

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольной работы по дисциплине
«Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения»
для студентов специальности 70 04 03
«Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»
заочной формы обучения

БРЕСТ 2003

УДК 628.523

Методические указания составлены в помощь студентам специальности 70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» заочной формы обучения, изучающим дисциплину «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения», в соответствии с учебным планом.

Методические указания включают систематизированный методический материал по разработке схемы комплекса очистных сооружений, состоящего из нескольких элементов очистной станции водоподготовки или станции очистки сточных вод, соединенных между собой коммуникациями и способных выдавать воду или сток фиксированного качества, и эксплуатации сооружений комплекса. Приводится материал о лабораторно-производственном и технологическом контролях, о ремонте, о возможных нарушениях в работе очистных сооружений и способах их устранения, об охране труда и технике безопасности, и даны рекомендации по разработке должностных инструкций, инструкций по технической эксплуатации сооружений и др.

Составитель: Л.Л. Пойта, доцент.

Рецензент: В.М.Клюка, начальник очистных сооружений канализации г. Бреста.

ВВЕДЕНИЕ

Сооружения систем водоснабжения и водоотведения представляют собой большое количество самых разнообразных устройств, оснащенных сложным оборудованием. Для обеспечения бесперебойной, надежной, круглосуточной их работы необходимо грамотное, своевременное техническое обслуживание, т.е. их нормальная эксплуатация.

Нормальная работа очистных станций обеспечивается установлением оптимального режима каждого ее сооружения и поддержанием его в процессе всего периода эксплуатации. Для более глубокой подготовки специалистов специальности 700403 по вопросам эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения предусматривается изучение курса «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» и написание по нему контрольной работы.

Целью написания контрольной работы по дисциплине «Эксплуатация систем ВиВ» является закрепление профессиональных знаний и навыков, полученных студентами на последних этапах обучения, и развитие способности творчески применять их в конкретной производственной ситуации, а также научиться правильно организовывать эффективную работу вверенного участка.

1. СОСТАВ И ОБЪЕМ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Контрольная работа включает в себя решение следующих задач на основе выданного преподавателем задания:

1. Составить схему работы и обслуживания заданного комплекса очистных сооружений.
2. Описать процессы, происходящие в комплексе (принцип действия, устройство основных сооружений и взаимодействие отдельных элементов).
3. Описать основные положения эксплуатации, привести примеры возможных нарушений в работе и способов их устранения, дать характеристику нормальных показателей работы.
4. Разработать инструкцию по эксплуатации основного очистного сооружения заданного комплекса.

Контрольная работа выполняется в виде пояснительной записки на 16-20 страницах формата А-4.

Пояснительная записка оформляется в соответствии со стандартом университета, чернилами одного цвета, в начале записки прикладывается задание на разработку контрольной работы, выданное руководителем.

Вычерченная студентом схема комплекса очистных сооружений также подшивается в пояснительную записку, но при этом она может быть выполнена на листах большего формата для удобства, наглядности и хорошей видимости всех элементов управления комплекса.

2. РАЗРАБОТКА СХЕМЫ РАБОТЫ И ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПЛЕКСА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.

Схема разрабатывается в соответствии с выданным заданием.

Схема комплекса включает в себя 2-5 элементов очистных сооружений водоподготовки или водоотведения, связанных между собой коммуникациями и способных выдать воду, сток или осадок фиксированного качества. В состав комплекса включаются также вспомогательные технологические линии и устройства для водоподготовки реагентов, сжатого воздуха, озона и т.д. Отдельные элементы комплекса должны быть сбалансированы по производительности или мощности.

Графическое оформление комплекса производится на основе принципиальной схемы или плана, или на основе конструктивно-технологических схемах, или на схеме функционального управления элементами пускового комплекса. Элементы управления на схеме должны быть промаркированы буквами и цифрами для дальнейшего использования в описании процессов.

Для разработки схемы следует использовать типовые проекты, инструкции, учебную и техническую литературу, методические материалы кафедры.

В пояснительной записке необходимо: произвести компоновку элементов комплекса; изучить конструктивные особенности сооружений и элементов комплекса; описать принцип действия сооружений и устройств, их взаимодействие; пояснить особенности работы в различных режимах.

Схема должна отражать все возможные режимы работы сооружений, опорожнение их на случай аварии и ремонта; отключения оборудования и переключения арматуры и т.д.

Пример схемы комплекса, состоящего из четырех вторичных радиальных отстойников, приведен на рис.1.

Если одной схемы недостаточно, чтобы описать все процессы, происходящие в сооружениях комплекса, то следует дополнительно сделать несколько поясняющих рисунков, фрагментов. Например: см. рис.2, на котором изображены: а)распределительная чаша и б)иловая камера.

Составленная схема комплекса очистных сооружений может использоваться для разработки инструкций по эксплуатации, должностных и др. Поэтому элементы управления на схеме маркируются цифрами и буквами также для их дальнейшего использования в инструкциях.

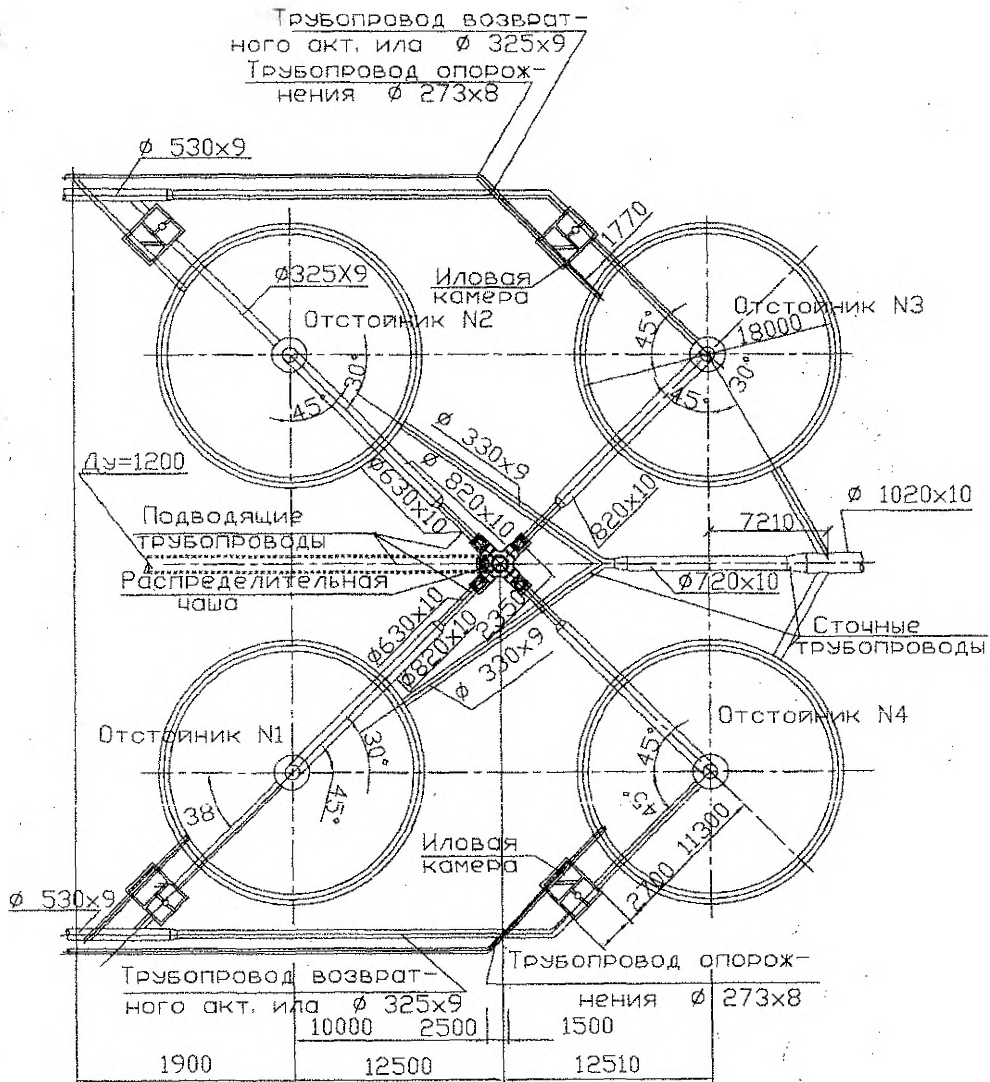
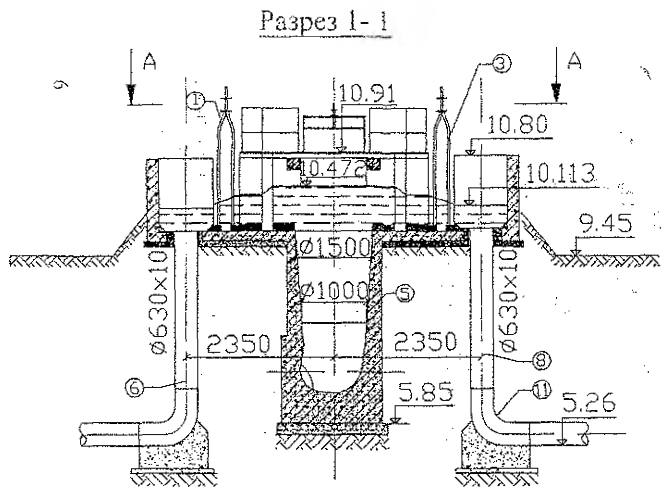
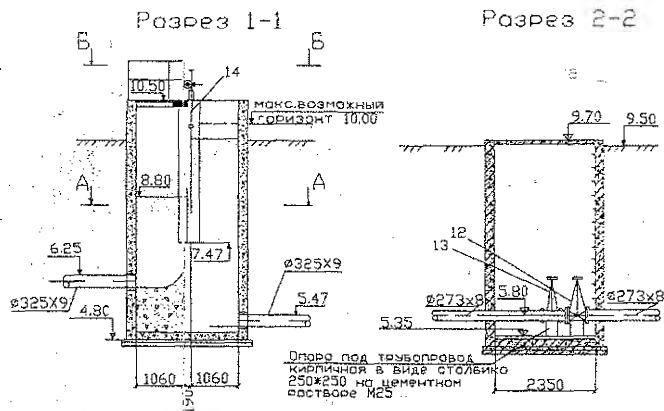
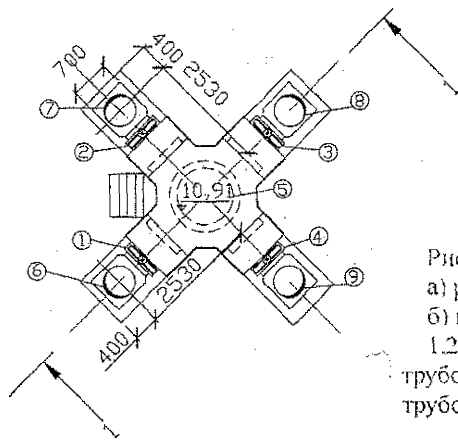


Рис.1 Схема пускового комплекса, состоящая из четырех радиальных вторичных отстойников Д 18 м.



План по А-А



План по А-А

План по Б-Б

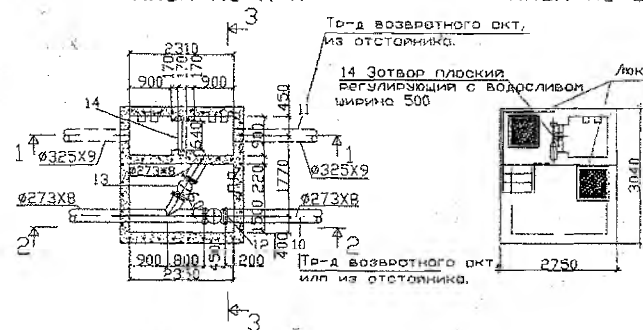


Рис.2 Фрагменты пускового комплекса

а) распределительная чаша вторичных отстойников

б) иловая камера отстойника №2

1,2,3,4-шиберы; 5-трубопровод, подводящий воду к распредел.чаше; 6,7,8,9-трубопроводы, подводящие воду к отстойникам; 10-трубопровод опорожнения; 11-трубопровод возвратного ила из отстойников; 12,13-затводки; 14-затвор плоский.

3. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ, ПРОИСХОДЯЩИХ В КОМПЛЕКСЕ

Выбрав и скомпоновав элементы комплекса, студент должен был разобраться в конструктивных особенностях очистных сооружений и элементов комплекса, изучить принцип их действия и условия работы. Пользуясь учебной литературой по курсам «Водоснабжение и очистка природных вод» «Водоснабжение и очистка сточных вод» (основная [1, 26]), студент должен самостоятельно описать процессы, происходящие в комплексе, взаимодействие отдельных элементов, назначение и принцип действия сооружений.

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Целью эксплуатации очистных сооружений является обеспечение круглосуточной, бесперебойной и надежной работы всех сооружений и элементов комплекса при высоких технико-экономических и качественных показателях.

При решении третьей задачи контрольной работы надо отобразить все виды работ и обслуживания, необходимые для достижения вышеуказанной цели. Это:

4.1. Лабораторно-производственный контроль. Он должен быть организован на всех этапах и стадиях очистки воды для оценки количественных и качественных показателей работы очистных сооружений.

В процессе эксплуатации очистных сооружений необходимо постоянно анализировать результаты лабораторно-производственного контроля для обеспечения наиболее высоких в технико-экономическом отношении показателей работы сооружений, совершенствования технологических процессов, уточнения доз применяемых реагентов, способов, продолжительности их смешения и интервалов введения в обрабатываемую воду, скоростей движения и фильтрования воды и т. д.

Систематический анализ результатов лабораторно-производственного контроля должен быть направлен на своевременное обнаружение нарушений в технологии очистки воды и предупреждение отвода с сооружений воды, не отвечающий по своим показателям требованиям.

Более подробное описание выполнения лабораторно-производственного контроля по сооружениям ВиВ см. [14,9].

4.2. Технологический контроль. Осуществляют регулярно дежурный оператор по сооружениям и оборудованию совместно с дежурным персоналом лаборатории под общим руководством главного инженера (технолога) и заведующего лабораторией. Все данные наблюдений и измерений заносят в журналы установленной формы.

Формы журналов работы сооружений приводятся в приложении 1 настоящих методических указаний. Выполняя контрольную работу, необходимо разработать форму технологического контроля работы основных сооружений заданного комплекса и заполнить ее показателями, характеризующими нормальный режим работы.

Основная задача технологического контроля - всесторонняя оценка технологической эффективности работы очистных сооружений для своевременного принятия мер, обеспечивающих их бесперебойную работу с заданной производительностью, требуемой степенью очистки воды и обработки осадка.

Более подробное описание выполнения технологического контроля по сооружениям ВиВ см. [14, 16].

4.3. Планово-предупредительный ремонт. Предупреждает преждевременный износ сооружений и оборудования, предотвращает возникновение аварий. Осуществляется по заранее составленному плану, разработанному на основании осмотров технического состояния сооружений и составленных по результатам осмотров дефектных ведомостей. Перечень основных видов работ по текущему и капитальному ремонту, периодичность осмотров и проведения работ, нормы амортизационных отчислений приводятся в литературе [17, 18] и ниже в таблицах 1, 2, 3, 4, 5, 6 – по водоснабжению и в таблицах 7, 8, 9 – по водоотведению.

Таблица 1. Периодичность осмотров и проведения текущего и капитального ремонта водозаборов.

Наименование сооружений, устройств и работы	Срок осмотра	Срок очистки	Сроки ремонтов	
			текущего	капитального
Оголовки и решетки водоприемников:				
в условиях номинального режима работы	2 раза в год	По мере надобности	2 раза в год	По мере надобности
в период ледостава на реках (с образованием донного льда и шуги)	Постоянное наблюдение	То же	-	-
в период листопада на залесенных водосмах	То же	То же	-	-
Самотечные линии	Раз в год	По мере накопления осадка	По мере надобности	По мере надобности
Береговой колодец	2 раза в год	-	Раз в год	По мере надобности, но не реже 1 раза в 5 лет
Удаление осадка из колодца	-	По мере надобности	-	-
Ремонт сетки в колодце	Постоянное наблюдение	То же	2 раза в год	1 раз в 2 года
Крепление береговой полосы у водозабора	2 раза в год (перед зимним ледоставом и после половодья)	-	По мере надобности, но не реже 1 раза в 2 года	По мере надобности, но не реже 1 раза в 5 лет
Проверка состояния и работы задвижек, приемных клапанов и сеток, арматуры самотечных всасывающих и грязевых трубопроводов	2 раза в год	-	2 раза в год	По мере надобности, но не реже 1 раза в 5 лет
Плотины, дамбы, каналы, водоспуски	Раз в месяц	-	То же	То же
Водозаборные скважины (горизонтальные и вертикальные), шахтные колодцы	Ежедневно	-	То же	То же
Водозаборы из закрытых асфеников				Ремонт насосов 5 Ревизия насосов 1,5 Замена фильтра 10

Таблица 2. Периодичность работ по капитальному ремонту очистных сооружений водопровода

Наименование объектов	Характер ремонта	Периодичность, годы
Основной комплекс очистных сооружений: отстойники, осветлители, фильтры всех систем: смесители и камеры реакций	Ремонт отстойников, фильтров, смесителей и камер реакций (стен, днища, перекрытия и дренажа)	1 раз в 6 лет
	Ремонт осветлителей (стен, днища, перекрытия и дренажа)	1 раз в 3 года
	Догрузка песка в фильтры и контактные осветлители	1 раз в 1—1,5 года
Прочие очистные сооружения (баки раствороотстойные для коагулянта и хлорной извести)	Ремонт	1 раз в 1,5 года
Хлораторы и аммонизаторы	Ремонт и замена деталей	1 раз в 2 года

Таблица 3. Периодичность планово-предупредительных ремонтов по содержанию станции водоочистки

Наименование сооружения оборудования	Состав работ	Сроки выполнения
Смеситель	Промывка от грязи стен и перегородок	По мере накопления осадка, но не реже 1 раза в год при чистке
	Проверка работы задвижек, перебивка сальников	
	Испытание на утечку	1 раз в год
Камера хлопьеобразования	Промывка от грязи стен и перегородок	1 раз в год (одновременно с чисткой смесителя)
	Проверка работы задвижек, перебивка сальников и другие работы	
Отстойники	Промывка стен и перегородок от грязи	По мере накопления осадка, но не реже 1 раза в год
	Проверка работы задвижек, перебивка сальников и другие работы	Одновременно с чисткой отстойника
	Испытание на утечку	То же
Фильтры	Догрузка фильтра песком	По мере надобности, но не реже 1 раза в год
	Проверка работы задвижек, перебивка сальников и другие работы	То же
	Удаление песка из-под дренажа, хлорирование	1 раз в год
	Испытание на утечку	
Барабанные сетки и микрофильтры	Проверка повреждения сетчатых полотер	По мере надобности
	Возобновление антикоррозийной покраски	То же
	Замена сетчатых элементов и других деталей, подвергшихся коррозии	То же
Оборудование для коагулирования	Чистка, покраска, текущий ремонт	По мере надобности, но не реже 1 раза в квартал
Оборудование для хлорирования и аммонизации	То же	То же
Система вентиляции газодозаторных помещений	Внутренний осмтр, чистка, текущий ремонт	То же
Манометры и вакуумметры, расходомеры	Проверка точности показаний, ремонт, покраска	То же
Регуляторы скорости	То же	Не реже 2 раз в год

Таблица 4. Перечень основных видов работ по текущему и капитальному ремонтам водозаборных сооружений

Наименование объектов	Текущий ремонт	Капитальный ремонт
Береговые водоприемные камеры водозаборов, совмещенные с насосными станциями	Очистка от ила, промывка колодцев, камер и ковшей. Чистка и ремонт решеток (сеток и шитовых затворов). Окраска металлических поверхностей с очисткой от ржавчины. Затирка с железнением стен колодцев, камер и оголовков	Ремонт стен и днища колодцев, камер и береговых отпрысков водозаборов. Смена решеток или сеток водоприемников и шитовых затворов. Разработка и ремонт приводов вращающихся сеток, замена сеток. Смена колдовых скоб или лестниц. Ремонт крепления береговой полосы у водозабора и в приемном ковше с заменой креплений. Ремонт грязевых эжекторов и промывных устройств сеток
Ряжевый и бетонный оголовки водозабора	Обследование состояния оголовка водозабором	Смена ряжа с загрузкой и отсыпкой камня Демонтаж и монтаж стальных самотечных труб оголовков
Водопроводные каналы, отводящие каналы, откосы плотин, отстойные пруды	Засев травой откосов плотин, затирка трещин в бетонной облицовке каналов Замена отдельных бетонных плит в креплении каналов, чистка прудов	Ремонт обогревательной решетки для борьбы с донным льдом и шугой Замена конструкции крепления стенок и откосов каналов Противооползневые работы, бурение загрузочных и дренирующих скважин Устройство противодиффузионных дренажей Ремонт входных оголовков каналов и выходных оголовков выпусков

Таблица 5. Перечень основных видов работ по текущему и капитальному ремонту скважин и шахтных колодцев

Текущий ремонт	Капитальный ремонт
Проверка состояния скважин; пробная откачка воды	Постройка и разборка буровой вышки при капитальном ремонте скважин Обследование технического состояния скважины, обсадных труб, фильтра и замена их
Смена изношенных деталей насоса, переделка сальников, смена отработанного масла в масляных ваннах	Чистка и смена обсадных труб и фильтров Чистка скважин от посторонних предметов и после обвалов, подъем опущенных насосов и их деталей
Установка пневматического (или другого типа) указателя для определения статического и динамического уровней	Крепление скважины новыми колоннами обсадных труб Переход на эксплуатацию водоносного слоя этой же скважины
Монтаж и демонтаж водоподъемника. Монтаж и демонтаж насоса и водоподъемных или воздушных труб эрлифта и замена их	Восстановление производительности скважины путем глубоководного водоподъемного оборудования или обработки соляной кислотой
Определение характера и величины заиливания или засорения	Цементация затрубного или межтрубного пространства и разбуривание цементной пробки
Чистка водоприемной части скважины от засорения и заиливания Опускание водоподъемных труб на новую отметку Хлорирование скважины с целью обеззараживания ее	Замена глубоководного водоподъемного оборудования. Заделка (тампаж) скважины Хлорирование ее после ремонта

Таблица 6. Перечень видов работ по текущему и капитальному ремонтам очистных сооружений водопровода

Наименование объекта	Текущий ремонт	Капитальный ремонт
Отстойники (осветлители)	Ремонт задвижек, подтяжка креплений задвижек, шитов и клапанов Ремонт и покраска люков, лестниц, скоб и т. д. Испытание на утечку Промывка и хлорирование после ремонта Ремонт штукатурки местами с затиркой и железнением (до 10% общей площади оштукатуренной поверхности). Разделка мелких трещин	Смена задвижек, ходовых скоб, шитов Смена настала и других деревянных элементов Вскрытие и ремонт дренажа вокруг отстойника Наладка работы по заданному режиму Переоборудование отстойника в осветлитель, работающий с более высоким технологическим эффектом (без изменения основной конструкции отстойника) Ремонт или замена изношенных шитовых затворов и трубопроводов
Фильтры всех систем (контактные осветлители систем АКХ, скорые двухслойные, большой гряземкости и др.)	Предварительная промывка загрузки Очистка и промывка внутренних поверхностей фильтра Ремонт задвижек, затворов, шибберов на месте Ремонт мешалок без демонтажа Ремонт штукатурки местами с железнением (до 10% общей площади); разделка мелких трещин Прочистка и промывка трубопроводов распределительной системы Ремонт воздухопроводов Проверка и подготовка на горизонтальность переливных кромок желобов и восстановление их геометрической формы	Полная перегрузка или догрузка песка с рассевом и промывкой Догрузка гравия Ремонт дренажа с частичной заменой, изменение конструкции дренажа Удаление песка из-под дренажа Разборка и ремонт задвижек с заменой изношенных деталей, смена задвижек и приводов задвижек Смена деревянных элементов (решеток и др.) Смена участков трубопроводов Ремонт повреждений со вскрытием стен и дренажа.
То же	Замена отдельных элементов системы управления задвижками Окраска металлических поверхностей Испытание на утечку	Замена на фильтрах системы управления задвижками Наладка работы фильтров по заданному технологическому режиму Переоборудование фильтров в фильтры систем АКХ или фильтры большой гряземкости, работающие с более высоким технологическим эффектом
	Дезинфекция фильтров хлорированием	Частичное изменение коммуникаций трубопроводов с установкой задвижек Ремонт изоляции трубопроводов и емкостей раствора коагулянта

Таблица 7. Периодичность осмотров и проведения работ по текущему ремонту сооружений и оборудования систем водоотведения

Объект	Продолжительность периода, месяцы, между	
	осмотрами	текущими ремонтами (производятся по мере выявления, но не реже)
<i>I. Сеть и ее элементы</i>		
Трубопроводы	2	6
Дюкеры	2	6
Колодцы	2	6
Задвижки	2	12
<i>II. Очистные сооружения</i>		
Песколовки	6	12
Решетки с ручной очисткой	3	12
Отстойники, контактные резервуары, двухъярусные отстойники	6	12
Метантенки	6	12
Аэротенки	6	12
Биофильтры и аэрофильтры	2	6
Иловые и песковые площадки, поля орошения и фильтр-рания	6	12
Канализационные выпуски	6	12
Лотки и каналы на очистных сооружениях	6	12
<i>III. Оборудование</i>		
Центробежные насосы, поршневые насосы, вакуум-насосы	1	3
Компрессоры	1	2
Манометры, вакуумметры	1	12
Расходомеры	1	24
Хлораторы	Ежедневно	3
Механические грабли	1	3
Дробилки молотковые	1	6
Илососы, илоскребы канализационных отстойников	1	3

Таблица 8. Периодичность работ по капитальному ремонту канализационных сооружений и оборудования систем водоотведения

Объект	Характер ремонта	Периодичность, годы
Наружная канализационная сеть (трубопроводы с фасонными частями и арматурой)	Замена поврежденных участков трубопроводов	По мере необходимости
Смотровые колодцы	Капитальный ремонт	5
Дюкеры	То же	3
Приемные резервуары насосных станций	Ремонт стен, днища, перекрытия и др. Очистка от заиления	5
Песколовки	Ремонт стен:	3
	а) железобетонных	
	б) кирпичных	3
	Вскрытие и ремонт дренажа	5
	Замена деревянных шиб-ров, настила	5
Отстойники первичные и вторичные железобетонные	Ремонт	2
	Очистка от осадка	2
Отстойники первичные и вторичные кирпичные	То же	3

Продолжение таблицы 8.

Двухъярусные отстойники железобетонные	Ремонт	5
	Очистка от осадка	3
Метантенки железобетонные	То же	5
Иловые и песковые площадки, поля фильтрации и поля орошения	Ремонт подводящей и дренажной сети, а также планировка откосов	3
Биофильтры и аэрофильтры кирпичные и железобетонные	Смена или пересыпка загрузки с ремонтом дренажа	5
	Промывка верхнего загрузочного слоя	1 ½
	Ремонт кладки стен, трубопроводов и распределительных устройств	1 ½
Аэротенки железобетонные	Ремонт наружных стен и днища, ремонт трубопроводов, смена задвижек и распределительных устройств	10
	Частичная смена фильтросных пластин	1 ½
Выпускные устройства	Ремонт	5
Распределительная сеть на очистных сооружениях	Ремонт	1 ½
Илопроводы	Замена отдельных поврежденных участков	По мере необходимости
Решетки с механическими греблями	Ремонт с заменой износившихся частей	По мере необходимости
Решетки с ручной очисткой	Ремонт	5
Дробилки	Ремонт с заменой частей	1 ½
Насосы канализационные	Полная ревизия с разборкой и заменой частей	1 ½
Запоры разные	Ремонт оковки, подъемного устройства	2
Задвижки на насосных станциях	Ревизия со сменой износившихся деталей	1 ½
Илоскребы, илососы	То же	1 ½
Хасраторы	Ревизия со сменой негодных мембран, запорной и регулирующей арматуры	1 ½

Таблица 9. Перечень основных видов работ по текущему и капитальному ремонту сооружений и оборудования систем водоотведения

Объект	Ремонт	
	текущий	капитальный
<i>Оборудование очистных сооружений</i>		
Центробежные насосы	Смена прокладок, набивка сальников Смена уплотнительных колец Снятие крышек и устранение разбега ротора Масляная окраска насоса и подводящих проводов Смена подшипников, центровка насосов	Полная ревизия с разборкой, очисткой, регулировкой и заменой частей Балансировка рабочего колеса Смена вала, правка вала отбойкой, шлифовка шеек вала и уплотняющих колец. Смена рабочих колес (дисков) и направляющих аппаратов. Перезаливка или смена вкладышей подшипников. Испытание с проверкой и регулировкой работы насосов после ремонта Замена изношенных, устаревших насосов на насосы более совершенные и экономичные (замена насосов производится поагрегатно, т.е. одновременно с электродвигателем, рамой и подводящими коммуникациями)

Продолжение таблицы 9.

Вакуум-насосы	Смена сальников и прокладок Смена уплотнительных колец Ремонт или смена втулок	Полная ревизия с разборкой и заменой износившихся частей. Смена вала или обточка и шлифование его Проточка и шлифовка лопастного колеса
Механические грабли	Очистка, смазка узлов, смена прокладок, болтов, регулировка Разборка, чистка, смазка и регулировка работы редукторов Ремонт стержней решетки со сваркой Окраска	Полная ревизия с разборкой, чисткой, регулировкой и заменой изношенных частей (рабочей цепи, дигнофелевых втулок, грабель, звездочек и др.) Вскрытие подшипников с промывкой, смазкой, регулировкой Смена подшипников. Наладка работы после капитального ремонта Замена изношенных граблей новыми, более совершенными
Дробилки молотковые	Чистка, смазка узлов, смена прокладок, болтов, регулировка работы Вскрытие подшипников, с промывкой, смазкой и регулировкой Окраска металлических поверхностей Смена подшипников	Полная ревизия с разборкой, чисткой, регулировкой и заменой износившихся частей (стержней, осей, молотков, гребенок, решеток) Наладка работы после капитального ремонта
<i>Ходовая часть</i>		
Илоскребы радиальных отстойников	Чистка, смазка, смена болтов и мелких деталей, регулировка работы	Замена чугунных втулок подшипников Ремонт (подварка и проточка) или смена стальных скатов Смена цепей Галла Перетяжка узкоколейных рельсов пути с заменой креплений рельсов Смена бронзовых вкладышей подшипников редуктора Регулировка работы ходовой части илоскрепера
Ферма и центральная опора		Ремонт сферического оголовка с разборкой, чисткой и сменой негодных деталей Ремонт опорного металлического хомута Замена части уголков фермы, а также деревянного настила фермы Опускание настила фермы на место, регулировка хода
<i>Подводная часть</i>		
Хлораторы (аммонизаторы) системы ЛОНИИ-1 и другие системы вакуумные и напорные	Разборка, чистка и сборка хлоропровода с заменой вышедших из строя трубок и прокладок Осмотр, промывка и просушка промежуточного баллона Чистка, ремонт и опрессовка хлорных вентиляей и запорных клапанов Прочистка, промывка и регулировка редукторов, клапанов, ротаметра, эжектора Окраска металлических поверхностей. Проверка на герметичность с устранением утечек и регулировка	Замена износившихся скребков Смена хлорных вентиляей, фильтра, мембран в камере манометров и редукционных клапанов поврежденных стекол смесителя и ротаметра. Разбор, чистка и регулировка узлов при смене в них вышеуказанных деталей Проверка на герметичность всех соединений хлораторной установки с устранением утечек, наладка работы хлоратора Ремонт или замена изношенных сосудов-испарителей хлора и аммиака из газопроводов

Продолжение таблицы 9.

Оборудование для коагулирования осадка	Ремонт оборудования на месте Регулирование растворяющих и дозирующих устройств	Ремонт оборудования с демонтажом и заменой износившихся деталей и частей Устройство приспособлений, улучшающих растворение коагулянта
<i>2. Отстойные сооружения канализации</i>		
Цесколовки	Чистка и промывка от грязи Ремонт местами штукатурки с затиркой и железнением; ремонт мелких трещин. Окраска металлических поверхностей Ремонт шиберов	Ремонт поврежденных мест стен и днища с их вскрытием Вскрытие и ремонт дренажа с заменой негодных частей его Ремонт гидрозлеватора с заменой износившихся частей. Замена деревянного настила, шиберов. Наладка работы по заданному режиму
Решетка с ручной очисткой	Ремонт решеток (смена отдельных стержней, болтов) Ремонт ящиков (кофтейнеров) для отбросов	Смена решетки
Первичные и вторичные отстойники, контактные резервуары, двухъярусные отстойники, замерные камеры	Промывка отстойников (резервуаров) и желобов от грязи Ремонт задвижек, шиберов со сменой прокладок, болтов Окраска металлических поверхностей Испытание на утечку	Чистка от осадка Ремонт ятков и приспособлений для спуска корки Ремонт илопроводов Смена задвижек, шиберов Наладка работы по заданному режиму Переоборудование первичных отстойников в биокоагуляторы и прочие работы по интенсификации работы сооружений
Метантенки	Промывка метантенка Ремонт местами штукатурки с затиркой и железнением Ремонт задвижек, затворов со сменой прокладок, болтов Ремонт изоляции трубопроводов отдельными местами Окраска металлических поверхностей Испытание на утечку и газонепроницаемость	Чистка от осадка при работах внутри метантенка Ремонт поврежденных мест стен днища и перекрытия Ремонт и замена негодной изоляции купольного перекрытия и трубопроводов Ремонт с заменой участков трубопроводов (отопительных, газовых, иловых, циркуляционных). Замена негодных задвижек и шиберов Ремонт с заменой износившихся частей гидрозлеватора или мешалки Наладка работы метантенка
Аэротенки	Промывка аэротенков Чистка фильтровых плит. Ремонт местами штукатурки с затиркой и железнением Ремонт задвижек с заменой прокладки и болтов. Ремонт настилов Окраска металлических поверхностей. Испытание аэротенков на водонепроницаемость	Чистка от ила. Ремонт поврежденных мест стен и днища. Ремонт воздухопроводов с заменой негодных участков. Смена фильтровых плит Смена задвижек и распределительных устройств Наладка работы аэротенков

Продолжение таблицы 9.

<p>Биофильтры обычные с катушечными оросителями и аэрофильтры</p>	<p>Очистка и промывка поддонных каналов. Ремонт отдельных мест кладки. Ремонт и очистка спринклерных головок или других распределительных устройств. Замена подшипников, частичная замена корытца, хомутов, прокладок и уплотнений, смена болтов и шпилек Рыхление и разравнивание загрузки Ремонт и чистка задвижек и трубопроводов с заменой прокладок Масляная окраска металлических поверхностей</p>	<p>Перекладка негодной кирпичной кладки стен и ремонт железобетонных стен. Ремонт бетонных поверхностей поддона с железобетонем. Замена осей подшипников направляющих роликов, корытцев, хомутов, задвижек на сифоне, сборка и регулировка их Пересыпка загрузки с промывкой или сменой ее Смена спринклерных головок или других распределительных устройств на новые Ремонт трубопроводов с заменой износившихся участков</p>
<p>Песковые площадки</p>	<p>Осмотр, заделка отдельных промоин в валиках Скашивание трав и уборка территории Ремонт отдельных мест штукатурки и перепусков. Разравнивание слоя песка</p>	<p>Смена песка с песковых площадок. Ремонт и отсыпка ограждающих валиков с уплотнением грунта до естественной плотности. Ремонт сети, арматуры и колодцев. Смена дренажных систем и ремонт осушительных канав Ремонт кирпичных выпусков и перепусков с заменой их на железобетонные. Замена дренажного слоя и дренажных труб. Замена креплений откосов осушительных канав. Ремонт дорог и переездов. Нарощивание валиков и перепусков с целью увеличения рабочего объема площадок. Планировка откосов валиков и днища площадок.</p>
<p>Иловые площадки</p>	<p>Очистка самотечной разводящей сети от грязи Выпуск газа на иловой сети, прочистка вантузных устройств Смена сальников и прокладок на арматуре иловой сети, подтяжка болтов Скашивание травы и срубка кустарников Засыпка отдельных промоин в валиках с подвозкой грунта Ремонт отдельных мест штукатурки колодцев, камер и самотечной сети Проверка на утечку отдельных участков напорной иловой сети Вывозка осадка при влажности не более 80% Перепахивание карт розлива</p>	<p>Ремонт и отсыпка ограждающих валиков с подвозкой грунта, упирением их для обеспечения проезда автомашин, наращивание валиков для увеличения рабочего объема карт уплотнением грунта до естественной влажности, устройством противофильтрационных шпонок и экранов. Ремонт разводящей сети Перекладка выпусков и перепусков с наращиванием их, ремонтом штукатурки и гидроизоляционных шпонок Замена деревянных выпусков на кирпичные и кирпичных на железобетонные и бетонные. Замена затворов, шандор и шибров на выпусках и перепусках. Смена дренажной сети и замена дренажного слоя, восстановление всех водоотводящих устройств, и осушительных канав. Перепланировка карт. Планировка валиков, откосов и карт с засыпкой резервов грунта, размывов, выемок, углублений. Замена крепления откосов на более долговечное</p>

Каждый студент должен составить примерный небольшой план проведения планово-предупредительных ремонтных работ на основное сооружение комплекса.

4.4. Возможные неполадки в работе сооружений и способы их устранения. Наиболее часто встречающиеся неполадки в работе сооружений станций водоподготовки и методы их устранения приводятся в приложении 2. А наиболее характерные неполадки, встречающиеся в работе канализационных сооружений, а также способы их устранения приводятся в приложении 3 настоящих методических указаний.

В контрольной работе описать возможные неполадки в работе основного сооружения комплекса и указать способы их устранения.

5. СОСТАВЛЕНИЕ ДОЛЖНОСТНЫХ ИНСТРУКЦИЙ И ИНСТРУКЦИЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатация всех сооружений и оборудования осуществляется в соответствии с должностными и эксплуатационными инструкциями, разрабатываемыми производственными предприятиями или его подразделениями (службами) на основе «Правил технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест», инструкцией заводов-изготовителей и других инструктивных документов.

Инструкции должны быть подписаны руководителем подразделения, утверждены администрацией и выданы под расписку лицам, для которых знание данных инструкций является обязательным.

В инструкциях должны быть четко определены:

- 1) права, обязанности и ответственность обслуживающего персонала;
- 2) последовательность по пуску, остановке и производству технологических процессов;
- 3) порядок обслуживания в нормальном режиме и при возможных нарушениях;
- 4) порядок технологического контроля работы;
- 5) порядок и сроки проведения осмотров, ремонтов;
- 6) меры по предупреждению аварий, действия персонала при их возникновении;
- 7) меры по технике безопасности;
- 8) персональная ответственность за выполнение операций.

Инструкция может состоять из следующих основных разделов:

1. Общие положения.
2. Порядок приема и сдачи смены.
3. Функциональные обязанности (перед началом работы, во время работы, по окончании).
4. Действия при возникновении аварий.
5. Ответственность.
6. Охрана труда и техника безопасности.

При разработке инструкции пользоваться литературой [2-11, 14-19]. Примеры инструкций приводятся ниже.

«УТВЕРЖДАЮ»
Гл. инженер
Брестского КУП ВКХ

(подпись)

(Ф.И.О.)

(дата)

Должностная инструкция
для оператора решеток цеха механической очистки.

1. Общие положения.

1.1. К работе в качестве оператора решеток допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медосмотр.

1.2. Оператор может быть допущен к работе только после прохождения инструктажа на рабочем месте, прошедшие проверку знаний правил т/б.

1.3. Дежурный оператор подчиняется начальнику цеха, инженеру-механику цеха, а в их отсутствие диспетчеру станции аэрации и непосредственно бригадиру.

1.4. Дежурство в цеху устанавливается согласно графика, утвержденного начальником станции аэрации.

1.5. Заступая на смену, оператор должен принять смену от предыдущего, а по окончании смены сдать следующему оператору, заступающему на смену согласно графика.

II. Обязанности.

Оператор обязан:

2.1. Знать схему технологических коммуникаций, назначение, устройство, принцип работы обслуживаемых сооружений и оборудования (приемная и входная камеры, здание решеток с установленными в нем решетками с механическими граблями, ленточными транспортерами, вентиляцией, бунксром отходов, грузоподъемные механизмы.

2.2. Вести контроль за работой оборудования, установленного на вверенном участке работы, соблюдать технологический режим данного оборудования.

2.3. Следить за полной исправностью щитовых затворов, вентиляей. Содержать в чистоте оборудование, сооружение на обслуживаемом участке.

2.4. Ежемесячно производить смазку оборудования, набивку сальников, регулировку.

2.5. Производить очистку решеток, граблей, ленточных транспортеров, шиберов, каналов, отходов.

2.6. Поддерживать чистоту и порядок в производственных и бытовых помещениях и на закрепленной за бригадой, цехом территории.

2.7. По окончании смены производить полную уборку сооружений, оборудования, производственных площадей, помещений, территории.

2.8. Производить мелкий ремонт, подготовку оборудования, сооружений к ремонту, участвовать в ремонте всего технологического оборудования на обслуживаемом участке.

2.9. Выполнять работы, не связанные с основной профессией по распоряжению руководства цеха станции.

2.10. Соблюдать меры предосторожности в зоне работы грузоподъемных механизмов.

2.11. Выполнять работы, связанные с отправкой, перемещением, погрузкой, разгрузкой технологического оборудования и приспособлений грузоподъемными механизмами.

2.12. Производить отбор проб, экспресс-анализов, замер уровня осадка в отстойниках.

2.13. Вести приемо-сдачный журнал работы сооружений и оборудования.

2.14. Не допускать присутствия посторонних лиц на территории обслуживаемых сооружений.

III. Порядок приема и сдачи смены.

Оператор, принимаемый смену, обязан:

3.1. Проверить исправность оборудования и сооружений путем личного осмотра.

3.2. Ознакомиться с записями и распоряжениями в журнале за время, предшествующее его дежурству.

3.3. Проверить состояние вспомогательных помещений, наличие противопожарного и другого инвентаря.

Оператор, сдающий смену, обязан:

3.4. Ознакомить принимающего смену с режимом работы сооружений и оборудования.

3.5. Сдать в чистоте свое рабочее место.

3.6. Передать все распоряжения и указания руководящего персонала.

IV. Ответственность.

4.1. Оператор несет дисциплинарную, материальную и уголовную ответственность за комплектность и сохранность сооружений, технологического оборудования, имущества, приспособлений, материалов, зап. частей.

4.2. Оператор несет ответственность за невыполнение производственного плана, распорядка дня, технологических графиков, за нарушение правил техники безопасности, за нерациональное расходование тепловой и электрической энергии.

4.3. Оператор несет ответственность за сдачу смены лицу, находящемуся в нетрезвом состоянии.

Начальник ЦМО

подпись

дата

«Согласовано»
Председатель цехкома
Брестского КУП ВКХ

«УТВЕРЖДАЮ»
Гл. инженер
Брестского КУП ВКХ

(подпись)

(Ф.И.О.)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(дата)

Инструкция

по охране труда и технике безопасности для оператора решеток цеха механической очистки сточных вод.

1. Общие требования безопасности.

1.1. К эксплуатации решеток с механическими граблями допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение по данной профессии.

1.2. Ежеквартально проходить инструктаж по технике безопасности.

1.3. Один раз в год проходить;

а) обучение и проверку знаний по технике безопасности труда;

б) проверку знаний правил технической эксплуатации и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей на I квалификационную группу по технике безопасности.

1.4. Один раз в 3 года проходить обучение и проверку знаний по правилам технической эксплуатации, устройству и обслуживанию сооружений и оборудования.

1.5. При переводе на другое место работы, а также после каждого нарушения правил техники безопасности пройти дополнительный инструктаж по ТБ.

1.6. Проверить, работает ли приточная и вытяжная вентиляция, укомплектованность аптечки (при необходимости).

1.7. Соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, не допускать употребления алкогольных, наркотических и токсических средств, курения в неустановленных местах.

1.8. Соблюдать требования по пожаро-взрывобезопасности.

1.9. Немедленно сообщать руководству цеха станции о случаях травмирования, обнаруженных неисправностях оборудования, сооружений, приспособлений, нарушений технологического процесса.

1.10. Уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшим.

1.11. Строго соблюдать правила личной гигиены.

1.12. Работник несет личную ответственность за нарушение требований инструкции.

1.13. Спецодежда оператора решеток: комбинезон или халат, сапоги резиновые, куртка х/б на утепленной прокладке.

II. Требования безопасности перед началом работ.

2.1. Ознакомиться в оперативном журнале с записями и распоряжениями за время, прошедшее с предыдущих дежурств.

2.2. Привести в порядок спецодежду, застегнуть рукава, заправить концы одежды, убрать волосы под головной убор.

2.3. Привести в порядок рабочее место. Убрать все лишнее с рабочей площадки, в зимнее время очистить от снега и посыпать песком проходы к бункеру, лестнице и дорожки.

2.4. Проверить наличие и исправность защитных кожухов, заземлений электрического оборудования на решетках, ленточных транспортеров, вентиляторах, щитовых затворах.

2.5. Проверить наличие и исправность инструментов, предохранительных устройств и приспособлений.

2.6. Соблюдать требования производственной санитарии (содержать рабочее место и территорию в санитарном состоянии).

III. Требования безопасности при выполнении работ.

3.1. При включении эл. оборудования пользоваться диэлектрическими резиновыми ковриками, диэлектрическими перчатками.

3.2. При непосредственном соприкосновении со сточной жидкостью или отбросами надевать резиновые перчатки.

3.3. Следить за чистотой рабочих мест и не допускать захламленности проходов.

3.4. Следить за исправностью рабочих механизмов; о всех неполадках, замечаниях сообщать бригадиру, мастеру, начальнику цеха.

3.5. Строго следить, чтобы на отключенных в ремонт механизмах висели плакаты – «Не включать – работают люди!».

3.6. При поднятии решеток механических граблей установить ограждение с обеих сторон. При чистке и мытье решеток пользоваться деревянными щитами, ни в коем случае не становиться ногой на решетки.

3.7. При очистке барабанов, ленточных транспортеров граблей, цепей решеток необходимо отключить эти механизмы, вывесить плакат и после этого произвести очистку. После очистки закрыть кожухом барабан, снять плакаты, включить в работу.

3.8. При опускании в камеру для открытия задвижки в канал пользоваться лампой ЛБВК и спасательным поясом.

3.9. Не допускать в цех лиц без разрешения администрации.

3.10. Не отлучаться с рабочего места или поручать свое дежурство другому лицу без разрешения руководства цеха.

3.11. Не допускать рабочих из других цехов для производства ремонтных работ без разрешения бригадира, мастера.

3.12. Производить работы в колодцах, камерах без предварительного инструктажа на рабочем месте и письменного разрешения начальника цеха, механика, дежурного техника, запрещается.

3.13. Производить ремонт, осмотр, смазку движущихся и вращающихся механизмов на ходу запрещается.

3.14. Не сдавать смену лицу, находящемуся в нетрезвом состоянии. О появлении принимающего смену в нетрезвом состоянии сообщать руководству цеха.

IV. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

4.1. При отключении эл. энергии немедленно сообщить руководству цеха, станции, вызвать дежурного электрика, открыть нижние люки механических граблей и вручную снимать граблями с пластин задерживающие отбросы.

4.2. При травмировании или внезапном заболевании работников цеха оказать первую помощь пострадавшему, сообщить руководству, принять меры по ограждению опасного участка, при необходимости вызвать скорую помощь.

4.3. При возникновении пожара вызвать дежурного электрика для обесточивания объекта на месте пожара, сообщить руководству цеха, станции, при необходимости вызвать пожарную службу и приступить к тушению пожара.

4.4. При выходе из строя оборудования или сооружения (поломки их) сообщить руководству, принять меры по ограждению опасного участка, удалить посторонних людей.

V. Требованию безопасности по окончанию работ.

5.1. Привести в порядок рабочие места и прилегающую территорию.

5.2. Проверить наличие вспомогательного приспособления, инструментов.

5.3. Ознакомить принимающую смену с режимом работы сооружений и оборудования, передать все распоряжения и указания руководства.

5.4. Сдать смену принимающему с записями и росписями в журнале «Приема и сдачи смены».

Начальник цеха механической очистки

(подпись)

(дата)

6. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Правила безопасной эксплуатации сооружений и оборудования очистных сооружений описаны в литературе [7, 15, 17, 18]. Пример инструкции по охране труда и технике безопасности при обслуживании решеток приведен в разделе 5 настоящих методических указаний.

7. СОСТАВ, ЧИСЛЕННОСТЬ И КВАЛИФИКАЦИЯ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА устанавливается штатным расписанием и определяется исходя из производительности и степени сложности применяемых технологических процессов и сооружений. При определении численности эксплуатационного персонала пускового комплекса пользуются литературой [12, 13].

Решетки

1	2	3		5	6	7		8		9				15
		работы	ремонта			Всего, м ³	На 1000 м ³ сточных вод	Сортировка отходов по сухому веществу						
								Влажность, %	Зольность, %	ткань	бумага	кухонные отходы	прочие	

Песколовки

1	2	3		5	6	7		8		9				15	16
		работы	ремонта			Всего, м ³	На 1000 м ³ сточной воды, л	Средняя плотность	Влажность, %	Зольность, %	Содержание песка, %	Фракционный состав			
												Менее 0,25	Более 0,25		

Аэротенки

1	2	3		4	5	6	7	8	9			10		11		12			13	14	15	16	
		Число часов	работы						ремонта	Доза активного ила, г/л	В регенераторах	В аэротенках	средняя	Поступающая вода	Выходящая вода	Переработано БПК ₅ за сутки, т							
Число, месяц, время	Номер аэротенка				Число работающих аэротенков	Регенерация, %	Очищено воды, тыс. м ³	Иловый индекс									БПК ₅ , мг/л						
В регенераторах	В аэротенках	В отводном канале	Всего, тыс. м ³	На 1 кг сухой БПК ₅ , м	На 1 м ³ сточной воды, м ³	Интенсивность аэрации, м ³ /м ² /ч	Период аэрации, ч	Расход кислорода воздуха, %	Зольность активного ила, %	Нагрузка на 1 г беззольного вещества активно-го ила	По БПК ₅ натуральн.	По взвешенным веществам	Нагрузка на 1 м ³ аэротенка по БПК ₅ т/сут.	Расход электроэнергии, всего, тыс. кВт·ч	Расход электроэнергии на 1 кг сухой БПК ₅ , кВт·ч								

Вторичные отстойники

1	2	3		4	5	6	7	8		9		10		11		12		13		14	15	
		Число часов	работы					ремонта	Вывос активного ила	Возвратный ил	Избыточный ил	Прирост ила сухого вещества, т	Направлено избыточного ила									
Число, месяц, время	Номер отстойника				Число работающих отстойников	Количество очищенной воды, тыс. м ³	Время пребывания, ч	Сухого вещества, мг/л	Сухого вещества, т	Всего фактической влажности, тыс. м ³	Влажность, %	Содержание сухого вещества, мг/л	Всего фактической влажности, тыс. м ³	Влажность, %	Содержание сухого вещества, мг/л	Сухое вещество, т	Всего	На 100 тыс. м ³ сточной воды	На илоуплотнители	На первичные отстойники или в пресераторы		

Фильтры

Форма 11

1	Число, месяц, время	Число часов	Объем, тыс. м ³	Потери напора, м
2	Номер фильтра			
3	работы			
4	промывки			
5	ремонта			
6	Число работающих фильтров	фильтрата	Промывной воды	Число промывок, всего
7	фильтрата			
8	Промывной воды	Скорость фильтрация, м/ч	Интенсивность промывки, л/с/м ²	Время одной промывки, мин
9	Число промывок, всего			
10	Скорость фильтрация, м/ч	Фильтроцикл, ч	В начале фильтроцикла	В конце фильтроцикла
11	Интенсивность промывки, л/с/м ²			
12	Время одной промывки, мин	В начале фильтроцикла	В конце фильтроцикла	
13	Фильтроцикл, ч			
14	В начале фильтроцикла	В конце фильтроцикла		
15	В конце фильтроцикла			

16	В поступающей воде	ВПК, мг/л	Растворенный кислород, мг/л	Число бактерий в 1 мл воды, тыс.	Концентрация взвешенных веществ, %
	В выходящей воде				
17	В выходящей воде	ВПК, мг/л	Растворенный кислород, мг/л	Число бактерий в 1 мл воды, тыс.	Концентрация взвешенных веществ, %
18	В промывной воде				
19	В поступающей воде	ВПК, мг/л	Растворенный кислород, мг/л	Число бактерий в 1 мл воды, тыс.	Концентрация взвешенных веществ, %
20	В выходящей воде				
21	В промывной отстойной воде	ВПК, мг/л	Растворенный кислород, мг/л	Число бактерий в 1 мл воды, тыс.	Концентрация взвешенных веществ, %
22	В промывной воде				
23	В поступающей воде	ВПК, мг/л	Растворенный кислород, мг/л	Число бактерий в 1 мл воды, тыс.	Концентрация взвешенных веществ, %
24	В выходящей воде				
25	В поступающей воде	ВПК, мг/л	Растворенный кислород, мг/л	Число бактерий в 1 мл воды, тыс.	Концентрация взвешенных веществ, %
26	В выходящей воде				
27	В поступающей воде	ВПК, мг/л	Растворенный кислород, мг/л	Число бактерий в 1 мл воды, тыс.	Концентрация взвешенных веществ, %
28	В выходящей воде				
29	взвешенных	ВПК, мг/л	Растворенный кислород, мг/л	Число бактерий в 1 мл воды, тыс.	Концентрация взвешенных веществ, %
30	БПК ₅				
31	Количество промывной воды	ВПК, мг/л	Растворенный кислород, мг/л	Число бактерий в 1 мл воды, тыс.	Концентрация взвешенных веществ, %

Метантенки

1	2	Число часов		3	Загружено						Доза загрузки		Выгружено осадка		Влажность, %	
		работы	ремонта		осадка		Активного ила		всего		По фактической влажности, %	По беззольному веществу, кг/м³	Фактической влажности, м³	Беззольного вещества, т	загруженного	
					Фактической влажности, м³	Беззольного вещества, т	Фактической влажности, м³	Беззольного вещества, т	Фактической влажности, м³	Беззольного вещества, т					осадка	Активного ила
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		

Зольность, %			Температура		Состав					Газ			34	Расход пара			
загруженного			загруженного		24	25	26	27	получено		31	32		33	35	36	
19	20	21	22	23					28	29			30				Средняя плотность
осадка	Активного ила	Выгруженного осадка и ила	осадка	Активного ила	Выгруженного осадка и ила	Аммонийный азот, мг/л	Щелочность, мг-экв/л	Жирные кислоты, мг-экв/л	Всего, тыс. м³	На 1 кг беззольного вещества	Теплота сгорания	Средняя плотность	состав	Образование по газу, %	Переработанное беззольное вещество, %	Всего, т	На 1 м³ загруженного осадка фактической влажности

Вакуум-фильтры

1	2	3	4		6	7			10	8			14
			работы	ремонта		число работающих вакуум-фильтров	количество, тыс. м ³	влажность, %		зольность, %	количество, тыс. м ³	влажность, %	
Число, месяц, время	Номер вакуум-фильтра	Характер ткани	Число часов		Число работающих вакуум-фильтров	Поступающий осадок			Сухое вещество, т	Обезвоженный осадок			Сухое вещество, т

5	Коагулянты				Фильтрат		23	24	25	
	Хлорное железо		известь		активность					Взвешенные вещества, мг/л
Производительность по сухому веществу, кг/(ч·с) 1 м ² поверхности фильтра	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Всего, т	Сухого вещества, %	Всего, т	Сухого вещества, %	Хлорного железа	извести	рН	Взвешенные вещества, мг/л	БПК ₅ натуральной воды, мг/л	Расход кислоты на промывку ткани, м ³

Термическая сушка

1	2		4	5			6		7		13	8		9		
	работы	ремонта		число работающих сушилок	количество, м ³	влажность, %	сухое вещество, т	количество, м ³	влажность, %	сухое вещество, т		по влаге, т/ч	по сухому веществу, т/ч	Напряженность объема во влаге	До сушки	После сушки
Число, месяц, время	Число часов		Число работающих сушилок	Поступающий осадок			Высушенный осадок		Производительность		Напряженность объема во влаге	Температура дымовых газов, °С		Расход газа, м ³		

Биофильтры

1	Число, месяц, время																		
2	Номер аэрофильтра																		
3	Число часов работы																		
4		Ремонта																	
5	Число работающих биофильтров																		
6	Количество сточной воды, тыс. м ³																		
7	Нагрузка Загруженного материала в сутки, м ³ /м ²																		
8		Поверхность фильтра, м ² /м ²																	
9	Взвешенные вещества, мг/л																		
10		В поступающей воде																	
11	ВКЗ на-тур, мг/л																		
12		В поступающей воде																	
13	По ВКЗ ⁵																		
14	Нагрузка на 1 м ³ загружаемого материала в сутки, г																		
15		По взвешенным веществам																	
16	В сутки, т																		
17	Количество переработанного ВКЗ, т/л																		
18		На 1 м ³ загрузки, г																	
19	Всего, тыс. м ³																		
	Количество поданного воздуха																		
		На 1 м ³ загрузки в сутки																	
	На 1 м ³ сточной воды																		

Форма 18

Вторичные отстойники после биофильтров

1	Число, месяц, время																		
2	Номер вторичного отстойника																		
3		работы																	
4	Ремонта																		
5	Число работающих отстойников																		
6	Количество очищенной воды, тыс. м ³																		
7	Время пребывания, ч																		
8	Количество поступающего сухого вещества, мг/л																		
9		т																	
10	Вынос По объему, мг/л																		
11		Сухого вещества, мг/л																	
12	т																		
13	Количество или																		
14		Фактической влажности, тыс. м ³																	
15	Сухого вещества, т																		
	Направление или																		
		На первичные отстойники																	

Форма 19

Журнал режимных наблюдений за артезианскими скважинами

№ скважины	Замена насоса								Замеры уровней		Глубина монтажа насоса	Давление, кг/см ²	Замеренные дебит, дата	Чем производились замеры	Примечание
	Дата замены		Марка насоса	Производительность, м ³ /ч	Напор, м вод.ст.	Мощность двигателя, кВт	Заводской номер : новый (н), после ремонта (р)	статический	динамический						
	Планивая	Действительная						дата	дата						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

ЖУРНАЛ

учета работы станции обезжелезивания

Время	Нагрузка промывных насосов, а		Данные о фильтрации и промывке						Примечание
			Фильтр №		Фильтр №		Фильтр №		
	1	2	Отметка о промывке	Уровень воды на фильтре	Расход воды на промывку	V ₀ фильтрации			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ЖУРНАЛ

учета работы насосного оборудования

Время	Показания вольтметра, В	Показания манометра, кг/см ²	Нагрузка насосов II-го подъема				Наличие воды в РЧВ м ³				Нагрузка на скважинах, а							Примечание
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

**ЖУРНАЛ
технологических данных по фильтрованию**

число	месяц	год					
Часы	Фильтр №1		Фильтр №2		Фильтр №3		
	Данные о фильтрации						
	Потеря напора на фильтре в м	Скорость фильтрации в м/ч	Потеря напора на фильтре в м	Скорость фильтрации в м/ч	Потеря напора на фильтре в м	Скорость фильтрации в м/ч	
1	2	3	4	5	6	7	

Регистрация времени (часы, мин.) включения фильтров на промывку

Промывка	Выключение на промывку	Включение в работу	Выключение на промывку	Включение в работу	Примечание
I					
II					
III					
IV					
Продолжительность работы фильтра за сутки					
I	2	3	4	5	6

Контроль за качеством воды на станции водоподготовки

Место отбора проб	Качество исходной воды			После смесителя	После отстойника	Из общ. коллектора под воду на фильтры	После фильтров	В общем коллекторе	
	Обработка с коагулянтом	Без коагулянта	При обезжелезивании					При коагулировании	Без коагулирования
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мутность	1 раз в 2 часа	1 раз в смену			1 раз в смену	1 раз в смену	1 раз в 2 часа	1 раз в 2 часа	1 раз в 4 часа
Цветность	1 раз в 2 часа	1 раз в смену			1 раз в смену	1 раз в смену	1 раз в 2 часа	1 раз в 2 часа	1 раз в 4 часа
Температура	1 раз в смену	1 раз в смену							
Запахи и привкусы	1 раз в смену	1 раз в смену			1 раз в смену			1 раз в смену	1 раз в смену
pH	1 раз в сутки	1 раз в сутки						1 раз в смену	1 раз в смену
Коли-титр Коли-индекс	1 раз в сутки	1 раз в сутки	1 раз в сутки				1 раз в 10 суток	1 раз в сутки	1 раз в сутки
Щелочность	1 раз в 2 часа								
Остаточный хлор					1 раз в смену	1 раз в смену	1 раз в 2 часа	1 раз в смену	1 раз в смену
Железо общее	1 раз в сутки	1 раз в сутки	1 раз в сутки				1 раз в 2 часа	1 раз в 2 часа	1 раз в 2 часа
Fe ²⁺ , Fe ³⁺			1 раз в сутки						
O ₂			1 раз в сутки						
Окисляем.	1 раз в сутки	1 раз в сутки						1 раз в сутки	1 раз в сутки
Полный сан. анализ	1 раз в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц						
Доза вводимого реагента				1 раз в 0,5 часа					

Приложение 2

Неполадки в работе станции водоподготовки и методы их устранения

Наименование неполадок	Проявление	Способ устранения
Смесители		
Перегрузка смесителя	Неравномерное распределение реагентов в массе воды, плохое перемешивание. Замедленный процесс хлопьеобразования, частые колебания в показаниях приборов	Дополнить систему перемешивания барботажем воздуха и дырчатыми либо щелевыми трубами. Уменьшить подачу воды с доведением времени перемешивания ее в смесителе до 2 мин
Неправильно выбраны точки ввода реагентов и интервалы между введением коагулянта, реагентов и флокулянта	Вынос коагулянта, отсутствие процесса хлопьеобразования	Опытным путем установить последовательность и интервал ввода коагулянта, реагентов и флокулянта
Камеры хлопьеобразования		
Неправильно выбраны технологические параметры камеры	Образование мелких неустойчивых хлопьев	Проверить соответствие времени пребывания воды в камере
Отсутствие контактной среды в камерах реакции со взвешенным осадком	То же	Засыпать загрузку из гравия крупностью 20—50 мм, слоем 500—800 мм
Малый слой взвешенного осадка; неравномерное распределение воды по площади камеры реакции	То же	Довести слой взвешенного осадка при скорости восходящего потока 0,5—0,9 мм/с до 2,5—3 м. Прочистить дырчатую распределительную систему от осадка, подвести воду для промывки системы под давлением, обеспечить равномерный напуск воды в секции запорной и регулирующей арматурой
Неэффективно работает осадкоотводящая система	Уровень осадка превышает верхнюю кромку поверхности гравийной загрузки	Подвести воду для обратной промывки осадкоотводящей системы
Отстойники (горизонтальные, со встроенной камерой хлопьеобразования, с рассредоточенной системой поверхностного отбора и системой донного сброса осадка)		
Не обеспечивается расчетное время пребывания воды в отстойнике	Снижается эффект выделения взвеси, не достигается нормативная остаточная концентрация	Режим работы отстойника привести в соответствие с расчетными параметрами
Неравномерная нагрузка на секции отстойника	Нарушение горизонтальности уровней воды перед сливными и водосточными устройствами	Обеспечить горизонтальность переливных стенок, отрегулировать расходы напускными устройствами
Водосборные желоба с затолканными отверстиями для поверхностного отбора не обеспечивают равномерность отбора воды	Вынос мелких взвесей на фильтры со стороны камеры хлопьеобразования	Перекрыть 30-50 % длины желоба со стороны камеры хлопьеобразования, проделать дополнительные отверстия в оставшейся части желоба

Продолжение приложения 2.

Нарушение работы гидравлической системы по удалению донного осадка; зарастание отверстий промывной системы осадком	Рост осадка в отстойнике, уменьшение рабочего сечения последнего, улучшение эффекта осветления	Изменить график промывки отстойников; проложить воздуховоды и водоводы с соплами для барботажа и смыва осадка при промывке отстойника; подвести воду для промывки обратным током под давлением
Перелив части воды в сборный карман через водослив в обход водосборных желобов с затопленными отверстиями	Ухудшается эффект осветления	Отрегулировать подачу воды; верх желоба нарастить выше максимального уровня воды в отстойнике на 10 см, отверстия в желобах расположить на 5—8 см выше дна желоба
Неравномерное удаление осадка через промывную систему	Неравномерное распределение осадка по площади, возникновение завихрений и перемешивания воды, перемещение взвеси с нижней зоны в верхнюю	Дренажный лоток разделить на 2-3 секции с самостоятельным выводом осадка в канализацию
Частые и резкие изменения нагрузки на отстойник	Колебания уровня воды в отстойнике, ухудшение эффекта осветления	Установить регулирующие приборы, обеспечивающие выравнивание расходов
<i>Скорые фильтры</i>		
Высота загрузки и фракционный состав песка не соответствуют проектным значениям	Нарушение продолжительности фильтроцикла, режима промывки, ухудшение качества фильтрата	Загрузить фильтр с соблюдением фракционного состава и проектной высоты
Сокращение фильтроцикла при нормальной загрузке фильтра	Повышение уровня воды на фильтрах, уменьшение расхода фильтрованной воды	Уменьшать расстояние от поверхности слоя загрузки до верхней распределительной системы верхнего промывного устройства; своевременно удалять мелкий заиленный песок с поверхности загрузки и расширять загрузку при промывке на 50 % при проектной интенсивности подачи воды
Неравномерное распределение загрязнений по поверхности и глубине загрузки	Ухудшение качества фильтрата, сокращение продолжительности фильтроцикла, уменьшение количества фильтрованной воды	Устранить повреждения в дренажной системе, обеспечить горизонтальность кромок сборных желобов
Резкое ухудшение качества фильтрата	Провалы в фильтрующей загрузке	Устранить смещение в поддерживающих слоях дренажной системы, проверить сальниковое уплотнение труб
Нарушение равномерности промывки по площади загрузки фильтра	Сильные гидравлические удары в кармане фильтрованной воды при промывке фильтров	Отрегулировать работу обратных клапанов на промывных насосах и выпустить воздух из промывного коллектора дренажной системы
Сокращение количества фильтрованной воды, фильтроцикла, увеличение потери напора	Резкое увеличение потери напора в загрузке фильтра	Обеспечить проектный уровень воды на фильтрах, чтобы не было подсоса воздуха и накопления его в дренажной системе; проверить смещение поддерживающих слоев и устранить нарушения

Приложение 3
Возможные неполадки в очистных сооружениях водоотведения и способы их устранения

Признаки неполадок	Причины	Способы устранения
<i>Песколовки</i>		
Вынос песка Задержка большого количества органического осадка	Уменьшить приток на песколовки	Отрегулировать поступление сточной жидкости в каждую секцию То же. Систематически проверять поступление стоков и уровень песка на дне или бункере песколовки
Гидроэлеватор удаляет рабочую жидкость без песка	Насос подает рабочую жидкость с недостаточным напором	Проверить исправность насоса или состояние напорного водовода
Манометр перед гидроэлеватором показывает величину выше проектной	Засорение гидроэлеватора, большое наполнение и уплотнение песка в бункере	Удалить из сечения песколовки жидкость, очистить бункер и гидроэлеватор от песка и посторонних предметов
	Засорено сопло гидроэлеватора	Вывинтить пробку на гидроэлеваторе и проволокой прочистить сопло
На песковые площадки не поступает пульпа	Засорение пульпопровода	Промыть пульпопровод, разогреть его (в зимнее время) и устранить закупорку
<i>Первичные и двухъярусные отстойники</i>		
Повышенный вынос осадка	Перегрузка отстойника; разрушение водосливов; засорение гребней; разрушение центральной трубы и отражательного щита	Уменьшить подачу сточной жидкости в отстойник; очистить и исправить гребни водосливов; отремонтировать центральную трубу
Неравномерный перелив осветленной жидкости	Отклонение уровня переливных гребней от горизонтальной плоскости	Исправить гребни
Вынос жировых и плавающих частиц из отстойника	Гребни жирового лотка установлены не по проекту; разрушены плавающие жировые доски в горизонтальных и вертикальных отстойниках; разрушены доски ограждения в радиальных отстойниках	Исправить гребни и доски
Механизм для удаления плавающих частиц захватывает лишнюю воду вместе с плавающими веществами	Неправильно установлен ограничитель, не отрегулирована глубина погружения бункера	Отрегулировать ограничители и глубину погружения бункера
Катки приводной тележки скользят по рельсам или соскакивают	Ящик тележки деском не загружен, рельсы смещены по радиусу	Ящики тележки загрузить песком

Продолжение приложения 3.

Сброженный осадок всплывает на поверхность отстойника в виде черных хлопьев, появляются пузырьки газа	Накопление осадка вследствие несвоевременной его выгрузки, после работы скребков в приемке	Своевременно выгрузить осадок, проверить техническое состояние илоскреба. В случае необходимости сменить резиновые листы на скребках
Засорение илопровода, невозможность выгрузки осадка	Накопление песка в приемке и в илопроводе. Попадание случайных предметов в приемок (камни, проволока и другие), кальматирование трубы засохшим осадком	Сделать обратную промывку в горизонтальных, вертикальных и радиальных отстойниках под давлением напорного шланга от насоса к фланцу иловой трубы. Подкачать иловым насосом чистую воду в илопровод. Если перечисленные мероприятия не помогут, опорожнить отстойник, очистить приемок и илопровод
Большая скорость выхода жидкости из центральной трубы	Недостаточное заглубление центральной трубы, неправильно установлен диффузор и отражательный щит	Установить трубу на уровень перехода от вертикальной на коническую часть отстойника; закрепить правильно отражательный щит
Выделение большого количества газов, всплывание осадка	Несвоевременное удаление осадка	Своевременно удалить осадок, увеличить частоту удаления
Вынос плавающих частиц с осветленными водами	Неисправность плавающей доски, большие щели в доске, неисправность плавающего бункера	Исправить дефекты
Частое засорение песком илового приемка	Некорректная работа песколовки	Проверить работу песколовки, принять меры к устранению дефектов
В осадке много волокон, нефти, безизна и других веществ, нарушающих дальнейшую очистку	Поступление на очистные сооружения производственных отходов	Устранить поступления на очистку производственных отходов
Биофильтры		
Дозирующий бачок очень быстро заполняется	Завышена производительность биофильтра	Снизить нагрузку
Дозирующий бачок заполняется не до верха и срабатывает	Не отрегулирована трубка регулятора	Отрегулировать трубку
В спринклерную систему попадают листья, ветки и другие предметы, засоряющие отверстия спринклеров	Не установлены решетки перед биофильтром или прозоры в решетке расширены (более 10 мм)	Проверить наличие и состояние решеток
Дозирующий бачок не работает, а вода поступает на биофильтр без перерывов	Не отрегулирован бачок	Отрегулировать бачок
Крайние к стенке биофильтра спринклеры разбрызгивают жидкость через стенки	Не установлены отражательные щитки	Установить щитки

Продолжение приложения 3.

Поверхность биофильтра заболочена и вода полностью не фильтруется	Биофильтр перегружен или загрузочный материал загрязнен	Проделать следующие мероприятия: разрыхлить верхний слой граблями; снизить нагрузку на секцию; сменить верхний слой загрузочного материала; промыть загрузочный слой водой
Уменьшается пропускная способность фильтрующего материала, в результате чего затопливается постель биофильтра	Заиливание загрузки биофильтра отмирающей биопленкой	Промыть поверхность постели водой с хлором из расчета 35-50 г на 1 м ² постели
Снижается эффект очистки (в зимнее время)	Понижение температуры воздуха и сточной жидкости	Снизить нагрузку; добавить к сточным водам теплые неагрессивные промышленные стоки
Очистка не идет (в зимнее время)	Действие ветра	Закрывать вентиляционные окна щитами
<i>Аэротенки и вторичные отстойники</i>		
Снижение илового индекса, омертвление организмов в активном иле	Попадание в аэротенк токсически загрязненных сточных вод	Удаление части смеси, добавить свежий активный ил, полностью сменить среду в аэротенке
На поверхности жидкости выступают крупные пузыри воздуха	Прорывы в фильтросном канале пластины; неплотности в соединениях фильтросных каналов или пластин	Опорожнить аэротенк и устранить нарушения
Вокруг воздушного стояка выступают крупные пузыри	Неплотная заделка в фильтросном канале	Заделать соединения
Воздух в аэротенк поступает в недостаточном количестве	Засорен воздухопровод; загрязнен фильтросный канал; засорены фильтросные пластины	Устранить нарушения
Неравномерно поступает активный ил через окна в аэротенк-смеситель	Разрушение или засорение окон в гребнях	Исправить гребни
Большая концентрация активного ила	Контрольные эрлифты качают жидкость без ила в отстойники, из которых ил не выносятся. Во всех отстойниках контрольные эрлифты качают мутную жидкость. Уменьшение нагрузки у одних отстойников увеличивает вынос ила из других	Увеличить объем удаляемого избыточного ила
Образование занесей ила	Контрольный эрлифт подает темную жидкость. Возвратный ил со дна не удаляется	Удалить ил на иловые площадки или в метантенк
Большая нагрузка	Контрольный эрлифт подает легкой ил; выпуск ила из отстойников только на короткое время прекращает вынос ила через борта	Уменьшить нагрузку на отстойник

Продолжение приложения 3.

Недостаточный выпуск уплотненного активного ила	Контрольный эрлифт подает густой ил; прекращается вынос ила через борта вследствие выпуска или из отстойника в объеме иловой части	Увеличить объем выпускного ила
Резкое увеличение выноса ила	Неравномерная нагрузка на отстойники: увеличение концентрации активного ила; несвоевременное удаление осадка из отстойника	Отрегулировать работу отстойника
Образование залежей ила	Неровности дна: плохая работа илососов; несвоевременное удаление ила	Устранить неровности дна и перекосы илососа
Метантенки		
pH менее 6,5	Начало кислого брожения	Сократить подачу сырого осадка
Удаляется сброженный осадок высокой влажностью	Несвоевременное удаление иловой воды	Удалить иловую воду
Удаляется сброженный осадок серого цвета с резким запахом сероводорода	Недостаточное метановое брожение	Прекратить временно подачу сырого осадка, интенсивно перемешать инжекторами, мешалкой или гидроэлеватором
Резко падает выход газа	Большая доза загрузки свежим осадком	Уменьшить дозу загрузки
Быстро образуется корка в горловине метантенка	Резкое колебание температуры внутри метантенка	Отрегулировать температуру смеси в метантенке; подать свежий осадок небольшими порциями, интенсивно перемешивая
Закисание осадка с увеличением содержания летучих жирных кислот и понижением pH	Поступление кислых осадков с промышленными стоками, солями металлов или другими токсичными элементами	Выгрузить часть осадка, добавить или полностью заменить свежим осадком
Хлораторы		
Хлор не поступает в хлоратор	Засорены каналы и отверстия в хлораторе	Хлоратор разобрать, прочистить и промыть спиртом или ацетоном (выполнять ежемесячно)
Обнаружен запах хлора	Утечки хлора через неплотности соединений	Разобрать соединения, сменить прокладку, собрать, сальники подтянуть или заменить
Появление воды в хлораторе: хлор из баллона не поступает в аппарат	Дефекты монтажа: закупорка вентиля на хлоропроводе у баллона хлора	Все части хлоратора после разборки тщательно вытереть сухой тряпкой и высушить. Собрать хлоратор. Перекрыть вентиль на баллоне, отключить хлоропроводную трубку от баллона, прочистить и продуть вентиль с выпуском из него небольшого количества хлора наружу. Полностью прочистить регулирующий вентиль
В дифманометре аппарата ХВ-11 появляются воздушные пузыри	Засорилось отверстие или приклеился клапан в подсывающем клапане 5 (см. рис. 36).	Снять клапан, прочистить, проверить в работе, закрыть пальцем отверстия, через которые подсывается воздух

Литература

1. Абрамов Н.И. Водоснабжение. – М.: Стройиздат, 1982. – 440 с.
2. Алексеев М.И., Мишуков Б.Г. и др. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации. – М.: Высшая школа, 1993. – 272 с.
3. Алексеев В.С. и др. Учебная книга мастера по ремонту скважин на воду. – М.: Колос, 1983. – 255 с.
4. Блувштейн М.М. Повышение эффективности работы очистных сооружений водопровода. – М.: Стройиздат, 1971. – 191 с.
5. Брежнев В.И. и др. Эксплуатация водопроводных сооружений. – М.: Стройиздат, 1973. – 234 с.
6. Гороновский И.Т., Руденко Г.Г. Эксплуатация станций подготовки хозяйственно-питьевой воды. – Киев, Будівельник, 1975. – 234 с.
7. Карзухин Н.Н., Трескунов В.М. Охрана труда в водопроводно-канализационном хозяйстве. – М.: Стройиздат, 1983. – 190 с.
8. Карнаузов В.А. Монтаж, наладка и эксплуатация насосных установок. – Киев, Будівельник, 1976. – 136 с.
9. Карюхина Т.А., Чурбанова И.Н. Контроль качества воды. – М.: Стройиздат, 1986. – 161 с.
10. Кигель Е.М. и др. Приемка и наладка канализационных сооружений. – Киев, Будівельник, 1971. – 158 с.
11. Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации. Министерство ЖКХ РСФСР. – М.: Стройиздат, 1977. – 303 с.
12. Нормативы численности рабочих, занятых на работах по эксплуатации сетей, очистных сооружений и насосных станций водопроводно-канализационных предприятий. – Минск, Министерство ЖКХ БССР, 1988. – 108 с.
13. Нормативы численности рабочих районных предприятий жилищно-коммунального хозяйства. – Минск, Министерство ЖКХ РБ, 2001. – 109 с.
14. Пойта Л.Л. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» для студентов специальности 700403. – Брест, БГТУ, 2003. – 32 с.
15. Правила техники безопасности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Министерство ЖКХ РСФСР. – М.: Стройиздат, 1977. – 136 с.
16. Правила технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест. – Минск, Министерство ЖКХ РБ, 1994. – 232 с.
17. Рудник В.И. и др. Эксплуатация систем канализации. – Киев, Будівельник, 1984. – 127 с.
18. Рудник В.И. и др. Эксплуатация систем водоснабжения. – Киев, Будівельник, 1983. – 183 с.
17. СН Беларуси 1.03.04-92. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. – Минск, Минскспироект, 1992. – 21 с.
19. Эль М.А. и др. Наладка и эксплуатация очистных сооружений городской канализации. – М.: Стройиздат, 1977. – 232 с.
20. Яковлев С.В. и др. Канализация. – М.: Стройиздат, 1996. – 440 с.

Учебное издание

Составитель: Пойта Людмила Лаврентьевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольной работы по дисциплине

«Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения»

для студентов специальности 70 04 03

«Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

заочной формы обучения

Ответственный за выпуск: Пойта Л.Л.

Редактор: Строкач Т.В.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 16.12.2003 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага писчая. Гарнитура Times New Roman. Усл. п. л. 2,6. Уч. изд. л. 2,75. Тираж 100. Заказ № 957. Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.