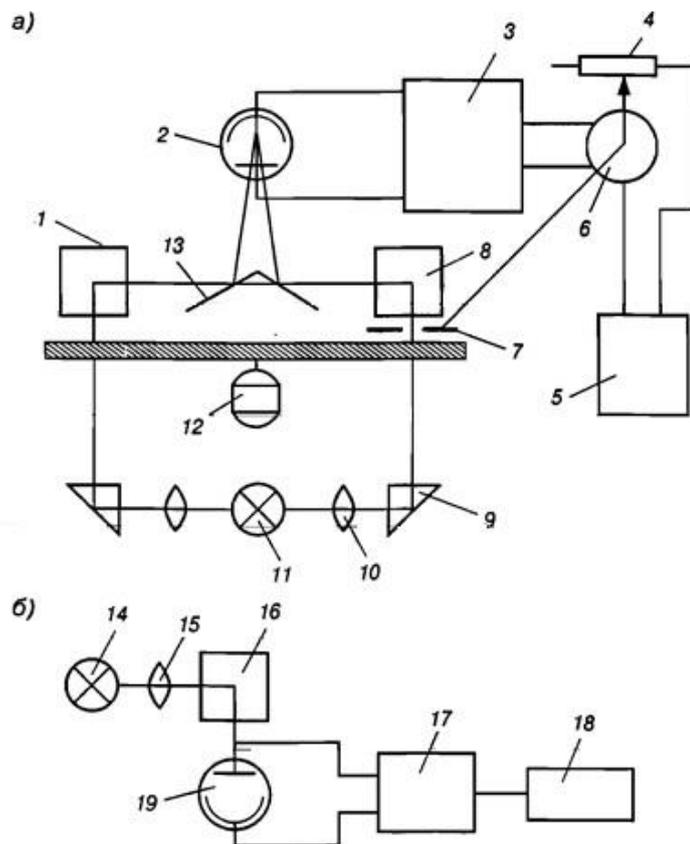


Рис. 31. Схемы приборов для определения мутности воды: а – компенсационный мутномер; б – упрощенный мутномер: 1, 8, 16 – измерительная и сравнительная кюветы; 2, 19 – фотозлемент; 3, 17 – усилитель; 4 – реохорд; 5, 18 – вторичный прибор; 6 – реверсивный двигатель; 7 – диафрагма; 9 – призмы; 10 – линзы; 12 – световой коммутатор; 13 – зеркала; 14 – лампа; 15 – линза

Анализируемая вода подается насосом из очистного сооружения через входной регулятор давления 34, при этом по манометру 33 устанавливается требуемое давление подаваемой воды. В фильтре 32 удаляются взвешенные вещества и нерастворимые примеси с периодической сменой фильтрующего патрона. Редуктором 21 стабилизируется давление воды после прохождения фильтра 32, которая далее через инжектор 14 поступает в камеру 11. Одновременно с водой в камеру 11 поступают реагенты из смесителя 4 блока 3. Отсюда большая часть воды проходит через трубку 18 к чувствительному элементу 17, а меньшая часть – через клапан 8 в камеры 7 и 12. Из камеры 12 вода поступает в бачок 22, который связан с регулятором 20,

обеспечивающим стабильность гидродинамического режима в устройстве и отбор проб для химического анализа.

В чувствительном элементе 17 в результате электрохимических реакций возникает выходной сигнал, пропорциональный содержанию хлора в воде. Выходной сигнал узлом 23 приводится к нормированному значению, корректируется с учетом температуры воды узлом 24 и преобразуется блоком 25, мостовой схемой 29 и нуль-органом 27 для подачи к регистрирующему прибору.

Другим прибором для определения концентрации хлора на основе полярографического метода измерения считается **автоматический анализатор КОХ-1**, принцип действия которого заключается в измерении силы тока на поляризованном ртутном электроде. Ток однозначно связан с концентрацией хлора в анализируемой воде.

В соответствии со схемой прибора (рис. 32) вода из крана через дозирующий сосуд (стабилизатор расхода) поступает с постоянной скоростью в электродную ячейку, состоящую из трех электродов: ртутного положительного, отрицательного, выполненного из нержавеющей стали, и вспомогательного каломельного, расположенного в непосредственной близости от ртутного электрода. Вспомогательный электрод служит для поддержания постоянства потенциала измерительного электрода. Для этих же целей в системе прибора применяется электродное устройство – потенциостат. Так как в данном приборе напряжение подается на электроды (что приводит к разложению аминов), он может измерять концентрацию всего хлора, присутствующего в воде, с учетом связанного хлора без введения реагента.

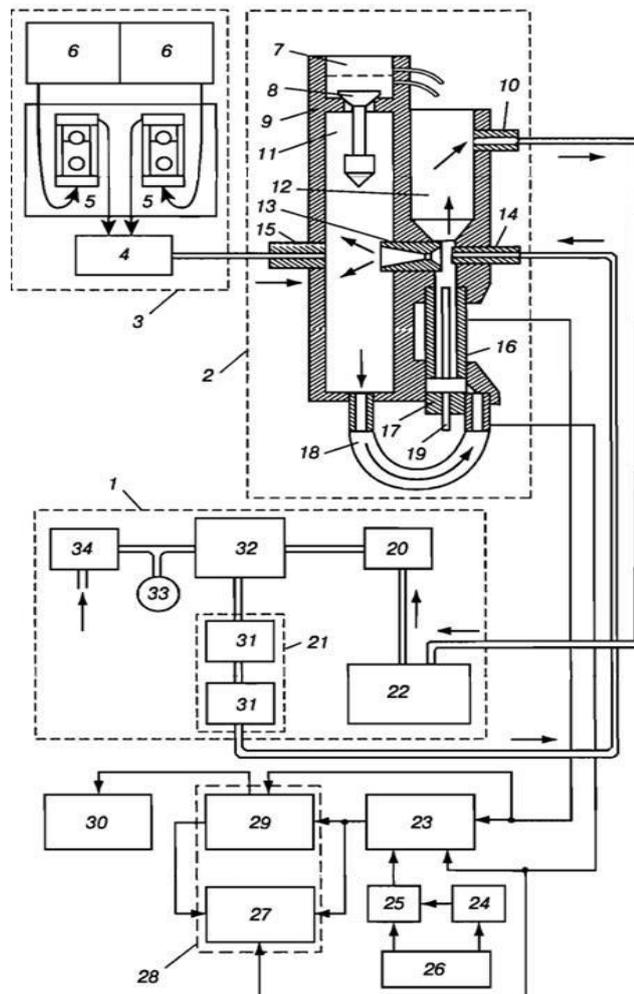


Рис. 32. Структурная схема анализатора хлора АПК-01М

В системах очистки сточных вод одним из важнейших измерений является определение концентрации растворенного кислорода (КРК). Для этой цели разработаны два варианта кислородомеров – К-115 и К-125, которые заменили выпускавшиеся ранее приборы ЭГ-152-003, и АКВА-Л. Кислородомер К-115 предназначен для разовых измерений КРК в лабораторных условиях в отобранных пробах воды. Для непрерывного измерения КРК в аэротенках применяется прибор К-125, который состоит из датчика и преобразователя с унифицированным выходом для подключения регистрирующих приборов и регулирующих устройств. В основу этого прибора положен полярографический метод измерения. Поляризационное напряжение создается внешним источником тока.

Датчик полярографического анализатора КРК (рис. 33) выполнен в виде электродной пары, состоящей из катода 1 из литой пластины

сферической формы и анода 8 в виде полого свинцового цилиндра, погруженной в жидкий электролит 7 и закрытой полимерной мембраной 10. Катод 1 навинчивается на корпус из оргстекла 3, где с помощью гайки 2 также крепится мембрана 10, а анод 8 крепится на цилиндрическом стержне 9. Датчик устанавливается в сосуде с помощью шлифа 5 или непосредственно погружается в воду на специальной конструкции. Он подключается к электронному усилителю кабелем 4, токоотводящие провода к которому от катода 1 и анода 8 подводятся по каналам 6.

Вначале происходит диффузия кислорода из воды через мембрану 10 к катоду 1, где он восстанавливается в результате электрохимической реакции с образованием гидроксида свинца. На выходе датчика генерируется токовый сигнал, линейно зависящий от содержания кислорода в воде. Анод 8 служит для обеспечения потенциала катода, необходимого для электровосстановления кислорода, а электролит 7 – для обеспечения связи между анодом и катодом.

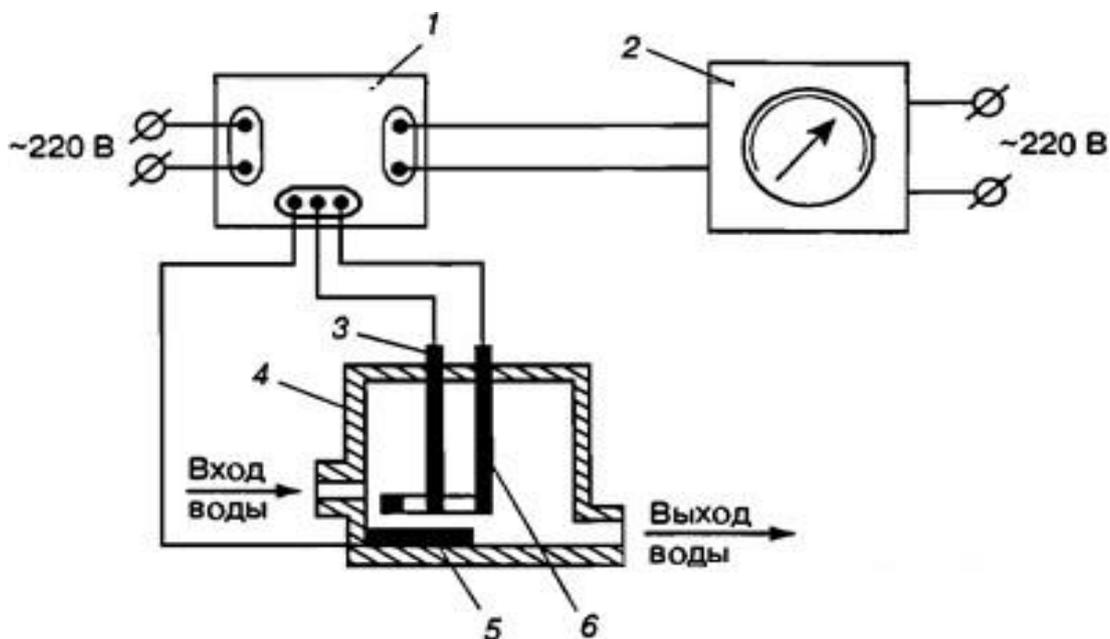


Рис. 33. Схема автоматического анализатора хлора КОХ-1: 1 – входной блок; 2 – вторичный прибор; 3 – вспомогательный электрод; 4 – корпус электродной ячейки; 5, 6 – положительный ртутный и отрицательный кольцевой электроды

Кислородомеры позволяют также реализовать электрохимический метод определения биохимической потребности в кислороде (БПК) сточных и природных вод. На базе показанного на рис. 29 датчика созданы электрохимические определители БПК, один из которых (ЭХО-1) применяется для разовых анализов, другой (ЭХО-2) – для непрерывного автоматического контроля.

При очистке сточных вод качество работы аэротенков и вторичных отстойников характеризует концентрация активного ила. Этот важный параметр измеряется с помощью автоматического нефелометра ЛАН-1 (рис. 30), который может одновременно контролировать работу до шести очистных сооружений. Прибор состоит из механизма перемещения 2, служащего для передвижения датчика оптической плотности 1 от одной кюветы к другой и для прокачивания насосами Н1–Н6 жидкости через кюветы К1–К6; регистрирующего многоточечного потенциометра 6 типа КСП, предназначенного для записи показаний на диаграммной ленте и для синхронизации работы перемещения датчика оптической плотности; электронной стойки с измерителем оптической плотности 4 и источником питания 5, преобразующей электрические сигналы, поступающие от датчика 1, и обеспечивающей управление механизмом перемещения 2 посредством синхронизирующего устройства 3.

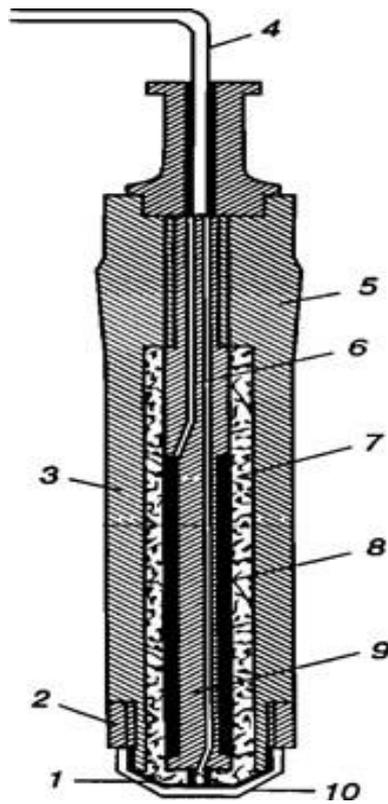


Рис. 34. Датчик для измерения концентрации, растворенного кислорода

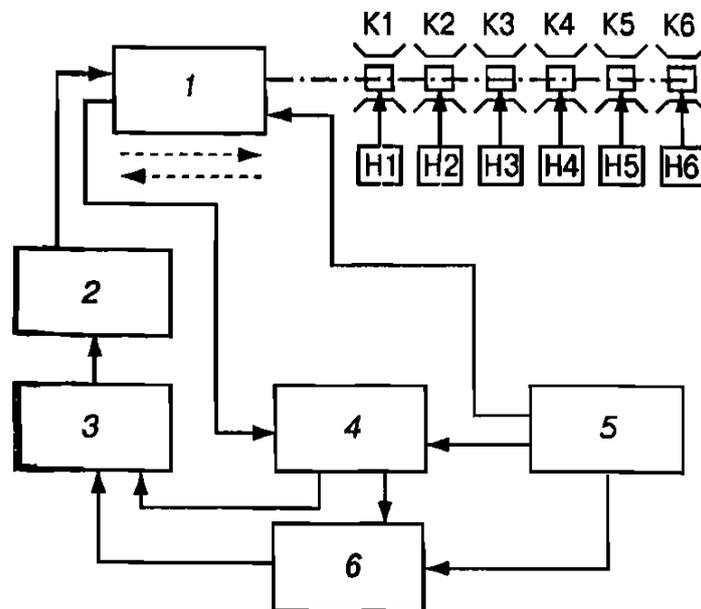


Рис. 35. Структурная схема автоматического нефелометра ЛАН-1

3.1.3 Автоматизация систем очистки, подмеса, дополнительного нагрева

В СВВ, в частности при очистке природных и сточных вод, большую роль играет точное поддержание качественных параметров обработанной воды. Эти параметры, как уже отмечалось в гл. 3, характеризуются высокой сложностью измерения. В ряде случаев для измерения состава используют даже хроматографический метод. При этом результат измерения бывает известен в дискретные моменты времени, отстоящие друг от друга на продолжительность цикла анализа отобранных проб. Аналогичная ситуация возникает и в том случае, когда единственным способом измерения является в той или иной степени механизированный анализ проб в лаборатории.

Дискретность измерения может привести к значительным запаздываниям и снижению точности регулирования. Чтобы уменьшить нежелательное влияние задержки измерения, используют модель связи качества с переменными, которые измеряют непрерывно. Эта модель может быть достаточно простой; коэффициенты модели уточняют, сравнивая рассчитанное по ней и найденное в результате очередного анализа значения качественного параметра. Таким образом, одним из рациональных способов регулирования качества можно назвать регулирование по вычисляемому показателю с уточнением алгоритма его расчета по данным прямых анализов. В промежутках между измерениями показатель качества может быть рассчитан экстраполяцией ранее измеренных значений.

Блок-схема регулирования параметра качества приведена на рис. 31. Вычислительное устройство в общем случае непрерывно рассчитывает оценку показателя качества $x(t)$ по формуле

$$x(t) = f_1[y(t)] + f_2[t - t_1, y(t_1), \dots, y(t_{i-1}), y(t_i)],$$

в которой первое слагаемое отражает зависимость x от непрерывно измеряемых переменных процесса или величин, динамически с ними связанных, а второе – от выхода экстраполирующего фильтра. Для повышения точности регулирования параметров состава и качества применяют приборы с устройством автоматической калибровки. В этом случае система управления производит периодическую калибровку анализаторов состава, корректируя их характеристики.

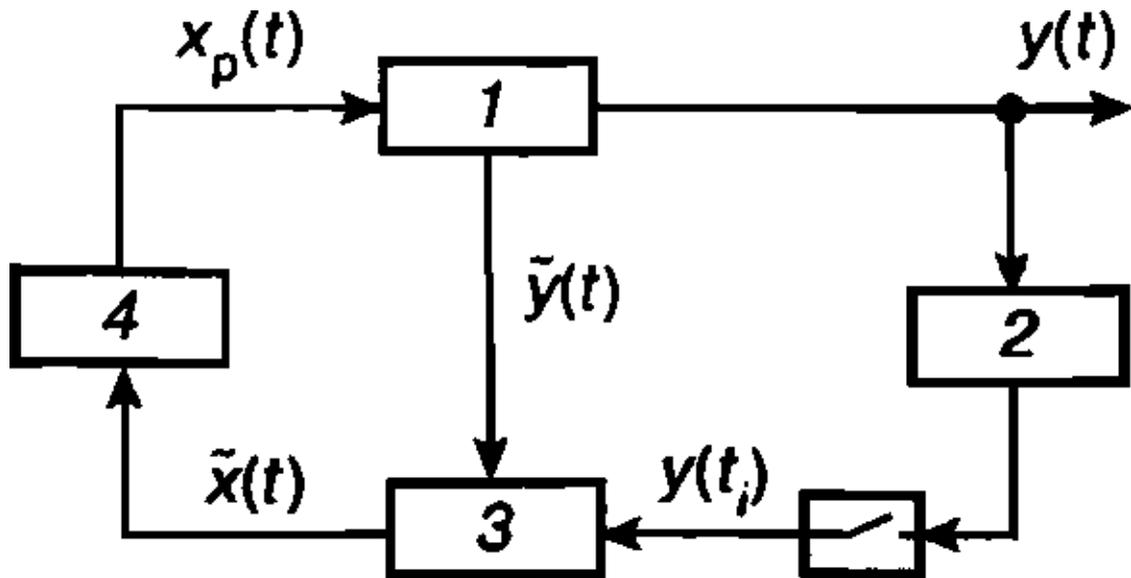


Рис. 36. Блок-схема АСР параметра качества: 1 – объект; 2 – анализатор качества; 3 – вычислительное устройство; 4 – регулятор

Очистные сооружения – это набор технологического оборудования, позволяющего очистить сточные воды до установленных нормативных показателей с учетом местных требований. В дальнейшем возможен сброс осветленных вод в водоем или городскую канализацию на доочистку. Также возможен рецикл воды и повторное применение на технические нужды различных предприятий.

Назначение очистных сооружений.

Потребление и использование воды в бытовой и производственной деятельности населения неизбежно приводит к ее обогащению различными элементами. Справедливо подметить, что сколько человек воды потребляет,

столько возвращается обратно. Совершенно естественно, что прежде, чем вернуть ее в природу, необходимо провести качественную очистку до соответствующих норм предельно допустимой концентрации (ПДК).

Требования очистки сточных вод в водоемы, имеющих рыбохозяйственное значение приведены в таблице 6 и ПДК вредных веществ, для воды водных объектов.

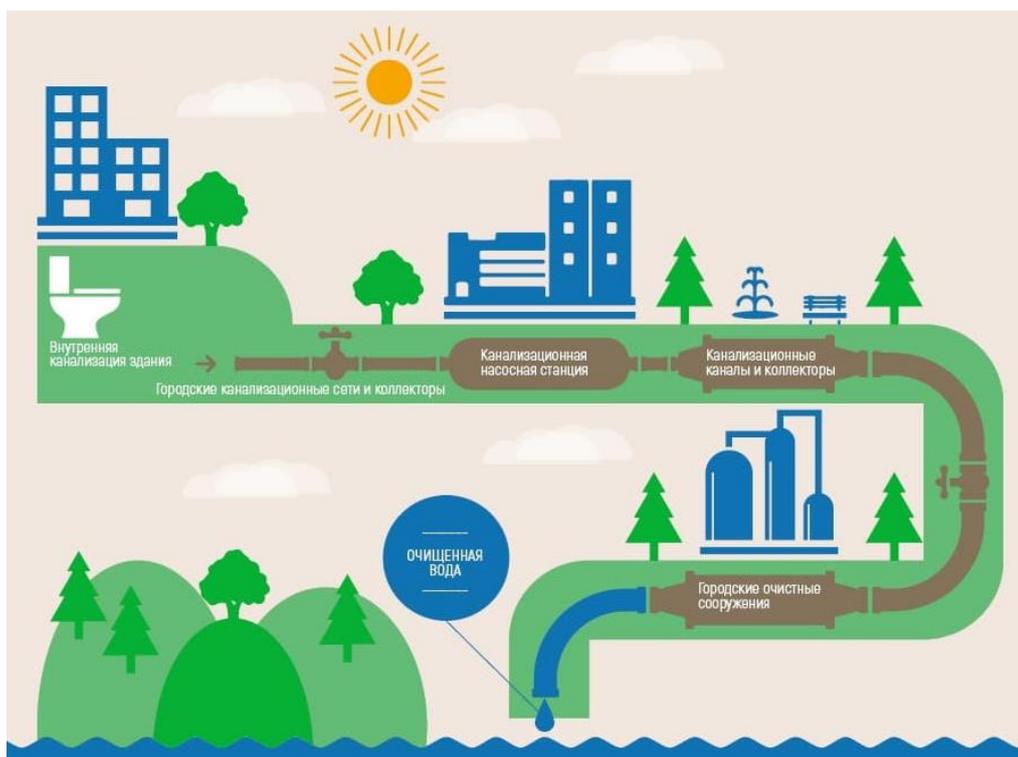


Рис. 37. Схема движения бытовых стоков канализации городов

Таблица 6

Требования очистки сточных вод в водоемы, имеющих рыбохозяйственное значение

№ п/п	Наименование показателей	Сточные воды	
		До очистки	После очистки
1	pH	6,5-8,5	6,5-8,5
2	Взвешенные вещества, мг/дм ³	до 350,0	3,0
3	БПК _п , мг/дм ³	до 500,0	3,0

4	ХПК, мг/дм ³	до 600,0	15,0
5	Азот аммонийный, мг/дм ³	до 45,0	0,4
6	СПАВ, мг/дм ³	до 12,0	0,1
7	Нефтепродукты, мг/дм ³	до 3,0	0,05
8	Фосфаты, мг/дм ³	до 16,0	0,2



Рис. 38. Классификация сточных вод

Бытовые сточные воды (хозяйственно-фекальные) загрязнены веществами минерального, органического и бактериологического происхождения. В повседневной деятельности, мы умываемся, принимаем душ, посещаем туалет, приготавливаем пищу, моем продукты и посуду, стираем белье, убираемся в доме. Сюда же относится работа медицинских учреждений, объектов общественного питания, спортивных залов, санаториев. Примерно 50% загрязнителей наполняют органические составляющие, далее фосфор, азотные группы, жиры, белки, коллоидные примеси.

Производственные сточные воды по составу делятся на условно чистые и загрязненные:

- Условно чистые стоки образуются от охлаждения деталей, бытовых приборов (холодильники, кондиционеры), компрессорных установок, теплообменных аппаратов и не загрязнены специфическими примесями
- Загрязненные стоки могут иметь в своем составе вредные ядовитые и радиоактивные вещества

Дождевые и талые стоки загрязнены в основном минеральными примесями, однако подобные стоки с промышленных площадок могут содержать органические и вредные вещества. Обеззараживание данного вида вод производится методом физико–химической очистки.

Часто стоки бывают смешанного типа и совмещают в себе одновременно несколько разновидностей.

Например, от производства образуются стоки:

- Производственные - от технологического процесса
- Бытовые - от персонала
- Атмосферные - от таяния снега и выпадения атмосферных осадков на промышленную площадку

Загрязняющие вещества делятся на несколько видов:

- Минеральные – химические соли, земля, песок и прочее
- Органические – нефть, различные углеводороды, фенол, спирты, кислоты, альдегиды, эфиры
- Биологические – в основной массе, это продукты жизнедеятельности населения
- Бактериального происхождения – бактерии и микроорганизмы

В воде они присутствуют в нерастворенном, растворенном и коллоидном виде.

Наибольшую опасность с санитарной точки зрения представляют органические загрязнения, так как при гниении они выделяют ядовитые газы

(сероводород, аммиак, углекислый газ), возникает процессе гниения, зарождаются микробы, вызывающие брюшной тиф, дизентерию и другие смертоносные заболевания.

Этапы очистки сточных вод.

Классически выделяют три основных этапа очистки:

- **Механический.** Используемое оборудование — это сита, решетки, отстойники, песколовки, нефте- и жируловители. В результате механической очистки содержание взвешенных веществ снижается на 40-60%. БПК, который определяет степень загрязненности органикой, на 20-40% мг/л.
- **Биологический.** Используемое оборудование — это аэротенки, биофильтры. Данный этап позволяет снизить содержание взвешенных веществ и БПК до 15-20 мг/л.
- **Физико-химический.** Используемое оборудование - сорбционные фильтры, лампы УФ-обеззараживания, обработка химическими реагентами. Данный этап позволяет доочистить сточные воды до норм сброса в водоемы рыбохозяйственного значения.

При проектировании и изготовлении очистных сооружений применяются все этапы очистки, образуя при этом полноценный комплекс, обеспечивающий достижение установленных норм. В данном случае мы рассматриваем схему только для бытовых сточных вод. При очистке промышленных стоков дополнительно используются методы, направленные на снижение концентрации опасных химических веществ.



Рис. 39 Состав очистных сооружений канализации

1. Блок песколовок 2. Распределительная камера 3. Блок биологической очистки 4. Блок доочистки 5. Установка ультрафиолетового обеззараживания 6. Илоуплотнитель 7. Установка дегельминтизации 8. Фильтр обезвоживания для осадков 9. Фильтр обезвоживания 10. Воздуходувное оборудование 11. Контейнер для обезвоженного осадка 12. Установка приготовления флокулянта 13. Растворно-расходный бак коагулянта



Рис. 40. Схема процесса биологической очистки стоков

Сточные воды от поселка под напором поступают в приемную камеру, оборудованную решеткой для сбора крупных отбросов, и далее проходят механическую очистку в песколовках.

На данном этапе применяется следующее оборудование:

- устройства решеток - изготавливаются автоматического и обычного исполнения. Предназначены для задержки крупного мусора, который в дальнейшем утилизируется как твердые бытовые отходы
- пескоуловители - основной их целью является задержка и сбор песка, битого стекла и подобных загрязнений, соответствующих по фракционному размеру механические решетки
- первичные отстойники - за счет увеличенного объема, происходит образование отстойных зон, позволяющих мелким взвесям осаждаться на дно резервуара. Для повышения качества очистки применяются специализированные загрузки

- жируловители и нефтеуловители - принцип работы основан на прохождении стока через ряд перегородок и мембран. В результате происходит задержание маслянистых составляющих

Предварительно очищенные от крупных отбросов и взвешенных веществ они поступают на биологическую очистку в аэротенки.

Аэротенк представляет собой резервуар (биореактор), в котором происходит процесс биохимической очистки сточной воды. Реакция протекает при постоянной поддержке активного ила в необходимой концентрации.

Анаэробно-аэробные условия, создаваемые в аэротенках с использованием взвешенной и прикрепленной активной биомассы, обеспечивают деструкцию органических загрязнений и режим нитро-денитрификации.

Для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов активного ила в аэротенк подается воздух. Смесь обработанной воды и активного ила из аэротенков направляется во вторичный отстойник. Избыточный активный ил из вторичного отстойника направляется в илоуплотнитель, где объем осадка уменьшается примерно в 4-6 раз и далее на обезвоживание, или на иловые карты. Осветленные воды затем поступают на физико-химическую очистку в смеситель, где смешиваются с реагентами (коагулянтами и флокулянтами) для доочистки от фосфатов, и потом в блоки доочистки, где осветляются от скоагулированных частиц нерастворимых соединений фосфатов на тонкослойных модулях и фильтруются через зернистую загрузку.

Из блоков доочистки стоки направляются на установку ультрафиолетовой дезинфекции и отводятся на выпуск.

Использование анаэробно-аэробной схемы позволяет одновременно с очисткой решать вопросы по минерализации образующихся в технологическом процессе осадков.

Образующийся осадок выгружается на установку механического обезвоживания, а затем складировается на площадке компостирования и

периодически вывозится на полигон ТБО.

Очистные сооружения бытовых сточных вод.

Бытовые сточные воды, как уже известно, в чистом виде встречаются редко и образуются в результате жизнедеятельности человека. Загрязнения, присущие для них — это фекальные отходы, остатки пищи, моющие средства, бытовой мусор, песок и т.д., без примесей производственных загрязнений.

Хозяйственно-фекальные стоки одинаковые по своему качественному составу, большую часть загрязнений составляет органика, легко поддающаяся биологическому расщеплению.

В настоящее время многие городские жители уезжают жить в загородные дома, и все большую популярность набирают индивидуальные очистные сооружения в виде различных септиков. Как пример чистых хозяйственно-фекальных стоков можно рассмотреть канализацию от дома или загородной дачи. Здесь мы особое внимание уделим автономной системе очистки в виде одно- или несколько камерного септика, который устанавливаются при отсутствии возможности подключения к городскому коллектору.

Объем септика определяется по норме водопотребления на одного жителя дома. Очищенные стоки инфильтруются в грунт.

Рассмотрим принцип работы очистных сооружений бытовых сточных вод.

Хозяйственно-фекальные воды по системе канализации попадают сначала в первый отсек септика – отстойник, где происходит механическое отстаивание тяжелых примесей. Далее поступают во вторую камеру септика, где проходят биологическую очистку анаэробными бактериями, благодаря которым сложно молекулярные органические соединения распадаются на более простые элементы для дальнейшего окисления. В септике обязательно предусмотрена вентиляция, так как процесс разложения сопровождается выделением тепла и газа. После биологической очистки стоки поступают в

фильтрующий колодец, где фильтруются через слой гравия и щебня и далее очищенные бытовые стоки впитываются в землю.

Очистные сооружения промышленных сточных вод.

Вода, используемая в промышленности в различных технологических процессах, согласно Постановлению правительства РФ № 644 от 29.07.2013 г., должна проходить очистку до необходимых параметров. Набор оборудования комплекса очистки меняется в зависимости от характера производства и наличия специфических, присущих каждому производству, загрязняющих веществ.

Очистные сооружения ливневых стоков.

Ливневые очистные сооружения (ЛОС) – это комбинированная емкость, или несколько отдельных емкостей для очистки ливневых и талых стоков. Качественный состав ливневых стоков – это в основном нефтепродукты и взвешенные вещества от промышленных производств и селитебных территорий. Они, согласно законодательству, должны проходить очистку до нормативов допустимых сбросов (НДС).

Устройство ливневых очистных сооружений с каждым годом модернизируется в связи с увеличением количества автомобилей, торговых центров, промплощадок.

Стандартный набор оборудования очистных сооружений ливневых стоков – это цепочка из распределительного колодца, пескоотделителя, бензо-маслоотделителя, сорбционного фильтра и колодца отбора проб.

Многие компании на данный период применяют комбинированную систему очистки сточных вод. Однокорпусные ЛОС – это емкость, разделенная внутри перегородками на секции пескоуловителя, нефте-маслоуловителя и сорбционного фильтра. При этом цепочка выглядит следующим образом: распределительный колодец, комбинированный песко-нефтемаслоуловитель и колодец отбора проб. Разница в занимаемой площади оборудования, в количестве емкостей и, соответственно, в цене. Отдельно стоящие модули выглядят громоздко и получаются дороже однокорпусных.

Принцип работы очистные сооружения ливневых стоков.

После выпадения осадков или таяния снега, вода, содержащая взвеси, нефтепродукты и другие загрязнения с промплощадок, или селитебной (жилой) территории поступает к решеткам дождевых колодцев и далее по коллекторам собирается в усредняющем резервуаре, если представлены ЛОС накопительного типа, или сразу через распределительный колодец подаются на очистные сооружения ливневой канализации.

Распределительный колодец служит для того, чтобы самый первый грязный сток направлять на очистку, а уже по прошествии времени, когда на поверхности уже не будет загрязнений, условно-чистый сток по байпасной линии будет отводиться на сброс в канализацию или в водоем. Ливневые стоки проходят первый этап очистки в песколоуловителе, в котором происходит гравитационное осаждение нерастворимых веществ и частичное всплытие свободноплавающих нефтепродуктов. Затем через перегородку перетекают в нефтемаслоуловитель, в котором установлены тонкослойные модули, благодаря которым по наклонной поверхности взвешенные вещества оседают на дно, а большая часть нефтяных частиц поднимается вверх. Последним этапом очистки служит сорбционный фильтр с активированным углем. За счет сорбционного поглощения улавливается оставшаяся часть нефтяных частиц и мелких механических примесей.

Данная цепочка позволяет обеспечить высокую степень очистки и сбрасывать очищенную воду в водоем.

Например, по нефтепродуктам до 0,05 мг/л, а по взвешенным веществам до 3 мг/л. Эти показатели полностью соответствуют действующим нормативам, регламентирующим сброс очищенных вод в рыбохозяйственные водоемы.

Этапы механической очистки в ливневых очистных сооружениях:

1. Отстойник - оседание на дно крупных частиц - камней, стекла, металлических деталей и т.д.
2. Тонкослойный модуль - сбор масел, жиров и нефтепродуктов на

гидрофобных пластинках.

3. Сорбционный волокнистый фильтр - сбор тех элементов, которые упустил тонкослойный фильтр.
4. Коалесцентный модуль - отделение нефтепродуктов на поверхности стока размером более 0,2 мм.
5. Угольный фильтр доочистки - очищение от всех нефтепродуктов

3.1.4 Специфика, технологические особенности процессов водоочистки.

Технология очистки воды — это комплексные физико-химические и биологические методы очистки воды, которые применяют при водоочистке и водоподготовке водных растворов перед использованием. Опасно употреблять питьевую воду повышенной жесткости, загрязненную солями тяжелых металлов. Регулярное питье вредной жидкости, имеющей недопустимые параметры (не соответствующие ГОСТ, ТУ, СанПиН), провоцирует возникновение острых и хронических заболеваний, вызывает отравление организма. Загрязненную воду нельзя использовать в технических процессах - она быстро выведет из строя дорогое оборудование за счет отложения толстых слоев накипи.

Вода и технологии очистки.

Что такое технология очистки воды — это процесс удаления из водного состава всех нежелательных примесей, присутствующих в коллоидном, растворенном, взвешенном виде.

Вода может быть загрязнена:

- Сульфатами - солями серной кислоты.
- Хлоридами - соединениями соляной (хлороводородной) кислоты.
- Нитратами - солями азотной кислоты, которые в большом количестве проникают в почву из азотных удобрений.
- Фторидами - твердыми соединениями фтористоводородной кислоты.
- Железистыми примесями, вместе с которыми часто присутствует нежелательный марганец.
- И многими другими элементами, наличие которых допустимо лишь в небольших дозах мг/л.

Примеси делятся на несколько групп:

1. Минеральные - частицы почвы, шлаков, глины, песка. В воде

присутствуют минеральные соединения солей, кислот, оснований.

2. Органические природного происхождения - останки растений и животных, продукты их распада и физиологических выделений.
3. Биологические - микроскопические водоросли, частички ила, грибы. Это водная микрофлора. Микрофауну представляют микроорганизмы (планктон): рачки, черви, инфузории.
4. Органические искусственного происхождения - примеси, которые попадают в воду в результате деятельности промышленных предприятий.

По состоянию примеси могут быть: растворенными (невидимыми), жидкими (эмульгированными), твердыми (видимые частицы), газообразными (в воде обычно присутствует азот, углекислый газ, кислород).

Точный состав водного раствора можно определить, заказав экспертизу в сертифицированной лаборатории, где есть необходимое оборудование, инструменты, реактивы для исследований. При анализе проб определяется: общая жесткость, кислотность и щелочность (рН), числовые величины присутствия разных компонентов: кальция, натрия, стронция.

Процесс водоподготовки включает разные методы:

1. Физические - удаление крупных частиц, которые улавливаются фильтрами грубой очистки.
2. Химические - устранение примесей и газов с помощью химически-активных веществ-реагентов.
3. Физико-химические - комплексные методы, в которых предусмотрена грубая и тонкая фильтрация.
4. Биологические (санитарные, бактериологические) - удаление живых микроорганизмов при помощи обеззараживания.

Технологические процессы при очистке воды разрабатывают с учетом исходного состава водных растворов, их назначения, особенностей применения.

Все современные технологии по очистке воды по типу методов, на

которых они базируются, можно разделить на 4 группы:

Физические способы - механическая очистка вода

Это первичная технология водоподготовки, которую используют на первоначальном этапе для очистки от крупно-фракционных веществ:

1. Процеживание - "домашний" или народный способ, при котором вода под действием своего веса процеживается через слои ткани, мелкоячеистые сетки или решетки. Весь нерастворимый мусор остается на поверхности «цедилок», чистая жидкость поступает в подготовленную емкость, над которой размещен мусоросборочный материал. Так можно очистить дождевую или родниковую воду, в которую напал сор.
2. Фильтрация - более усовершенствованный процесс водоподготовки воды, при котором применяются специально разработанные пористые фильтры с ячейками определенного размера, позволяющие задерживать разные примеси. Молекулы H₂O проходят сквозь поры, отложения смываются с механических фильтров многократного использования.
3. Отстаивание - когда вода находится в спокойном состоянии, взвешенные частицы под тяжестью собственного веса оседают вниз, образуя осадок. Воду аккуратно сливают, отложения удаляют. При таком способе очистки используют большие резервуары - отстойники, в которых отстаивается вода, и емкости, куда поступает очищенный раствор.

Используя простые "народные" способы, легко убрать крупные соринки, но невозможно удалить растворенные примеси и микроорганизмы - они остаются в воде. В промышленности и народном хозяйстве эти методы используют на первичных или на промежуточных этапах очистки, на них базируются основные процессы при масштабной водоподготовке. Особенно широко в быту и на производстве применяется фильтрование с помощью различных механических фильтров.

Новые химические технологии очистки воды.

Хлорирование, которое долгое время использовалось для обеззараживания воды, вытесняется озонированием и более производительными способами, включая эффективные современные методы

1. Обезжелезивание и аэрация — это технология удаления железистых примесей под воздействием воздуха. Растворенные соли железа превращаются в видимый осадок, задерживаются фильтрами и выводятся за пределы системы.
2. Сорбционная очистка воды фильтрами - процесс протекает с использованием впитывающих сорбционных веществ (алюмосиликатов, древесного угля). С их помощью производится удаление органических примесей.
3. Умягчение на ионообменных фильтрах - понижение жесткости на установках ионного обмена. Многие производственные предприятия используют эту технологию очистки подземных вод, покупая в нашей компании промышленные ионообменные модульные блоки.
4. Электродиализ и электродеионизация - под действием электрического тока свободные ионы солей, полностью растворенные в воде, захватываются ионообменной смолой. Они легко замещаются анионами гидроксильных групп и катионами водорода. Гидроксилы выпадают в осадок и легко удаляются.
5. Коагуляция (обработка реагентами) - технология очистки воды из поверхностных источников с задействованием специальных коагулянтов, с помощью которых частицы примесей укрупняются, улавливаются фильтрами. Использование экологически чистых смол позволяет применять новые, абсолютно безопасные технологии в водоочистке.

В основе перечисленных способов лежат химические реакции окисления, нейтрализации, восстановления.

Усовершенствованные комплексные физико-химические методы.

В разных странах мира, включая Россию, непрерывно происходит совершенствование технологии водоподготовки. Разрабатываются новые методы, которые дают качественные результаты на промежуточных и на конечных этапах очистки:

1. Система обратного осмоса - использование пористых мембран и последовательной многоступенчатой очистки. Технология, применяемая в обратноосмотических установках, позволяет удалять до 99 % примесей, выдавая на выходе абсолютно чистую, деминерализованную воду.
2. Наночелчтрация - баромембранные технологические процессы в очистке воды, при которых жидкость мембраной перегородкой делится на два потока, наподобие обратного осмоса. Мембрана задерживает микроскопические организмы и взвешенные примеси. Очищенный поток подается для использования; концентрат, содержащий осадок, смывается в дренаж. Состав солей не изменяется, уменьшается цветность и мутность.
3. Дистилляция - промышленные мембранные фильтры для очистки воды по технологии дистилляции и деионизации позволяют получить чистый дистиллят высокого качества. Этот метод используют для удаления примесей из воды, предназначенной для биотехнологий, лабораторий, электроники, для питания устройств, особо чувствительных к солям жесткости.
4. Ультрафилчтрация - принцип основан на перепаде давлений при проходе воды через полуволоконные мембраны. После филчтрования очищенная жидкость поступает в накопительную емкость. Чтобы мембраны меньше загрязнялись и не так быстро выходили из строя, на линии подачи водного раствора встраивают фильтры для механической очистки от мусора.
5. Флотация - инновационные технологии в водоочистке

разработаны специально для стоков. При флотации вода очищается от нефти, масел, эмульгированных жидких примесей, радиоактивных растворенных веществ. Под действием воздуха и других инертных газов, которые пропускаются сквозь толщу воды, образующиеся пузырьки выталкивают на поверхность примеси, которые удаляются механическими способами. Техника, заложенная в основу метода, может использоваться как технология очистки оборотной воды.

Санитарно-биологические способы.

Разработаны процессы, которые направлены на уничтожение микробов, бактерий и прочих микроорганизмов. Это новые технологии в водоподготовке:

1. Обеззараживание - физический метод, при котором производится воздействие с помощью приборов: стерилизаторов и ламп с УФ-излучением. При бесконтактном способе лишь уничтожается патогенная среда, но не изменяется органолептика воды - цвет, запах, вкус, прозрачность. Эффект обеззараживания дают все мембранные фильтры: обратный осмос, нано- и ультрафильтрация.
2. Озонирование - кратковременное воздействие. На основе расчетов исходного состава и выбора эффективных способов очистки подбирается точная доза озона, которая не изменяет запах жидкости на выходе из установки. Метод используется для водоочистки питьевой воды на жилищно-коммунальных объектах, для биоочистки растворов, используемых для сельскохозяйственных и промышленных нужд. Процесс экологичен и малозатратен.

Биотехнологические процессы очистки воды применяются на конечных этапах перед подачей в систему для питьевого использования.

Выбор технологии и оборудования для водоочистки.

Самостоятельно сложно определить, какая технология водоподготовки больше подходит, какое понадобится оборудование.

Таблица 7

Для разных отраслей промышленности требуются различные способы очистки воды.

Промышленность	Какие примеси удаляются	Оборудование
Медицина, фармацевтика	Очистка от всех примесей, получение дистиллированной воды на выходе.	Линии получения сверхчистой воды; дистилляторы; обратноосмотические установки (ООУ).
Жилой сектор ЖКХ	Удаление железа, солей жесткости.	Линии обезжелезивания, ионообменные установки.
Частное домостроение	Умягчение, снижение жесткости	Установки для очистки воды из скважин и колодцев
Нефтегазовая отрасль	Удаление всех сторонних примесей	ООУ, обезжелезивание.
Котельные, ТЭЦ	Удаление солей, коррозиоактивных веществ, дегазация.	Модули химподготовки для котельных, ООУ, ионообменные линии.
Металлургия	Обессоливание.	ООУ.
Микроэлектроника	Обезжелезивание, обессоливание.	Установки для получения сверхчистой воды
Пищевая промышленность	Умягчение, обеззараживание.	Ионообменные фильтры, УФ-обеззараживатели.
Лаборатории	Обеспечение электропроводимости	Установки деионизации

В современных бытовых и промышленных системах используются комплексные блочные модули со сложной системой различных фильтров. На основе исходного состава воды подбираются технологии очистки.

Пример, как комплексно применяются основные процессы очистки воды: бытовая обратноосмотическая линия содержит предфильтры для удаления крупных частиц, ионообменные или сорбционные фильтры для

обезжелезивания, мембраны для тонкой очистки. Предварительное удаление крупных фракций и солей железа продлит срок службы мембран - наиболее дорогих элементов установки.

В автоматических промышленных линиях комплектуется ещё более сложный комплекс рабочих элементов и системы управления.