МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет»

Факультет	**Кафедра**
Машиностроения и транспорта	**Техносферная безопасность**
Направление подготовки	**20.03.01 Техносферная безопасность**
Профиль	**Инженерная защита окружающей среды**

ЗАДАНИЕ НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ

на тему

Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия стационарных источников сброса загрязняющих веществ ОАО «Химфарм»

Студент	Динкель Анна Сергеевна
Группа	15 М31
Руководитель ВКР	доцент кафедры ТБ Николаева С.Н.
Время работы над ВКР	27.05.2019 г.- 07.07.2019 г.

Тема утверждена приказом ПГУ № 995/о от 02.11. 2018 г.

1 Задание на ВКР:

1. Проанализировать технологические схемы очистки сточных вод предприятия
2. Разработать план водохозяйственных мероприятий по снижению негативного влияния загрязняющих веществ сточных вод на городские КОС
3. Предложить метод и схему реконструкции системы очистки производственных сточных вод с учетом доведения до нормативных требований, предъявляемых к сбросу
4. Расчет водопотребления и водоотведения на производственные нужды и индивидуальных норм водопотребления на технологические нужды
5. Оценка условий труда оператора очистных сооружений разрабатываемой схемы очистки сточных вод
6. Экономика природопользования принятых решений

2 Исходные данные:

1. Общие сведения о предприятии.

2.Краткая характеристика основного производства.

3.Данные по водопотреблению и водоотведению

4.Сведения по действующим схемам отведения и очистки сточных вод и

сбросу загрязняющих веществ

5.Нормы предельно-допустимого сброса в городские системы канализации

3 Объем и содержание основной части ВКР:

3.1 Пояснительная записка (перечень вопросов, подлежащих разработке, расчетов,

обоснований, описаний):

1.Общие сведения о предприятии и основных технологических процессах

2.Анализ системы водоснабжения и водоотведения предприятия

3.Анализ стационарных источников сброса загрязняющих веществ и действующих очистных сооружений

4.Разработка плана мероприятий по снижению негативного воздействия на водный объект

5.Выбор метода и схемы очистки сточных вод стационарных источников сброса

6. Расчет водопотребления и водоотведения на производственные нужды и

индивидуальных норм водопотребления на технологические нужды

7.БЖД

8.Экономика природопользования

3.2 Графическая часть ВКР (обобщенный перечень и содержание чертежей, плакатов)

Генплан предприятия

Чертежи основных схем, оборудования предлагаемых методов и схем очистки сточных вод

План мероприятий по достижению допустимого сброса в городские системы канализации

4 Консультанты и содержание дополнительных разделов

4.1 По безопасности жизнедеятельности:

Оценка условий труда оператора анаэробных очистных сооружений

Консультант _____ В.В. Костиневич

4.2 По экономике:

Расчёт предотвращенного эколого-экономического ущерба гидросфере на ОАО «Химфарм»

Консультант _____ О. Е. Безбородова

5 Календарный график по выполнению ВКР

Наименование этапов работы	Объем работы, %	Срок выполнения	Подпись руководителя, консультанта
1 Общие сведения о предприятии и основных технологических процессах	10	27-28.05.2019 г.	Николаева С.Н.
2 .Анализ системы водоснабжения и водоотведения предприятия	10	29.05-01.06.2019 г.	Николаева С.Н.
3. Разработка плана мероприятий по снижению негативного воздействия на водный объект	15	02.05-05.06.2019 г.	Николаева С.Н.
4. Выбор метода и схемы очистки сточных вод стационарных источников сброса	25	02.05-07.06.2019 г.	Николаева С.Н.
5. Расчет водопотребления и водоотведения на производственные нужды и индивидуальных норм водопотребления на технологические нужды	10	02.05-07.06.2019 г.	
6. Безопасность жизнедеятельности	7-10	08-10.06.2019 г.	Костиневич В.В.
7. Экономика	7-10	10-12.06.2019 г.	Безбородова О.Е.
8. Оформление ПЗ и графической части ВКР	10	27.05-13.06.2019 г.	Николаева С.Н.

Дата выдачи задания: «08 » февраля 2019 г.

Руководитель ВКР _____ Николаева С.Н.

Задание к исполнению принял _____ Динкель А.С.

Бакалаврскую работу к защите допустить

Декан факультета _____ С.Ю. Киреев; «____ » июня 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет»

Факультет	**Кафедра**
Машиностроения и транспорта	**Техносферная безопасность**
Направление подготовки	**20.03.01 Техносферная безопасность**
Профиль	**Инженерная защита окружающей среды**

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
на тему
«Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия стационарных источников сброса загрязняющих веществ ОАО «Химфарм»

Студент _____ (подпись, дата) Динкель Анна Сергеевна

Руководитель _____ (подпись, дата) Николаева С.Н.

Консультанты:

по БЖД _____ (подпись, дата) Костиневич В.В.

по экономике _____ (подпись, дата) Безбородова О.Е.

Нормоконтролёр _____ (подпись, дата) Николаева С.Н.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от №)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, дата) Вершинин Н.Н.

Работа защищена с отметкой _____ (протокол заседания ГЭК от _____ № _____)

Секретарь ГЭК _____ (подпись) Камардина Н.В.

Пенза, 2019г.

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа выполнена на тему: «Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия стационарных источников сброса загрязняющих веществ ОАО «Химфарм».

Пояснительная записка – 101 страниц, 3 рисунка, 14 таблиц, 26 источников.

Графический материал представлен на 6 чертежах формата А1.

Фармацевтическое предприятие, водопотребление, водоотведение, сточные воды, характеристика сточных вод, загрязняющие вещества, НДТ, биологическая очистка, анаэробный реактор, нитрификация, денитрификация, физико-химическая доочистка, напорная флотация, сорбционные фильтры, оценка условий труда, предотвращенный эколого-экономический ущерб.

Цель работы: разработка мероприятий по предотвращению превышения допустимого сброса производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов для обеспечения требований экологической безопасности и санитарного благополучия населения.

В работе представлены:

- сведения по основным технологическим процессам производства;
- данные по водопотреблению и водоотведения предприятия;
- сведения о действующей схеме очистки сточных вод.

В работе выполнены:

- анализ системы водопотребления и водоотведения предприятия;
- анализ существующей схемы очистки сточных вод предприятия;
- предложена замена оборудования очистки сточных вод на основе анализа и эффективности действующей схемы очистки;

При написании работы были использованы нормативно-технические и специализированные источники, нормативно-правовые документы.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ…… 6
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ И ОСНОВНОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ…… 8
2 ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ…….. 14
2.1 Расчет норм водопотребления и водоотведения на бытовые и вспомогательные нужды……..... 16
2.2 Расчет водопотребления и водоотведения на производственные нужды……..22
2.3 Расчет индивидуальных норм водопотребления на технологические нужды……..30
2.4 Расчет индивидуальных норм водоотведения сточных вод вспомогательных производств, не требующих очистки на единицу продукции основных производств……..34
2.5 Расчет индивидуальных норм безвозвратного потребления воды на единицу продукции основных производств……...36
3 ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД…….39
3.1 Общая характеристика очистных сооружений …….. 39
3.2 Технологическая схема производственных сточных вод……...42
4 ТРЕБОВАНИЯ К НОРМАТИВАМ СБРОСА ПРОИЗВОДСТЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД……51
5 РАЗРАБОТКА ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ДОПУСТИМОГО СБРОСА В ГОРОДСКИЕ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ……...52
6 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД СОВМЕЩЕННОГО ПОТОКА ПРОИЗВОДСТВА МЕДПРЕПАРАТОВ И АНТИБИОТИКОВ…….54
7 ОЦЕНКА УСЛОВЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА АНАЭРОБНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ…….74
8 РАСЧЕТ ПРЕДОТВРАЩЕННОГО ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ГИДРОСФЕРЕ НА ОАО «ХИМФАРМ»……...85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ…… 95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ…… 96
Приложение А. Графическая часть работы

Перечень графического материала

Лист 1. Генплан наружной канализации

Лист 2. Реактор BYSB-plus. Конструктивная схема

Лист 3. ЛОС. Анаэробные очистные сооружения

Лист 4. ЛОС. Анаэробные очистные сооружения

Лист 5. Станция доочистки

Лист 6. Технологический корпус в станции доочистки. Разрезы 1-1, 2-2

Лист 7. План природоохранных мероприятий

Приложение Б. Баланс водоотведения

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в связи с увеличением заболеваемости населения и резким ухудшением экологической обстановки наблюдается увеличение спроса на лекарственные препараты и медикаменты. С ростом потребности в лекарственных средствах, возникает тенденция в развитии фармацевтической промышленности.

Фармацевтическая промышленность является сложным производством, включающая в себя большое количество технологических процессов и этапов производства.

Источниками загрязнения в результате деятельности фармацевтического предприятия является выбросы в атмосферу, сброс сточных вод, образование специфичных видов отходов. Медикаменты в разных количествах уже замечены во многих объектах окружающей среды, но особую тревогу вызывает устойчивость лекарственных препаратов к химическому и биологическому разложению. Как считают ученые, более 50% фармацевтических стоков в мире сбрасываются в водоемы без очистки.

Основным путем попадания медицинских препаратов в окружающую среду считаются именно сточные воды фармацевтических фабрик. В них могут содержаться катализаторы, субпродукты, активные лекарственные субстанции и сырье, органические растворители, добавки.

В основном, фармацевтические препараты попадают в реки и затем в питьевую воду ниже лежащих по течению водопотребителей через системы водоотведения. Сброс сточных вод в систему водоотведения оказывает значительное отрицательное влияние на работу городских очистных сооружений.

Производство фармацевтических препаратов требует значительного расхода воды. В сточные воды, образующиеся в результате технологического процесса поступают щелочи, кислоты, органические и неорганические вещества. Для снижения концентраций загрязнения сточных вод до

установленных нормативов необходимо внедрение природоохранных мероприятий соответствующих современным эффективным методам очистки.

На ОАО «Химфарм» производственные сточные воды проходят очистку на локальных очистных сооружениях (ЛОС), затем попадают в централизованную систему водоотведения. При сбросе в систему водоотведения, наблюдается превышение уровня допустимых концентраций вредных веществ (ДКВВ).

В данной работе проводится оценка действующего комплекса очистных сооружений на предприятии. Поскольку очистные сооружения устарели и не достигают нормативных требований, предлагаются мероприятия по снижению негативного воздействия на систему водоотведения внедрением очистных сооружений, соответствующих НДТ.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ И ОСНОВНОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

ОАО «Химфарм» - расположен на окраине г.Шымкент в пойме р.Бадам. Завод занимает участок площадью 11,2495 га.

Основной деятельностью ОАО « Химфарм» является производство лекарственных средств; контроль качества и проведение сертификационных испытаний лекарственных средств, спирта этилового и ликероводочной продукции лабораторией, прошедшей аккредитацию; реализация химико-фармацевтических препаратов, лечебных, санитарно-гигиенических средств и изделий медицинского назначения; заготовка, закупка лекарственного сырья; производство и реализация других товаров.

Сегодня предприятие производит более 200 наименований препаратов: из них 85 твердых лекарственных средств, 54 инъекционных растворов в ампулах и стерильных порошков антибиотиков во флаконах, 46 наименований галеновых препаратов (сиропы, настойки), 15 наименований субстанций лекарственных средств.

ОАО «Химфарм» включает в себя основные здания, цеха и участки:

- Административный корпус;
- Цех галеновых препаратов, ОТК, ЦЗЛ;
- Производство субстанций, сиропов, настоек;
- Склад сырья;
- Склад сырья, склад химикатов, склад упаковочного материала, электроцех, ремстрой цех;
- Цех твердых лекарственных средств;
- Котельная, компрессорная;
- Медпункт;
- Механический цех;
- Склад растительного сырья;
- Склад материальный;
- ЦАРПА;

– Новый ЦПИРИ

Процесс производства твердых лекарственных форм включает в себя следующие этапы:

1. Подготовка основных компонентов и вспомогательных веществ;
2. Приготовление массы для таблетирования или наполнения капсул;
3. Таблетирование;
4. Наполнение капсул;
5. Нанесение оболочки (для таблеток с покрытием);
6. Фасовка и упаковка таблеток в первичную, вторичную и групповую тару.

1. Подготовка основных компонентов и вспомогательных веществ.

   Основное сырье и вспомогательные материалы измельчают и просеивают через сито с определенным размером отверстий. На данном этапе подготавливают увлажнитель.
2. Приготовление массы для таблетирования или наполнения капсул.

   Просеянные и взвешенные компоненты смешивают и увлажняют подготовленным увлажнителем. Массу перемешивают до образования однородной массы и полного распределения влаги в массе.

   Взвешивают и загрузку основного сырья и вспомогательных материалов осуществляет гранулировщик под контролем мастера-технолога.

   Полученную увлажненную массу гранулируют и сушат до определенной остаточной влаги . высушенную массу гранулируют и опудривают .
3. Таблетирование.

   На данном этапе получают таблетки и ядра таблеток с показателями качества согласно нормативной документации.
4. Наполнение капсул

На аппарате по наполнению капсул производят наполнение массы в капсулы желатиновые с показателями качества согласно нормативной документации.

5. Нанесение оболочки.

   На установке по нанесению покрытия производят нанесение на ядра таблеток сахарной оболочки и пленочного (кишечнорастворимого или водорастворимого) покрытия.

6. Фасовка и упаковка таблеток в первичную, вторичную и групповую тару.

   На установке по упаковке таблеток производят упаковку таблеток в первичную упаковку из пленки поливинилхлоридной и фольги алюминиевой или ламинированной бумаги.

   На картонирующей машине производят вторичную упаковку таблеток(капсул) в пачке картона.

   Групповую упаковку производят в коробки из картона коробочного или гофрированного.

Производство галеновых препаратов

Получение сиропов. В реактор с рубашкой и мешалкой загружают необходимое количество сахара, мерником отмеряют воду очищенную или экстракт и при кипении приготавливают сахарный сироп.

В приготовленной основе сиропа растворяют субстанции активных действующих веществ и вспомогательные вещества. Сироп фильтруют.

Фасовку препарата во флаконы оранжевого стекла производят на автомате дозирования жидкости.

Получение настоек. Растительное сырье измельчают на мельнице типа КДУ-2. Экстракцию действующих веществ из растительного сырья проводят раствором спирта этилового в реакторе с ложным днищем. Настойку отфильтровывают и отстаивают. Розлив и упаковку настойки производят на разливочно-укупорочном автомате.

Краткая технологическая схема получения бальзамов. Растительное сырье измельчают на мельнице типа КДУ-2. Экстракцию действующих веществ из растительного сырья проводят раствором спирта этилового в реакторе с ложным днищем. Экстракты отфильтровывают. Из полученных экстрактов и других ингредиентов проводят купажирование бальзама. Приготовленный бальзам настаивают и фильтруют.

Розлив и упаковку настойки по 25 и 50 мл производят на разливочно-укупорочном автомате.

Краткая технологическая схема получение субстанций

Растительное сырье измельчают на мальнице типа КДУ-2.

Экстракцию действующих веществ из растительного сырья проводят в реакторе с ложным днищем и гребенчато-лопастной мешалкой. Экстракты отфильтровывают.

Отфильтрованный экстракт упаривают до получения густой консистенции и сушат.

Высушенный продукт измельчают на дробилке и просеивают через сито.

Фасуют препарат в соответствии с нормативной документацией в двойной пакет из пленки полиэтиленовой.

Краткий технологический процесс линии ампулирования.

Процесс производства растворов для инъекций включает в себя следующие производственные стадии:

1. Приготовление раствора для инъекций

   Взвешивание, растворение активных фармацевтических ингредиентов (АФИ) и экципиентов
2. Ампулирование
   - Подготовка ампул;
   - Мойка и сушка ампул (наружная и внутренняя мойка ампул), стерилизация ампул;

- Наполнение;
- Запайка ампул;

Наполнение и запайка ампул с раствором для инъекций осуществляется с использованием горючего газа (пропан), кислорода, азота.

3. Стерилизация

   Стерилизация ампул с раствором препарата производится в паростерилизаторе тира RAPID, COOLING STEAM с автоматическим регулированием режиме стерилизации.

4. Контроль ампул с раствором

   Контроль на механические включения, контроль чистоты раствора препарата и качество запайки ведут визуально 100% ампул.

5. Упаковка ампул

   -Маркировка ампул;

   Наклеивание этикеток на ампулы производят на этикетировочной машине модели «Sensitive AV» или модели ES A 1025.

   -Упаковка ампул в контурную ячейковую упаковку.

   Упаковку ампул в пленку поливинилхлоридную типа ЭН-73 (ПВХ) и фольгу алюминиевую или бумагу с полимерным покрытием производят по 5 штук на автомате для упаковки ампул Multipack -80 L.

   -Групповая упаковка ампул.

Групповая упаковка осуществляется вручную.

Технологический процесс рассыпки антибиотиков.

Подготовка флаконов;

-Мойка флаконов.

Флаконы в заводской упаковке поступают в грузовой шлюз цеха, их растаривают , подают на моечную машину типа HYDRA 1300 13 B.

2 ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Исходными данными для расчета индивидуальных норм водопотребления и водоотведения являются:

- первичная техническая и технологическая документация, которую составляют технологические регламенты, цеховые инструкции, технические паспорта оборудования и.т.п;
- действующие в настоящее время СНиП;
- исходные данные, приведенные в архитектурно- строительной и сантехнической частях проекта;
- генплан завода
- правила санитарии и технике безопасности в химико-фармацевтической промышленности.
- нормы технологического проектирования

Вода на предприятии расходуется на технологические и хозяйственно-питьевые нужды, на полив территории и газонов , на пожаротушение.

Источником водоснабжения являются 3 скважины , расположенные на территории завода и оборудованные погружным насосами ЭЦВ-10 и ЭЦВ-12. Для учета отбора подземных вод на скважинах имеются электронные самопишущие приборы (расходомеры) КСД-3. Качество воды соответствует ГОСТ 2874-82 « Вода питьевая» и СанПиНом РК №3.01.067.097 [13].

Использование воды происходит по Контракту №586 от 14.12.2000 г Около 35% воды из скважин потребляет спиртовое производство.

Хозяйственно- питьевой, производственно-противопожарный водопровод

Система обеспечивает водой хозяйственно-питьевые, душевые, производственные нужды, а также цели пожаротушения, полив территории и газонов.

На предприятии имеется кольцевая сеть водопровода давлением 0,3 Мпа из стальных труб диаметром 279 мм.

На сети для наружного пожаротушения установлены гидранты подземного типа.

Для учета расходуемой воды в каждом цехе установлены водомеры.

Повторное использование воды

В производствах лекарственны средств в ампулах и флаконах, полутвердых лекарственных форм, при мойке флаконов при розливе растворов, сиропов, настоек действуют схемы повторного использования воды.

Система канализации

Все сточные воды от цехов через выпуска собираются в самотечную внутриплощадочную сеть и далее в заводские локальные очистные сооружения. Сеть оборудована смотровыми колодцами, установленными на выпусках из зданий. Смесь очищенных производственных и хозяйственно-фекальных сточных вод перекачивается насосами в городской коллектор №2 по напорно-самотечному коллектору.

Разработка индивидуальных норм водопотребления и водоотведения

Нормирование водопотребления и водоотведения – это установление плановой меры рационального потребления воды и отвода сточных вод с учетом качества потребляемой и отводимой воды. Задачей нормирования является разработка утверждение и внедрение в производство научно-обоснованных прогрессивных норм водопотребления и водоотведения в целях наиболее эффективного использования водных ресурсов, а также доведение их до рабочих мест и контроль за их выполнением.

Нормированию подлежит потребление общего количества воды, необходимой для производства единицы продукции, в том числе потребность в свежей питьевой, повторно-используемой , а также отводимых от производства сточных вод.

Конечной целью работы является составление следующих документов:

- норм водопотребления на единицу продукции
- норм водоотведения на единицу продукции
- сопоставление расчетного количества свежей воды с фактическим ее использованием.

2.1 Расчет норм водопотребления и водоотведения на бытовые и вспомогательные нужды.

Расчет величин норм водопотребления, норм водоотведения норматива безвозвратных потерь и норматива безвозвратного водопотребления воды произведен на основании промышленных регламентов на производство, химико-фармацевтических препаратов , составленных в соответствии с « Положением о технологических регламентах производства лекарственных средств , выпускаемых фармацевтическими производственными предприятиями РК или инструкциями и методиками , утвержденными в установленными порядке.

Промывка оборудования

В балансовых таблицах, как правило отсутствуют расходы воды на промывку оборудования. Между тем, эти расходы являются весьма существенной составляющей водопотребления предприятия. В соответствии с « Методическими указаниями» [8]. для оценки объема промывных вод принимаем, что для емкостных аппаратов объемов промывной воды составляет 100-150% от загрузки .

Объем промывной воды равен

$$Vпр.в=1,25 \cdot Vзагр=1,25 \cdot Vап. \cdot 0,8 = Vап. \quad (2.1)$$

В расчетах принимаем объем промывной воды на операцию равной объему самого большого емкостного аппарата. Для промывки схемы, оборудование пропаривают, затем воду заливают в «головной» аппарат и

прогоняют по схеме сливают в канализацию на конечной стадии. Операцию проводят 2,3 раза. Окончательную промывку проводят водой очищенной.

Мойка стеклотары

Большинство готовых лекарственных средств, производимых предприятием, фасуются в стеклянные флаконы различной емкости. В связи с особыми требованиями к чистоте готовой продукции (контроль на микробную обсемененность), стеклотару перед фасовкой тщательно моют горячей питьевой водой, ополаскивают водой очищенной и сушат. Укупорочные материалы (пробки, крышки, колпачки, капельницы) также моют горячей питьевой водой, затем ополаскивают водой очищенной; дезинфицируют свежеприготовленным 6 % раствором перекиси водорода, еще раз ополаскивают водой очищенной и сушат. Существует три способа мойки стеклотары:

- механизированная на машине мойки и сушки флаконов емкостью 15,30-50 мл (цехи ГП);
- ручная мойка флаконов различной емкости в ваннах (цехи ГП, ТЛС)
- ручная мойка укупорочных материалов в аннах (цехи ГП, ТЛС).

Расчет норм водопотребления на хозяйственно- бытовые нужды

В индивидуальную норму водопотребления на хозяйственно- бытовые нужды (НВПх) входит количество воды, потребляемое на санитарные бытовые и хозяйственные нужды, отнесенные на единицу продукции.

Расчет индивидуальных норм водопотребления из хозяйственно-питьевые и душевые нужды выполнен на основании СНиП РК 4.01-41-2006 «Внутренний водопровод и канализация зданий «СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания», действующих на территории Республики Казахстан [14],[15].

Расчет НВПх проведен по численности работающих и числу рабочих дней в году для каждого производства и сведен в таблицу 2.1 .

При расчете индивидуальных норм НВПх норм водопотребления для хозяйственно- бытовых нужд общецехового и общезаводского персонала расходы разнесены по производствам поровну.

Расчет индивидуальных норм водопотребления на санитарную обработку помещений и стирку спецодежды выполнен на основании СНиП 2.04.01-85. Расходы воды на мытье полов, полив территории, газонов, стирку одежды разнесены по цехам и по производствам поровну.

Расход воды на питьевые нужды

Расход воды на питьевые нужды определен по формуле:

$$W_1 = a_1 \cdot r \cdot t \cdot 10^{-3}$$ м^3/год, где (2.2)

r- численность работающих в производстве , чел.

t- число рабочих дней в году.

a_1- норматив расхода воды на 1 человека в смену (в цехах с тепловыделением до 20 ккал на 1 м^3/час – 25л, на 1 административного работника – 16 л).

Расход воды на душевые нужды

Расход воды на душевые нужды определен по формуле:

$$W_2 = ((a_2 \cdot T \cdot r \cdot t_1)/\ \text{в}) \cdot 10^{-3}$$ м^3/ год, где (2.3)

Т – 0, 75 час/день – продолжительность пользования душем
r- численность работающих в производстве , чел.
t_1- число рабочих дней в году
В- количество человек на 1 душевую сетку (по СНиП 2.09.04-87; 7 чел. – для цехов энергетический, ЦРПРиА , вспомогательных цехов и для ЦГП уч №3 , для остальных 3 человека)
a_2- 500 л/час – расход воды на 1 душевую сетку по СНиП 2.04.01-85.

Расход воды на полив асфальтированной территории предприятия

Расход воды на полив территории определен по формуле:

$$W_3 = a_3 \cdot S_1 \cdot t_2 \cdot 10^{-3}\ м^3/год, где \quad (2.4)$$

А $_3$-0,5 л/м^2 –расход воды на единицу площади заводских проездов

S_1 -46000 м^2 – площадь полива асфальтированной территории;

t_2- 96 дней –количество дней полива в год.

Расход воды на полив газонов, цветников и зеленых насаждений

Расход воды на полив зеленых насаждений определен по формуле:

$$W_4 = a_4 \cdot S_2 \cdot t_2 \cdot 10^{-3}\ м^3/год, где \quad (2.5)$$

a_4-6 л/м^2- расход воды на единицу площади зеленых насаждений;

S_2-40000 м^2 – площадь полива;

t_2-112- количество дней полива в год.

Расход воды на мытье полов

Расход воды на мытье полов определен по формуле:

$$W_5 = a_5 \cdot S_3 \cdot t_3 \cdot 10^{-3}\ м^3/год, где \quad (2.6)$$

a_5-1,5 п/м^2 – расход воды на единицу площади полов, причем 0,4 л/м^2 идут на безвозвратные потери, а 1,1 л/м^2 – на промышленные стоки.

S_3- площадь полов по цехам, м^2

t_3- количество планируемых моек полов , зависящие от класса чистоты обрабатываемых помещений.

Расход воды на стирку спецодежды

На предприятии в составе хозяйственного отдела существуют два прачечных отделения. В первом отделении стирается спецодежда работающих во всех основных и вспомогательных цехах, во втором отделении, имеющего соответствующий класс чистоты помещения стирается

и стерилизуется технологическая одежда работающих в производстве стерильных лекарственных препаратов.

Расход воды на стирку определен по формуле:

$$W_6 = a_6 \cdot C \cdot П \cdot r \cdot 10^{-3}\ м^3/год, где \quad (2.7)$$

a_6- 82,5 л/кг сухого белья – норма расхода воды на 1 кг сухого белья для неавтоматизированных стиральных машин при стирке белья со специфическими загрязнениями ;

C_1- 3,5 – количество кг спецодежды на одного работающего на 1 стирку;

C_2- 1,5 – количество кг спецодежды на 1 работающего в чистых помещениях;

$П_1$- 48- количество стирок на 1 человека в год; $П_2$- 150- количество стирок на 1 работающего в производстве стерильных лекарственных препаратов (ампулы, стерильные порошки, таблетки и т. п).

r- 840 человек - численность работающих, пользующихся прачечной

Общий расход воды на хозяйственно- питьевые, бытовые и санитарные нужды составляет :

$$ВПх = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6\ м^3/год \quad (2.8)$$

Таблица 2.1- Расчет годового водопотребления и водоотведения на мойку полов и полив территории

Наименование обрабатываемых площадей	Норматив ВП на полив, мойку л/м^2	Обрабатываемая площадь тыс. м^2	Кол-во поливов и моек в году	ВП м^3/год	ВО м^3/год	БП м^3/год
1	2	3	4	5	6	7
Цех НП	1,5	5,0	435	3263	2393	870

Цех ЛСАиФ (уч. №1 и 2)	1,5	12,58	840	15251	11624	4227
Цех ГП (уч. №1,2,3)	1,5	15,4	570	19157	9671	3518
Цех ТЛС	1,5	6,92	840	8720	6395	2325
Цех ПтЛФ Полы стены	 1,5 1,5	 2,64 3,6	 528 44	 2091 238	 1533 174	 558 64

Окончание таблицы 2.1

Энергетический цех	1,5	3,4	365	1862	1365	497
Вспомогательные цеха	1,5	16,45	276	6810	4994	1816
Общезаводские асфальтированные территории	0,5	50	112	2800		2800
Газоны	6,0	42	182	45864		45864
ИТОГО:				100686	38149	62537

2.2 Расчет водопотребления и водоотведения на производственные нужды

Расчет водопотребления и водоотведения на производственные нужды в цехе наркотических препаратов

Производство бензонала

Технологический процесс производства бензонала включает следующие операции:

Получение бензонала из фенобарбитала бензоилированием хлористым метиленом в среде пиридина. Процесс проходит при температуре 105℃ с работающим обратным холодильником. Дальнейшее осаждение бензонала проводят соляной кислотой в эмалированном аппарате при температуре 2-5 ℃. Фильтрацию ведут на центрифуге, осадок тщательно промывают водой от пиридина. Перекристализацию полученного технического бензонала проводят из изопропилового спирта. Фармакопейный бензонал кристаллизуют, фильтруют на центрифуге, промывают осадок спиртом и сушат .

Расход воды на технологические нужды составляет 56476 м куб. метр в год
Расход воды на производственные нужды равен 90878 куб. метр в год
Объем сточных вод с производства равен 61814 куб. метр в год

Расчет водопотребления и водоотведения на технологические нужды в цехе лекарственных средств в ампулах и флаконах (ЦЛСАиФ)

Цех ЦЛСАиФ имеет в своем составе 2 участка и выпускает: инъекционные растворы в ампулах шприцевого и вакуумного наполнения, стерильная рассыпка антибиотиков.

Производство инъекционных растворов в ампулах и стерильная рассыпка антибиотиков относятся к производству стерильных лекарственных средств, что предъявляет особые требования к помещениям, персоналу, приточному воздуху, к качеству используемой воды.

Все эти требования вызваны необходимостью свести до минимума риск загрязнения микроорганизмами, частицами пирогенами.

Технология производства инъекционных растворов в ампулах и рассыпка стерильных антибиотиков состоит из основных процессов:

- приготовление инъекционного раствора;
- мойка стерилизация ампул и флаконов;
- наполнение, запайка и финишная стерилизация ампул;
- стерильная рассыпка порошков во флаконы;
- этикетировка и упаковка ампул и флаконов;

И ряда вспомогательных процессов:

- получение воды для инъекций;
- подготовка очищенного пара;
- подготовка чистых помещений;
- подготовка приточного воздуха;
- подготовка персонала;
- подготовка стерильного сжатого воздуха.

Производство инъекционных растворов в ампулах

Ампулы с цехового склада поступают на машину мойки. Моечная машина карусельного типа состоит из ленточного блока загрузки ампул и блока мойки и сушки. Мойка ампул происходит инъекционной водой (температура воды 70-80℃), при помощи специальных игл. Во время непрерывного вращения карусели иглы моющие и сушащие проникают в ампулы снизу вверх и следуют за вращением в течение времени, необходимое для окончательной очистки. Мойка ампул осуществляется водой очищенной, а финишное ополаскивание водой для инъекций. Вода сливается в сборник, который снабжен насосом и фильтрами, осуществляется рециркуляция воды на моечный цикл до тех пор, пока она соответствует всем показателям ФС РК 42-63-93 «Вода для инъекций» [16].

Затем чистые и слегка влажные ампулы передаются в туннельный стерилизатор, состоящий из зоны нагрева и зоны охлаждения. Воздух внутри туннеля ламинарный.

Скорость ламинарного потока контролируется приборами.

Машина розлива и запайки производит заполнение ампул продуктом с помощью 6 игл, запайка ампул происходит в среде газ-кислород. Заполненные и запаянные ампулы укладываются в кассеты и проходят финишную стерилизацию при температуре 120℃ с последующим охлаждением. Ампулы просматриваются на механические включения, при необходимости отбраковываются. На готовые ампулы наклеивают этикетку и упаковывают на машине в блистеры или в коробочные пеналы.

Расход воды на технологические нужды составляет – 101396 куб. метр в год

Расход воды на производственные нужды составляет -209378 куб. метр в год

Объем производственных точных вод равен – 110003 куб. метр в год.

Производство стерильной рассыпки антибиотиков

Стерильную рассыпку антибиотиков производят на автоматической линии, изготовленной в Италии.

Флаконы с цехового склада подаются на моечную машину, весь моечный цикл состоит из 8 блоков – операций: поочередное вдувание стерильного сжатого воздуха и мойки флаконов вначале водой повторного использования, а финишная мойка происходит водой для инъекций. Чистые и слегка влажные флаконы автоматически передаются на ленточный конвейер туннельного стерилизатора. В горячей зоне туннеля флаконы подвергаются воздействию вертикального ламинарного потока нагретого воздуха. Охлаждение флаконов осуществляется ламинарным потоком, который рециркулирует в закрытой цепи. Охлаждение осуществляется захоложенной водой (t=11℃). Из зоны охлаждения стерилизатора флаконы поступают на накопительный стол, а затем на микродозирующую машину. Машина микродозировки стерильных продуктов состоит из двух блоков дозирующий блок и блок , устанавливающий стерильные резиновые пробки . Обжим и закатка флаконов алюминиевами колпачками происходит на специальной машине типа «ZETA». Флаконы просматриваются на механические включения, на качество закатки и передаются на этикетировочный автомат, предназначенный для наклеивания клейких этикеток.

Готовые флаконы устанавливают в картонные коробки, запечатывают и отвозят на склад готовой продукции.

Расход воды на технологические нужды производства равен -30000 $м^3$/год

Расход воды на производственные нужды составляет -76482 $м^3$/год

Производственные сточные воды сбрасываются в количестве -36113 $м^3$/год.

Расчет водопотребления и водоотведения в цехе галеновых препаратов (ГП)

Цех ГП состоит из трех участков, выпускающих растворы, сиропы , субстанции, и бальзам.

Производство растворов

Технологический процесс приготовления растворов может осуществляться по нескольким схемам. Например, приготовление растворов типа «Корвалол», раствор перекиси водорода, водно-спиртовые растворы и т.п. состоит в следующем: в реактор загружают расчетное количество составляющих компонентов, приливают расчетное количество воды или водно-спиртового раствора необходимой концентрации. Все тщательно перемешивают, отбирают пробу. При положительном результате анализа раствор фильтруют через фильтры тонкой очистки растворов.

Розлив растворов ведут на линии, состоящей из машины мойки, разливочного автомата, узла укупоривания флаконов колпачками и этикетировочного автомата. Цикл мойки флаконов состоит из 3 рядов.

На начальный цикл мойки, который состоит из 2-х рядов, вода для мойки внутренних и внешних поверхностей подается насосом с поддона, куда она стекает с финишной зоны ополаскивания (3-ий ряд). В зону финишного ополаскивания вода очищенная подается постоянно «свежая», затем она циркулируя в системе- поддон- насос-теплообменник-фильтр подается на начальный цикл (1-й, 2-й ряды). Теплообменник поддерживает температуру моющей воды 60℃.

Расход воды на технологические нужды растворов (настойки) -74933 куб. метр в год

Расход воды на производственные нужды равен- 112715 куб. метр в год

Сточные воды от производства в объеме -35435 куб. метр в год сбрасываются в канализацию.

Расход воды на технологические нужды растворов -155955 куб. метр в год

Расход воды на производственные нужды равен – 193737 куб. метр в год
Производственные сточные воды в объеме 37051 куб. метр в год сбрасываются в канализацию.

Производство сиропов

Технология производства сиропов сводится к получению водных экстрактов из растительного сырья. Размолотое сырье загружают в аппарат-экстрактор, заливают расчетное количество питьевой воды в соотношении 1:10 и ведут экстракцию при температуре от 25 до 60℃ по принципу противотока, т.е. проводят 3 или 4 экстракции загруженного сырья, экстракты сливают в сборники, а затем используют для проведения экстракции на «свежее» сырье. Отфильтрованный первый экстракт упаривают в вакуум-выпарных аппаратах под вакуумом до получения заданной плотности раствора, затем добавляют расчетное количество составляющих компонентов (сахар, спирт и др.). Розлив сиропов ведут на линиях в состав которых входят машина для мойки стеклянных флаконов, машина розлива, закатки, нанесения этикетки. Упаковку готовой продукции ведут в картонные коробки или в термоусадочную пленку, устанавливая флаконы с продуктом в специальные поддоны.

Во всех этих производствах мойка колпачков и пробок происходит вручную в ванных с помощью моющих средств (при необходимости) с дальнейшим ополаскиванием в воде очищенной и сушкой.
Расход воды на технологические нужды равен- 77762 куб. метр в год
Расход воды на производственные нужды составляет -137594 куб. метр в год
Объем сточных вод с производства составляет – 37418 куб. метр в год

Производство субстанций

Траву лекарственную измельчают на дробилке и проводят экстракцию водой в соотношении 1:10 (сырье: вода). Экстракцию проводят 3-х кратную при температуре 70℃. Первые два экстракта объединяют в сборнике, фильтруют через друк-фильтр и упаривают на пленочном испарителе под вакуумом. Доупарку экстрактов проводят на вакуум –выпарных аппаратах. Полученную густую сиропообразную массу собирают в аппарате с мешалкой, добавляют необходимые компоненты и спирт. Полученную субстанцию лекарственного препарата сушат в вакуум –сушилках.

Расход воды на технологические нужды составляет- 67303 куб. метр в год

Расход воды на производственные нужды составляет -112585 куб. метр в год

Объем производственных сточных вод соответственно равен 72552 куб. метр в год

Производство бальзама

Сбор молотых трав по рецептуре загружают в перколяторы и настаивают в течение 2-3 суток на 50% растворе спирта. 50% водно-спиртовый раствор готовят на воде очищенной. Очищенную воду получают на установке «Кристалл», производительностью 500 л/час. Отдельно готовят морс шиповника и варят из сахара колер. Готовый экстракт из трав смешивают со всеми составляющими компонентами бальзама, тщательно перемешивают и фильтруют на друк-фильтре. Готовый бальзам передают на стадию розлива и упаковки. Розлив ведется в стеклянные флаконы из темного стекла емкостью 250 и 30 мл. Перед розливом флаконы ополаскивают водой очищенной, с помощью дозирующих устройств осуществляется розлив нужного объема, укупорочные патроны закатывают металлические крышки , наносится этикетка и контрэтикетка.

Групповая упаковка готовой продукции происходит в пленку ПВХ на машине «Термолак».

Расход воды на технологически нужды составляет -2165 куб. метр в год

Расход воды на производственные нужды равен -24382 куб. метр в год

Объем производственных сточных вод равен 8258 куб. метр в год

Расчет водопотребления и водоотведения в цехе твердых лекарственных средств (ТЛС)

Производство таблеток, капсул

Технология производства таблеток состоит из следующих последовательных операций: составляющие компоненты просеивают, взвешивают, смешивают в смесителях различного типа, при этом ведут увлажнение таблеточной массы водой очищенной или спиртом. Готовую влажную таблетмассу гранулируют, сушат в полочных сушилках или в сушилках кипящего слоя. Высушенную массу гранулируют, опудривают и таблетируют на специальных таблеточных прессах. Готовые таблетки упаковывают в блистеры или в ламинированную бумагу на специальных автоматах.

Очищенную воду для технологических нужд получают на электрическом дистилляторе. Очищенную воду используют также для мойки оборудования и обработки помещений.

Расход воды на технологические нужды равен-40420 куб. метр в год

Расход воды на производственные нужды равен-76802 куб. метр в год

Объем сточных вод с производства составляет-38399 куб. метр в год

Расчет водопотребления и водоотведения в цехе полутвердых лекарственных форм

Производство мази, геля, суппозиториев

Для приготовления мази отвешенное количество исходных компонентов согласно рецептуре (основой являются вазелин, ланолин и др.) загружают в смеситель- гомогенизатор, в котором происходит смешивание продукта, затем его гомогенизация до получения однородной массы. После отбора пробы и проведения анализа полученного продукта на соответствие установленным показателям по фармакопейным статьям, специальными насосами производят выгрузку продукта в передвижные емкости. Наполнение продукта в тубы из алюминиевой фольги производят на тубонаполнительной машине, которая имеет специальные дозирующие устройства-иглы. Дозаторы регулируются в зависимости от массы заполнения туб (25г,15г,5г и т.д). Заполненные тубы проходят стадию завертки и подаются на картонирующий автомат, где происходит укладка тубы в картонную пачку- пенал с вкладыванием аннотации.

Расход воды на технологические нужды равен-3629 куб. метр в год

Расход воды на производственные нужды равен-50141 куб. метр в год

Объем производственных сточных вод составляет - куб. метр в год.

2.2 Расчет индивидуальных норм водопотребления на технологические нужды

Расходы воды на технологические нужды определены по технологическим регламентам и составляют:

- бензонал-56 476 м^3/год
- растворы(настойки)-74 935 м^3/год
- растворы-155 955 м^3/год
- сиропы-77 762 м^3/год
- субстанции-67 303 м^3/год
- бальзам-2165 м^3/год
- инъекционные растворы в ампулах-101 396 м^3/год
- стерильная рассыпка антибиотиков-30 000 м^3/год
- таблетки-40 420 м^3/год
- мази, гели-З 629 м^3/год

Расходы воды на технологические нужды включают в себя расходы на мытье полов, оборудования и стеклопосуды.

Расчет индивидуальных норм водопотребления на единицу продукции на технологические нужды

Расчет ведется по формуле:

$$Н^{Т}уns = Wпр./Qs, \text{ где} \qquad (2.8)$$

Wпр-годовой расход воды на технологические нужды производства

Qs − годовой объем выпускаемой продукции

$Н^{Т}$уns-индивидуальная норма потребления воды на технологические нужды на единицу продукции

Бензонал

$$Н^{Т}ун=56\ 476/2\ 100=26{,}9 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Растворы (настойки)

$$Н^{Т}ун=74\ 935/290=258,4\ м^3/т$$

Растворы

$$Н^{Т}ун=155\ 955/4400=35,44\ м^3/т$$

Сиропы

$$Н^{Т}ун=77\ 762/650=119,6\ м^3/т$$

Субстанции

$$Н^{Т}ун=67303/3500=19,23\ м^3/кг$$

Бальзам

$$Н^{Т}ун=2165/10=216,5\ м^3/1000дал$$

Инъекционные растворы в ампулах

$$Н^{Т}ун=101396/200=506,98\ м^3/млн.\ шт.\ амп.$$

Стерильная рассыпка антибиотиков

$$Н^{Т}ун=30000/25=1200\ м^3/т$$

Таблетки

$$Н^{Т}ун=40420/590=68,5\ м^3/т$$

Мази, гели

$$Н^{Т}ун=3629/100=36,3\ м^3/год$$

Расчет индивидуальных норм водоотведения сточных вод от технологических процессов, требующих очистки на единицу продукции основных производств

Расходы стоков, требующих очистку распределяются по производствам следующим образом:

- бензонал-1984 м^3/год
- сиропы- 1080 м^3/год

Бензонал

$$Н^{пр.ст.1}ун = 1984/2100 = 0{,}94 \text{ м}^3/\text{кг} \quad (2.9)$$

Сиропы

$$Н^{пр.ст.1}ун = 1080/650 = 1{,}66 \text{ м}^3/\text{т}$$

Расчет индивидуальных норм водоотведения сточных вод от технологических процессов, не требующих очистки на единицу продукции от основных производств

Стоки, не требующие очистку распределяются по производствам следующим образом:

- бензонал-50622 м^3/год
- растворы (настойки)-55551 м^3/год
- растворы-27167 м^3/год
- сиропы-22044 м^3/год
- субстанции-611714 м^3/год
- инъекционные растворы в ампулах-86079 м^3/год
- стерильная рассыпка антибиотиков-24489 м^3/год

- таблетки-28795 $м^3$/год
- мази, гели-2652 $м^3$/год

Бензонал

$$Н^{пр.ст.2}ун=50622/2100=24,1\ м^3/кг \quad (2.10)$$

Растворы(настойки)

$$Н^{пр.ст.2}ун=55551/290=191,6\ м^3/т$$

Растворы

$$Н^{пр.ст.2}ун=27167/4400=6,17\ м^3/т$$

Сиропы

$$Н^{пр.ст.2}ун=22044/650=33,9\ м^3/т$$

Субстанции

$$Н^{пр.ст.2}ун=61171/3500=17,5\ м^3/кг$$

Бальзам

$$Н^{пр.ст.2}ун=1057/10=105,7\ м^3/1000дал$$

Инъекционные растворы в ампулах

$$Н^{пр.ст.2}ун=86079/200=430,4\ м^3/млн.шт.амп.$$

Стерильная рассыпка антибиотиков

$$Н^{пр.ст.2}ун=24489/25=979,56\ м^3/т$$

Таблетки

$$Н^{пр.ст.2}ун=28795/590=48,8\ м^3/т$$

Мази, гели

$$Н^{пр.ст.2}ун=2652/100=26,5\ м^3/т$$

2.3 Расчет индивидуальных норм водоотведения сточных вод вспомогательных производств, не требующих очистки на единицу продукции основных производств

Стоки вспомогательных производств, не требующих очистки, распределяются по основным производствам следующим образом:

- бензонал-16328 $м^3$/год
- растворы(настойки)-9884 $м^3$/год
- растворы-9884 $м^3$/год
- сиропы-14294 $м^3$/год
- субстанции-11381 $м^3$/год
- бальзам-7201 $м^3$/год
- инъекционные растворы в ампулах-2394 $м^3$/год
- стерильная рассыпка антибиотиков -11624 $м^3$/год
- таблетки-9804 $м^3$/год
- мази, гели-11627 $м^3$/год

Бензонал

$$Н^{пр.ст.2}ун=16328/2100=7,78\ м^3/кг$$

Растворы (настойки)

$$Н^{пр.ст.2}ун=9884/290=34,1\ м^3/т$$

Растворы

$$Н^{пр.ст.2}ун=9884/4400=2,25\ м^3/т$$

Сиропы

$$Н^{пр.ст.2}ун=14294/650=21,99\ м^3/т$$

Субстанции

$$Н^{пр.ст.2}ун=11391/3500=3,25\ м^3/кг$$

Бальзам

$$Н^{пр.ст.2}ун=7201/10=720,1\ м^3/1000дал$$

Инъекционные растворы в ампулах

$$Н^{пр.ст.2}ун=23924/200=119,62\ м^3/млн.шт.амп.$$

Стерильная рассыпка антибиотиков

$$Н^{пр.ст.2}ун=11624/25=164,96\ м^3/т$$

Таблетки

$$Н^{пр.ст.2}ун=9604/590=16,28\ м^3/т$$

Мази,гели

$$Н^{пр.ст.2}ун=11624/100=116,3\ м^3/т$$

2.4 Расчет индивидуальных норм безвозвратного потребления воды на единицу продукции основных производств

Расчет безвозвратного потребления воды в технологических процессах основных производств определен технологическими регламентами или

технологическими инструкциями и отражает количество воды, переходящее в готовую продукцию.

Безвозвратное потребление воды по основным производствам составляет:

- бензонал-2190 $м^3$/год
- растворы (настойки)-3500 $м^3$/год
- растворы-103000 $м^3$/год
- сиропы-37852 $м^3$/год
- субстанции-3520 $м^3$/год
- бальзам-825 $м^3$/год
- инъекционные растворы в ампулах-3405 $м^3$/год
- таблетки-8075 $м^3$/год
- мази, гели-45 $м^3$/год

Бензонал

$$Н^{т.б.потр}.ун= 2190/2100=1,43\ м^3/кг \qquad (2.11)$$

Растворы(настойки)

$$Н^{т.б.потр}.ун= 500/290=12,1\ м^3/т$$

Растворы

$$Н^{т.б.потр}.ун= 103000/4400=23,4\ м^3/т$$

Сиропы

$$Н^{т.б.потр}.ун=37852/650=58,23\ м^3/т$$

Субстанции

$$Н^{т.б.потр}.ун=3520/3500=1,01\ м^3/кг$$

Бальзам

$Н^{т.б.потр}$. ун=825/10=82,5 $м^3$/1000дал

Инъекционные растворы в ампулах

$Н^{т.б.потр}$. ун=3405/200=17,03 $м^3$/млн.шт.амп.

Таблетки

$Н^{т.б.потр}$. ун=8075/590=13,7 $м^3$/т

Мази,гели

$Н^{т.б.потр}$. ун=45/100=0,45 $м^3$/т

3 ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

3.1 Общая характеристика очистных сооружений

Локальные очистные сооружения предназначены для очистки производственных сточных вод завода до требований предъявляемых к очищенным сточным водам при отводе в городской коллектор. Очистные сооружения располагаются на территории завода в его южной части

Проектная мощность очистных сооружений- 3600 куб. метр в сутки

Фактическая -2800 куб. метр в сутки

Метод очистки производственных сточных вод физико-химический с извлечением нерастворимых загрязнении из производственных стоков путем отстаивания.

Состав очистных сооружений: насосная станция подкачки, резервуары усреднители, реагентная станция, горизонтальный отстойник, насосная станция перекачки стоков

Очистные сооружения введены в эксплуатацию в 1967 году.

Таблица 3.1- Состав производственных сточных вод, поступающих на очистные сооружения (без производства антибиотиков)

№п/п	Наименование	Ед. измерения	Содержание
1	Ph	У.е.	7
2	Температура	℃	30
3	Взвешенные вещества	Мг/л	500
4	Сухой остаток	Мг/л	900
5	Нефтепродукты	Мг/л	0,6
6	Эфирорастворимые	Мг/л	20
7	Сульфаты	Мг/л	475
8	Хлориды	Мг/л	-

Цвет- желтовато-серый

Запах- специфический фармацевтический

Прозрачность-10 см
Температура кипения -100 ℃
Плотность при 20 – 1,0 г/см^3
Не горючее, не токсичны, не взрывоопасны

Таблица 3.2 -Характеристика среднепропорционального стока (СПС) производства антибиотиков

Наименование	Цвет-Ность, град.	ХПК, мг/л	$БПК_5$, мг/л	Взвешенные вещества, мг/л	pH	Азот общ. мг/л	Азот аммон. мг/л	$Ссl^-$, мг/л	Cso_4^{-2}, мг/л	Раст-вори-тель, мг/л	Ак-тив-ность, ед/мл	Фор-ма-лин, мг/л
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Усредненный показатель	1700-2600	4200-12000	1900-7000	550-1900	4,5-6,9	95-710	18-480	290-900	90-280	19-285	3,0-11	250-1200
СПС производства БП	2400	12000	7000	1000	4,5	152	33	290	220	270	3,0	250
СПС производства ФМП	2100	5700	3500	1500	5,9	95	18	310	260	285	3,0	480
СПС производства канамицина	2500	5800	3500	550	6,0	140	90	420	90	-	11	780
СПС производства Эм	2300	8500	3500	1900	6,9	360	190	900	110	25	11	1200
СПС производства ОТЦ	2600	9500	3500	1200	6,6	390	230	700	280	-	25	620
СПС производства тетрацеклина	1700	4200	1900	950	6,8	710	480	380	220	19	18	500

3.2 Технологическая схема очистки производственных сточных вод

Собранные с цехов производств завода сетью производственных коммуникации стоки, поступают самотеком в резервуар насосной станции подкачки с цехов №2,5,6 и в резервуары усреднители из цехов № 3,4.

Производственные стоки из резервуара насосной станции подкачки насосами перекачиваются в резервуары усреднители.

В резервуары усреднители поступают все производственные стоки завода, где усреднители при постоянном перемешивании.

Перемешивание стоков выполняется системой взмучивания с питанием от насосов.

Усредненные стоки из резервуаров усреднителей насосами перекачиваются в колодец.

В колодце установлены электроды универсального ионометра для определения РН производственных стоков после усреднения.

В реагентной станции в растворимых баках приготавливается из извести известковое молоко.

Известковое молоко при РН производственных стоков меньше 6,5 подается из растворимых баков насосами в колодец. Количество известкового молока определяется лабораторией из условия полной нейтрализации свободной кислоты в производственных стоках.

В колодце производственные стоки смешиваются с известковым молоком и самотеком поступают в камер, совмещенную с отстойником.

Из камеры реакции стоки поступают в отстойник.

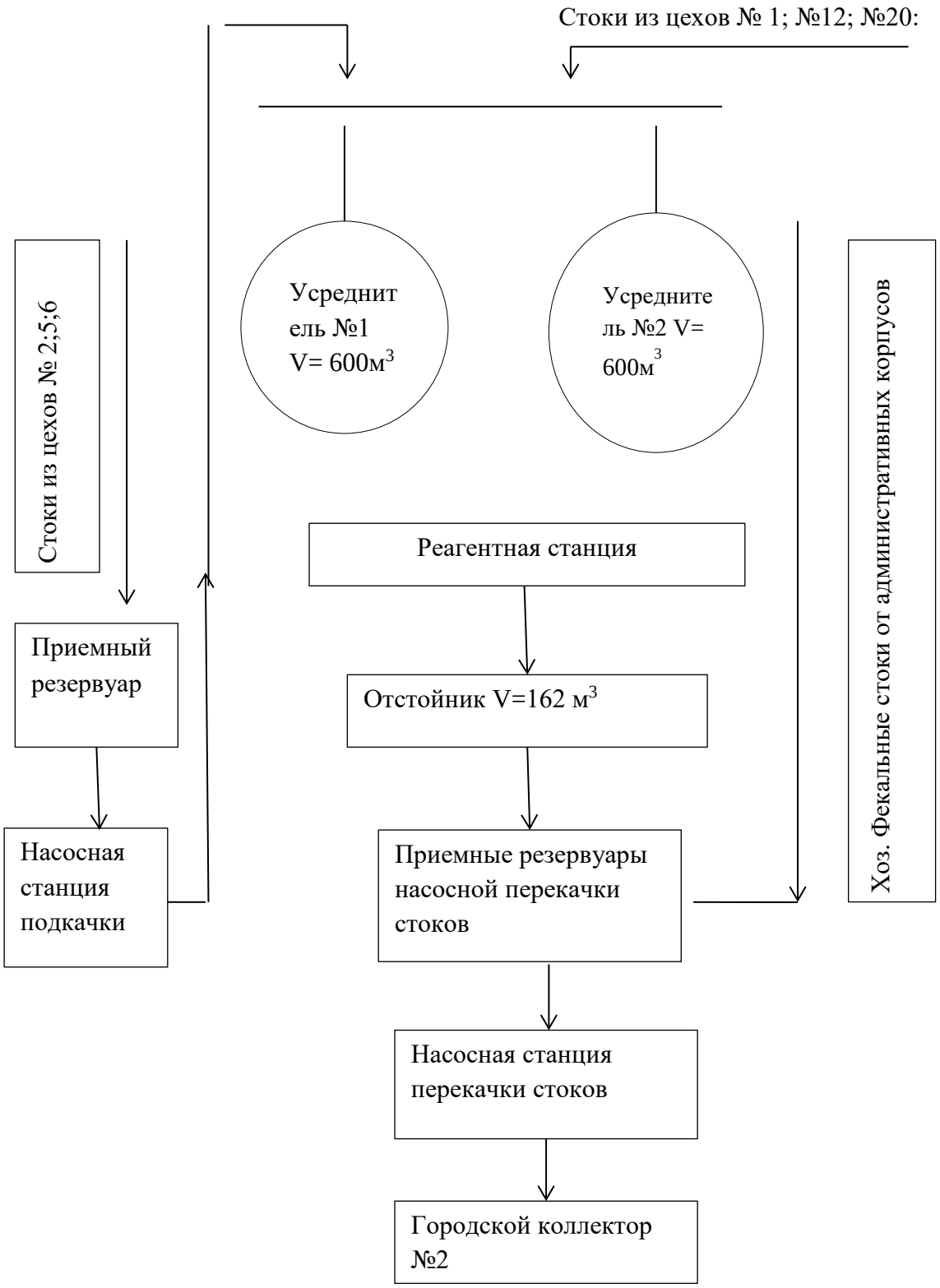
Отстойник-горизонтальной непрерывного действия, объемом 162 куб. метр.

Время нахождения производственных стоков в отстойнике при максимальной нагрузке-один час.

Прошедшие очистку производственные стоки из отстойника поступают в колодец где смешиваются с хозяйственно-фекальными стоками и поступают самотеком в резервуар насосной станции перекачки стоков.

Из резервуара стоки насосами подаются по напорному трубопроводу в колодец и далее стоки по самотечному трубопроводу поступают в городской коллектор №2.

Техническая схема очистных сооружений ОАО «Химфарм» проектной мощностью 3600 м^3/ сутки с физико –химическим методом очистки сточных вод



Проектные данные по ЛОС
Проектная производительность очистных сооружений, 3600 куб. метр в сутки
Фактические расходы сточных вод, поступающих на очистные сооружения
Максимальный среднечасовой за сутки – 244 куб. метр
Максимальный среднесуточный за год-401,6 куб. метр
Способ учета подаваемого на очистку количества сточных вод- расчетный
Метод обеззараживания сточных вод-нет
Количество очищенных сточных вод, повторно используемых в производстве, куб. метр в сутки–нет
Сброс очищенных сточных вод: в городской коллектор канализации 4016 куб. метр в сутки.

Таблица 3.3- Показатели очищенных сточных вод, сбрасываемые в систему водоотведения

Вид очистки и наименование очистных сооружений	Показатели состава сточных вод	Содержание загрязняющих веществ в сточных водах, мг/м^3			
		По проекту		фактически	
		До очистки	После очистки	До очистки	После очистки
Физико-химический с последующим отстаиванием	t			21	23
	pH	8,15	7,5	8	7,0
	Сухой остаток	3010 мг/л	1200	693	472
	Взвешенные вещества	642 мг/л	250	74	37

Окончание таблицы 3.3

	Нефтепродукты	24,2 мг/л	9,6	0,2672	0,06
	Эфирорастворимые углеводороды			9	2
	ХПК	5100 мг/л	2040	6,8	5,2
	Хлориды			23	21

Таблица 3.4- Точки и режим контроля сточных вод

№ п/п	Наименование		
1	Общезаводские промстоки до очистки	Колодец К-111	Ежедневно
2	Общезаводские промстоки после очистки	Колодец К-12 в	Ежедневно
3	Общезаводские промстоки перед откачкой в городской коллектор	Резервуар насосной станции	Ежедневно
4	Промстоки из производственных цехов	Колодец на выпуске из цеха	Раз в месяц

Таблица 3.5 - График аналитического контроля сточных вод предприятия

№	Место отбора проб	Периодичность отбора проб	Кем осуществляется контроль	Контролируемое вещество	ПДК заг.вещ. поступающих в систему канализации г.Шымкента мг/л
1.	Общезаводские стоки до очистки	ежедневно	Аттестованной санитарно промышленной лабораторией АО «Химфарм»	Ph . T°C	
				Взвешенные вещества	
				Сухой остаток	
				Нефтепродукты	
				Хлориды	
				ХПК	
				$БПК_5$	
2.	Общезаводские стоки при сбросе в го.коллектор	ежедневно	Аттестованной санитарно промышленной лабораторией АО «Химфарм»	Ph . T°C	6,5-9(до 40)
				Взвешенные вещества	82,67
				Сухой остаток	946,3
				Нефтепродукты	0,99

Продолжение таблицы 3.5

				Хлориды	72,0
				ХПК	2,5 $БПК_5$ не более 700
				$БПК_5$	40-425
№	Место отбора проб	Периодичность отбора проб	Кем осуществляется контроль	Контролируемое вещество	ПДК заг.вещ. поступающих в систему канализации г.Шымкента мг/л
ПДК заг. вещ. воды для нужд культурно-бытового пользования (Санитарные нормы. Утвержденные постановлением Правительства РК от 18 января 2012 годы по №104)					
3	р.Бадам выше и ниже завода	1 раз в квартал	Аттестованной санитарно промышленной лабораторией АО «Химфарм»	pH	6,0-9,0
				Взвешенные вещества	---
				Сухой остаток	1000
				Нефтепродукты	0,1
				хлориды	350
				ХПК	30
				$БПК_5$	6,0

Таблица 3.6 - Результаты аналитического контроля промышленных стоков АО «Химфарм» максимальные по кварталам за 2018г.и 2019 г.

Место отбора проб	Дата отбора	t°C	pH	Сухой остаток	$БПК_5$	Взвешенные веществ	Нефтепродукты	ХПК	Хлориды
ПДК		6-40	6.5-9	946,3 мг/л	40-425 мг/л	82,67 мг/л	0,99 мг/л	2,5 $БПК_5$ мг/л не более 700	72,0 мг/л
Сточная вода до очистки	3 квартал 2018 г.	18,9	7,98	656	3,16	56	0,89	7,92	33,7
Сточная вода при сбросе в городской коллектор		22,4	7,6	324	2,4	27	0,632	6,0	22,5
Сточная вода до очистки	4 квартал 2018 г.	19,8	8,3	812	5,68	94	0,876	14,2	38,6
Сточная вода при сбросе в городской коллектор		24,6	8,0	696	5,05	70	0,404	12,64	27,4

Продолжение таблицы 3.6

Сточная вода до очистки	1 квартал 2019 г.		7,92	820	3,2	84	0,99	8,0	53,3
Сточная вода при сбросе в городской коллектор			7,76	660	2,81	58	0,632	7,04	45,6
р.Бадам ПДК для рыбного хозяйства			6,0-9,0	1000			0,3	30	350
До АО «Химфарм»	.		7,8	740	3,42	112	0,07	8,55	40,05
После АО «Химфарм»			7,6	520	3,10	81	Не обн.	7,75	30,24

4 ТРЕБОВАНИЯ К НОРМАТИВАМ СБРОСА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ПОСЛЕ ОЧИСТКИ

Производственные сточные воды после очистки на локальных очистных сооружениях перед сбросом в горколлектор должны соответствовать следующим предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ в производственных сточных водах.

Таблица 4.1- Требования к нормативам сброса производственных сточных вод после очистки

Показатель	Ед. измерения	ПДК
1	2	3
Температура	℃	6-40
РН	У.ед.	6,5-9
Сухой остаток	Мг/л	1000
Взвешенные вещества	Мг/л	400
Нефтепродукты	Мг/л	1,0
Эфирорастворимые	Мг/л	25
Сульфаты	Мг/л	500
Хлориды	Мг/л	350

5 РАЗРАБОТКА ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ДОПУСТИМОГО СБРОСА В ГОРОДСКИЕ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

Таблица 5.1 - Информация о намечаемых водохозяйственных мероприятиях и мероприятиях по охране водных объектов с указанием источника средств, необходимых для их реализации на период 2019-2023 гг.

N п/п	Наименование мероприятия (этапа мероприятия, по которому планируется достижение экологического эффекта)	Номер канализационного выпуска в водный объект	Нормативные сроки реализации (месяц, год)	Достигаемый экологический эффект	Источник финансирования; исполнитель
1	2	3	4	5	6
1	Разработка проекта очистных сооружений производственных сточных вод	Выпуск №2 в городскую систему водоотведения	2019 г.	Соблюдение экологических требований современного законодательства. Достижение нормативов допустимого сброса ЗВ	Предприятие; проектная организация по договору
2	Государственная строительная и экологическая экспертизы на объект строительства – очистные сооружения	Выпуск №2 в городскую систему водоотведения	2019 г.	Соблюдение экологических требований современного законодательства.	Предприятие; проектная организация по договору

Продолжение таблицы 5.1

3	Строительство ЛОС	Выпуск №2 в городскую систему водоотведения	2021-2023 г.	Достижение нормативов НДС	Предприятие; Лицензированная организация по договору
4	Установка приборов учета сточных вод на выпуске в водных объект	Выпуск № 2 в городскую систему водоотведения	2023	Контроль объема сброса и снижение негативного воздействия на городскую систему водоотведения	За счет собственных средств предприятия
5	Контроль состава и свойств сбрасываемых сточных вод (согласно программе производственного контроля)	Выпуск № 2 в городскую систему водоотведения	Ежемесячно согласно графика проведения замеров	Контроль и снижение негативного воздействия на городскую систему водоотведения	За счет собственных средств; Аккредитованная лаборатория

6 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД СОВМЕЩЕННОГО ПОТОКА ПРОИЗВОДСТВА МЕДПРЕПАРАТОВ И АНТИБИОТИКОВ

Производственные сточные воды фармацевтических производств могут содержать органические растворители, катализаторы, добавки, субпродукты, сырье и активные фармацевтические субстанции, что представляет серьезные трудности для их обработки. Из-за того, что в сточных водах содержатся токсичные и стойкие к разложению вещества, степень удаления ХПК на очистных сооружениях фармацевтических производств значительно ниже, чем в других отраслях [23].

Для успешной обработки стоков данного типа требуется применять все известные современные способы очистки сточных вод и нужно иметь опыт для правильного и эффективного применения этих методов.

Первоначально для очистки сточных вод в фармацевтической отрасли применялись методы аэробной обработки в аэротенках. Однако опыт эксплуатации показал, что часто данный метод неэффективен для удаления всех потенциально опасных загрязняющих компонентов сточных вод и необходимо применять комплексные, более современные технологии.

В фармацевтической отрасли наиболее широкое применение нашли технологии биологической очистки в мембранных биореакторах или в метанреакторах, предварительное окисление озоном или перекисью водорода

При высоких концентрациях ХПК целесообразно применение анаэробных очистных сооружений, так как требуется гораздо меньше места, эксплуатационные затраты существенно ниже, экономия энергоресурсов предприятия при использовании биогаза до 10 %, незначительное образование отходов, сравнительно низкая (по сравнению с аэробной очисткой) стоимость строительных затрат и т.д.

Преимуществом комплексных очистных сооружений в сравнении с традиционными методами аэробной очистки является то, что они требуют значительно меньшую территорию для размещения (что часто очень важно для фармацевтического завода) и позволяют работать с повышенной нагрузкой на активный ил, со сточными водами, у которых часто меняются характеристики. Конечно, любые технологии имеют определенные ограничения. Так, согласно исследований, на мембранном биореакторе относительно легко могут быть удалены эстрадиол, дигидроэкилин, тримегестон, эстирол, медрогестон, норгестрел. А такие вещества, как эстрон, этинил эстрадиол, венлафакцин и селективный серотонин устойчивы к разложению в биореакторе [23, 25].

Например, для обработки сточных вод с высоким уровнем нагрузки по органическим соединениям фирма EnviroChemie GmbH применяет технологии анаэробной биологической очистки Biomar® ASB. Метанреакторы (анаэробные реакторы) способны эффективно очищать сильно загрязненные сточные воды при низком потреблении энергоресурсов, небольшом приросте анаэробного ила, невысоком потреблении питательных веществ. При использовании технологии анаэробного окисления на очистных сооружениях вырабатывается биогаз, который можно сжигать и получать тепло и электроэнергию.

Исследования показали, что анаэробные технологии можно эффективно использовать для удаления антибиотиков. Описанные выше технологии биологической очистки сточных вод, содержащих фармацевтические субстанции и средства личной гигиены, имеют ряд ограничений ввиду высокой устойчивости медикаментов к биологическому разложению. Для обработки подобных, резистентных потоков приходится использовать и другие методы, обеспечивающие более эффективное удаление загрязняющих веществ [24].

Для большей эффективности дополнительно в воду дозируют источник ионов железа (раствор сульфата железа), в результате чего происходит

реакция Фентона. Реакция широко используется для обработки сточных вод не только в формальдегидом, бензолом, толуолом, этилбензолом и ксилолом (BTEX), пестицидами фармацевтике, но и на производствах, где в стоки загрязнены фенолами, и т.п.

Высокоэффективный метод очистки Biomar® ASBx запатентован компанией EnviroChemie для биологической очистки сточных вод при помощи взвешенного слоя биомассы. Данный метод имеет следующие преимущества:

- Гибкость технологического процесса
- Возможно применение при низких температурах
- Нагрузка по ХПК: 10 – 25 кг/м³ сут.
- Внешняя система рециркуляции
- ХПК: 6.000 – 50.000 мг/л

Технические особенности использования реакторов:

- Система распределения с оптимизацией потоков
- Питательные вещества на основе энзимов
- Эффективная система разделения трех фаз, выделяя газовую составлюящую
- Исполнение оборудования, не требующее постоянного обслуживания.

На фармацевтических фабриках сооружаются сложные системы фильтрации, включающие установки обратного осмоса, биологической очистки, фильтры ПАВ, деионизации, дистилляции и т.п.

Научно-исследовательские институты постоянно ведут разработку инновационных систем, поставляя производству новые методики. Используя только фильтр обезжелезивания и деманганации или биологическую очистку, нельзя получить 100% чистую воду, тем более что состав сточных вод постоянно меняется.

На данный момент для всех систем водоочистки характерно комплексное применение указанных технологий, что позволяет добиться

оптимально чистой воды для производства различных препаратов на фармацевтических предприятиях и максимально обезвредить сбрасываемые в окружающую среду стоки.

В качестве установок очистки и доочистки сточных вод применяем совмещение двух видов биологической очистки на основании данных справочника ИТС 8-2015 с применением сооружением описанных разделами 2.3.3[с.37]. Метод внедрения относится к НДТ В-4 Очистка сточных вод от биологически разлагаемых органических загрязнений[с.83], НДТ В-5 Удаление из сточных вод азота [с. 84].

Комплекс сооружений биологической очистки предлагается с применением анаэробного реактора со взвешенным слоем биомассы марка BYSB (листы чертежей 2, 3), на второй ступени аэробная система очистки с применением аэротенков нитрификаторов- денитрификаторов (лист чертежей 4) в качестве системы доочистки в связи со спецификой сточных вод и их влияние на массы активного ила применение флотаторов в качестве первой ступени доочистки стоков и сорбционных фильтров как окончательной системы доочистки (листы чертежей 5,6).

В анаэробном реакторе происходит разрушение большей части органических веществ, и выходит биогаз, который можно использовать в качестве вспомогательного источника топлива на котельной. Также после блока очистки газ можно отправлять на электрогенератор для выработки электроэнергии. Жидкость, выходящая из реактора BYSB-plus самотеком, поступает на промежуточный бассейн.

В промежуточном бассейне оседает небольшое количество вытекающего анаэробного ила. Анаэробный ил возвращается в реактор BYSB-plus для продолжения анаэробной реакции, либо сливается в отстойник. Вода из анаэробного реактора поступает на бассейн удаления азота. На этом блоке посредством бактерий денитрификации при условии отсутствия дополнительного поступления кислорода происходит удаление нитрифицированного азота.

Вода после удаления азота отправляется на аэробный бассейн первой ступени. Здесь происходит деструкция органических веществ из аэробного ила посредством высокоскоростного наполнения кислородом. Одновременно, аммонийный азот переходит в нитрифицированный азот. Это создает условия для проведения реакции нитрификации в бассейне удаления азота.

Вода из бассейна аэробной очистки первой ступени самотеком поступает во вторичный отстойник. Во вторичном отстойнике происходит разделение жидкой и твердой фракции. Отделенная жидкость поступает на

бассейн аэробной очистки второй ступени. В этом бассейне используются микроорганизмы, находящиеся на наполнителе для дальнейшей деструкции органических загрязнений в воде.

Вода, вышедшая из аэробного бассейна второй ступени, поступает на окончательный отстойник, где происходит разделение жидкой и твердой фракции. Посредством приведенной выше технологии ХПК сточной воды на выходе из очистных сооружений составляет 100 мг/л. Избыточный ил, образовавшийся во время технологического процесса поступает в отстойник ила, перекачивается на пресс-фильтры, где происходит его обезвоживание и отведение фугата. Ил утилизируется на специальные площадки после определения его класса опасности.

Описание технологических процессов:

Регулирующий бассейн

Функциональное описание: охлаждение, регулировка уровня PH, объема поступающей жидкости на анаэробный реактор.

Реактор BYSB-plus

Функциональное описание: в реакторе BYSB-plus используется взаимодействие связей бактерий гидролиза и окисления и образовывающихся

бактерий группы метана, чтобы удалить более 96% органических загрязнений из сточных вод, произвести биогаз, который может использоваться в качестве дополнительного источника топлива.

Промежуточная емкость

Функциональное описание: регулировка качества воды, выходящей из реактора BYSB-plus, сбор ила, вытекающего из реактора BYSB-plus, возвращение ила на анаэробный реактор, остаток ила сбрасывается в имеющуюся систему утилизации ила

Бассейн удаления азота

Функциональное описание: мешалки перемешивают жидкость, используется углеродный источник для проведения денитрификации, удаления из сточных вод аммиачных загрязняющих веществ, что является необходимым условием для проведения аэробной биохимической реакции.

Бассейн аэробной очистки первой ступени

Функциональное описание: хотя содержание органических загрязнений в воде, выходящей из пруда анаэробной очистки, сокращается на 96%, однако качество воды не отвечает стандартам сброса. Необходимо провести дальнейшее сокращение содержания загрязнений посредством аэробной очистки. В условиях кислородного контакта и интенсивного перемешивания, использования метаболизма аэробных микроорганизмов, сокращается содержание загрязнения очищаемой жидкости. Одновременно завершается реакция поглощения во время удаления азота.

Вторичный отстойник

Функциональное описание: жидкость, выходящая из аэробного бассейна первой ступени, проходит сепарацию от ила. Далее фильтрат уходит на бассейн аэробной очистки второй ступени. Часть ила возвращается (циркулирующий ил) на бассейн удаления азота, оставшаяся основная часть ила поступает на блок разбавления и удаления фосфора. Оставшаяся часть ила (избыточный ил) сбрасывается в бассейн сгущения ила.

Бассейн аэробной очистки второй ступени

Функциональное описание: дальнейшая деструкция загрязнений жидкости, выходящей из бассейна аэробной переработки первой ступени. В условиях нагнетания кислорода воздуха воздуходувками, используется

метаболизм аэробных микроорганизмов, прикрепленных на биологически активных вставках в виде ершовых элементов для проведения глубокой деструкции органических загрязнений жидкости. Бассейн имеет две рабочие секции.

Отстойник окончательной очистки

Функциональное описание: вода из аэробного бассейна второй ступени поступает в отстойник окончательной очистки, где происходит разделение твердой и жидкой фракции.

Функциональное описание: Остаточный ил поступает в бассейн ила, откуда перекачивается на обезвоживание [21].

Процессы глубокой доочистки часто называют третичной очисткой. Она проводится в специальных сооружениях, где образующийся при минерализации органических веществ азот является исходным для дальнейших превращений. Однако в процессах нитрификации потребляется большое количество кислорода.

Биологически очищенные сточные воды перед сбросом подвергаются доочистке. Основной задачей доочистки является удаление из биологически очищенных сточных вод взвешенных веществ и снижение загрязнений по БПК и ХПК. На большинстве действующих предприятий для доочистки сточных вод применяются биологические пруды. Однако биологические пруды не всегда обеспечивают эффективное удаление из сточных вод остаточных загрязнений. Поэтому при повышенных требованиях к качеству воды биологически очищенные сточные воды рекомендуется подвергать фильтрованию или флотации. Конструкции фильтров и фильтрующий материал могут быть разнообразными.

Метод флотации достаточно широко применяется при очистке производственных сточных вод с целью выделения специфических загрязнений. Эти процессы используются для разделения иловой смеси (взамен вторичного отстаивания), уплотнения избыточного активного ила и

для доочистки сточных вод. В последнем случае флотация используется для удаления ПАВ и остаточных загрязнений — преимущественно взвешенных веществ (в случае предварительной коагуляции скоагулированной взвеси), отделения ила. В любом флотационном процессе происходит в той или иной мере извлечение ионов, молекул, коллоидов и взвешенных веществ.

Высокие затраты на доочистку сточных вод обуславливают стремление использовать дешевые тонкодисперсные активированные угли. Опыт работы ряда экспериментальных установок показывает, что, несмотря на высокое содержание взвешенных веществ в воде после БХО, целесообразно вводить коагулянт на завершающей стадии смешения воды и ПАУ, во избежание потери части емкости сорбента.

В случае необходимости применяют доочистку сточных вод, прошедших механическую и биологическую очистку. Поэтому ее считают третьей ступенью очистки. К наиболее распространенным методам доочистки сточных вод относятся фильтрование.

Рассматриваемый флотационный процесс доочистки сточных вод отличается сравнительной простотой и в ряде случаев его применение на завершающей стадии очистки может оказаться вполне достаточным для обеспечения требований, предъявляемых к степени удаления загрязнений. Не исключена возможность применения указанного процесса в комплексе с другими сооружениями доочистки — с песчаными или угольными фильтрами. В этом случае основная функция флотационного процесса заключается в удалении основной массы всплывающих веществ с целью облегчения работы и удешевления последующих процессов доочистки сточных вод.

В последнее время для очистки производственных сточных вод все большее применение получает метод сорбции. Обусловлено это прежде всего универсальностью сорбции, позволяющей очищать жидкость от многих видов загрязнений. Сорбенты могут извлекать вещество при любой, в том числе и при небольшой, концентрации его в воде, когда другие методы

очистки оказываются неэффективными. Наиболее эффективным методом удаления из очищенных сточных вод остаточных растворенных органических соединений, в том числе биологически неокисляемых, является сорбция активным углем. Этот метод позволяет на стадии доочистки сточных вод снизить концентрацию органических соединений на 90—99%. На станциях биологической очистки сточных вод снижение общего органического углерода активным углем обеспечивается с 15—20 до 1—3 мг/л.

В отдельных случаях целесообразно вводить доочистку сточных вод коагулянтами перед завершающей стадией удаления органических загрязнений сточных вод адсорбцией.

Рациональность применения коагулянтов в каждом конкретном случае связано с существованием реальной возможности утилизации шламов, их ликвидации, либо регенерации из них коагулянтов [26].

Предлагается к установке схема очистных сооружений ООО НПП «Полихим», которые включают трехступенчатую физико-химическую очистку на флотационном комплексе, механическом и сорбционном фильтрах с цеолитом и модифицированным азотосодержащим активированным углем (МАУ). При выборе технологической схемы учтены требования к качеству отводимых очищенных сточных вод, а также все положительные и отрицательные моменты, выявленные при эксплуатации очистных сооружений.

Принципиальная технологическая схема доочистки производственных сточных вод представлена на рисунке 6.1

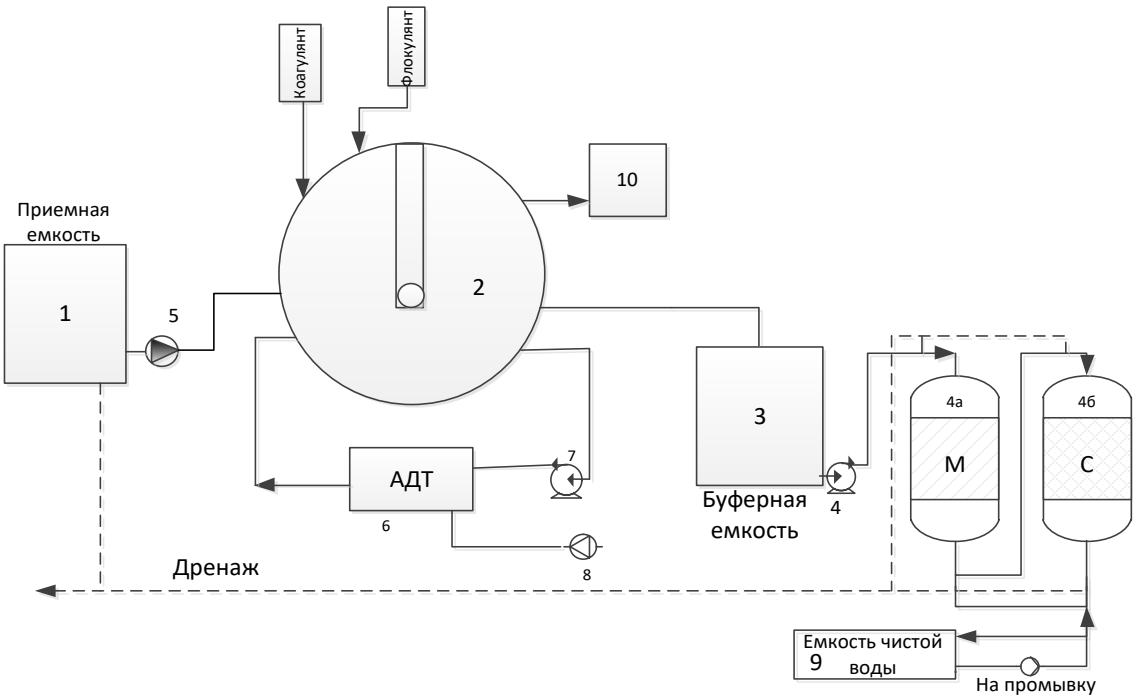


Рисунок 6.1- Принципиальная технологическая схема доочистки производственных сточных вод

1 – Приемная емкость, 2 – Флотационная установка, 3 - буферная емкость,4а – комбинированный фильтр, 4б - сорбционный фильтр с углем МАУ, 5, 4 – насосы, 6,7,8-система растворения воздуха ADT, 9 - емкость чистой воды, 10 – Система обезвоживания осадка

6.1 Технологические решения

Режим работы сооружений доочистки – круглосуточный.

Предлагаемая технологическая схема очистки основана на опыте эксплуатации локальных очистных сооружения, предназначенных для очистки вод сложного состава фармацевтического производства. В основу схемы заложена концепция применения аппаратов с высокой эффективностью работы при малых габаритных размерах, учитывая высокие требования по качеству очистки.

Технологическая схема основана на применении методов напорной флотации и напорной фильтрации сточных вод на фильтрах с угольной загрузкой, обеспечивающих глубокую очистку от органических веществ.

Первым этапом очистки является нейтрализация сточных вод путем добавления реагентов. В результате дозирования раствора извести в сток корректируется значение водородного показателя pH (доводится до значения 6,5-9,0).

Далее сток проходит этап флотации, представляющий способ разделения мелких твердых частиц разных веществ, а также выделения капель дисперсной фазы из эмульсий, основанный на различной их смачиваемости и накоплении на поверхности раздела фаз. Через слой обрабатываемой жидкости, содержащей коагулянты и флокулянты, пропускаются мелкие пузырьки воздуха. С помощью флотации убираются мелкодисперсные частицы, представляющие собой хлопья коагулянта совместно с захваченными загрязнителями. Флотируемые загрязнения концентрируются в виде пены на зеркале воды и удаляются скребковым механизмом. В схеме очистки применена напорная флотация.

Для удаления из воды мелкодисперсной взвеси и растворенных органических соединений используется напорная фильтрация очищаемых сточных вод через инертные и активные фильтрующие загрузки.

Описание работы технологической схемы

Согласно технологической схемы (лист 3 чертежей, приложение А работы) производственный сток после сооружений биологической очистки в самотечном режиме подается в две аккумулирующие емкости объемом по 50 $м^3$ каждая. Аккумулирующие емкости устанавливаются в подземном исполнении. В двух аккумулирующих емкостях устанавливаются погружные насосы поз. 19 (1 раб.,1 резер.), которые обеспечивают подачу стока в здание очистных сооружений поз. 1 в приемную емкость поз. 1.

Погружные насосы поз. 19 (1 раб.,1 резер.) включаются от максимального уровня и выключаются от минимального уровня воды в аккумулирующей емкости, с подачей сигнализации в помещение оператора.

Насосы поз.28 от приемной емкости поз.1 обеспечивают подачу сточных вод в работающий флотационный комплекс поз. 2, 2.2, 2.3, 2.5. в поставку флотационного комплекса входит щит управления поз. 2.3. указанные насосы от максимального уровня воды в емкости поз.1 включаются, от минимального уровня отключаются.

Вода из флотационного комплекса поз. 2, 2.2, 2.3, 2.5 в самотечном режиме поступает в буферную емкость поз. 13, откуда насосами поз. 21 (1 раб, 1 рез.) подается для последовательной очистки на механическом и сорбционном фильтре поз .4а, 4б. указанные насосы включаются от максимального, выключаются при минимальном уровне в буферной емкости поз.13. шлам из флотатора поз. 2 в самотечном режиме поступает на узел обезвоживания осадка поз. 11. обслуживание узла обезвоживания осуществляется периодически в ручном режиме.

После сорбционного фильтра поз. 4б вода под остаточным напором поступает в емкость чистой воды поз. 10. емкость чистой воды поз.10 создана для организации промывки фильтров. Емкость оборудуется аварийным переливом чистой воды в канализационную систему К0.

Промывка фильтров поз. 4а, 4б осуществляется поочередно насосами поз. 22 (1 раб., 1 резерв.) из емкости чистой воды поз. 10.

Из емкости чистой воды поз. 10 насос поз. 25 подает очищенные сточные воды по рециркуляционной схеме в емкость поз. 10 через установку обеззараживания сточных вод поз.14. Насос поз. 25 включаются от максимального, выключаются при минимальном уровне в емкости чистой воды поз. 10.

Контроль pH осуществляется по показаниям pH-метра поз. 32(QE-1), установленного на перемешивающей линии от приемной емкости поз.1 через насос поз. 23(перемешивающий насос поз. 23 включается в ручном режиме

во время наладки). При значениях pH выходящих за пределы 8,5-9 (границы pH уточняются при наладке) автоматически осуществляется подача раствора извести насосом поз. 15.4 из емкости приготовления раствора извести поз.15. Уровень раствора в емкости поз. 15 контролируется визуально через смотровое окно. В период приготовления раствора извести вентилятор дефлектора включается в ручном режиме.

Подача коагулянта осуществляется в ручном режиме насосом поз. 16.4. В период приготовления раствора коагулянта вентилятор дефлектора включается в ручном режиме.

Подача флокулянта осуществляется в ручном режиме насосом поз. 17.4 из емкости поз. 17.3. В период приготовления раствора флокулянта вентилятор дефлектора включается в ручном режиме.

Для подачи воздушной смеси в системы напорной флотации служит система растворения воздуха, включающая в себя рециркуляционный насос (поз. 13Н), компрессор и реактор АДТ (поз. 2.2). Часть воды из флотатора отбирается насосом (поз. 13Н) на рециркуляцию. По байпасной линии часть воды проходит через реактор АДТ (поз. 2.2), благодаря которому сточные воды насыщаются воздухом, который поступает под избыточным давлением (6 атм.) и служит для создания гомогенной водовоздушной смеси. При поступлении ее в установку флотации происходит снижение давления и образование мелкодисперсных пузырьков, флотирующих взвеси на зеркало воды в виде пены.

От всего емкостного оборудования предусмотрено переключение в самотечный дренажный трубопровод подачи сточных вод на время пиковых нагрузок или ремонта. От промывки напорных фильтров загрязненная вода подается в напорный дренажный трубопровод. Все дренажные воды от оборудования собираются в дренажном приямке и в самотечном режиме поступают в голову процесса.

4.3 Реагентное хозяйство

Концентрация и расход флокулянта приводится расчетом и будут уточняться в процессе пуско-наладочных работ.

Расход коагулянта принимается 0,05 кг на 1м^3 сточных вод.

Необходимое количество коагулянта составит:

$$0{,}05 \cdot 3600 = 180{,}0 \text{ кг/сутки.} \quad (6.1)$$

С учетом подачи 5% раствора количество 5% раствора коагулянта составляет:

$$1801 \div 0{,}05 = 3600 \text{ л/сут} \quad (6.2)$$

Поставляемый коагулянт Аква-Аурат разбавляется водой для получения 5% рабочего раствора. Рабочий объем емкости коагулянта (поз. 16) составляет 0,5м^3.

Для получения 5% рабочего раствора коагулянта в емкость (поз.16) необходимо загрузить 25кг кристаллического Аква-Аурата и долив воду до половины объема емкости поз. 16 перемешать, а затем до полного объема емкости.

Коагулянт Аква-Аурат-30 (кристаллическая форма) поступает на предприятие в полипропиленовых мешках по 25 кг.

Расход флокулянта принимается 0,002 кг на 1м^3 стока.

Необходимое количество флокулянта составит:

$$0{,}002 \cdot 3600{,}0 = 7{,}2 \text{ кг/сутки.} \quad (6.3)$$

С учетом подачи 0,1% раствора количество 0,1% флокулянта составляет:

$$7{,}2 \div 0{,}001 = 7200{,}0 \text{ л/сут} \quad (6.4)$$

Поставляемый флокулянт AN 905 разбавляется водой для получения 0,1% рабочего раствора. Рабочий объем емкости 0,1% флокулянта (поз. 17.1) составляет 0,25м^3.

Для получения 0,1% рабочего раствора флокулянта в емкость (поз. 17.1) необходимо загрузить 0,25 кг кристаллического AN 905 и долить воду до объема емкости. Флокулянт AN 905 в кристаллической форме поставляется на предприятие в полипропиленовых мешках по 25 кг.

Доза извести, необходимая для подщелачивания сточной воды при ее коагуляции, составит 1мг – экв/л $Ca(OH)_2$.

$$1 \cdot 37 = 37 \text{ мг/л } Ca(OH)_2 \quad (6.5)$$

Доза извести Д $_{изв.}$ =37 мг/л.

Оборудование приготовления извести состоит из складского помещения и помещения для растворения и дозирования раствора реагента.

В помещении для хранения химических реагентов реагент хранится в таре завода – поставщика: бумажных мешках. Мешки имеют размеры 800·400·100мм.

Вес мешка 30 кг. Укладываются мешки в ряды по 15 мешков общей высотой 1,5м. Общий объем хранения – два ряда мешков по 15 шт.

Необходимая площадь складирования приблизительно может быть определена по формуле (2), м^2,

$$F = \frac{1{,}2 \cdot Д_{извести} \cdot Q \cdot T}{1000 \cdot 1000 \cdot h \cdot \gamma} = \frac{1{,}2 \cdot 37 \cdot 3600 \cdot 30}{1000 \cdot 1000 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}2} = 2{,}66\ , \quad (6.6)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий устройство проходов на складе;

$Д_{извести}$ – доза извести, мг/л;

Т – число суток на которое создается запас реагента на складе,

T=30 сут;

h – высота загрузки мешков на складе, принимаемая h=1,5 м;

Q – расчетная производительность станции очистки, м^3/сут. - 3600

γ – объемный вес извести, γ = 1,2 т/м^3.

Необходимое количество сухой извести для нейтрализации суточного расхода стока составляет:

$$Q \cdot Д_{изв} = 36000000 \cdot 37 = 11100000 \text{ мг} = 11{,}1 \text{ кг} \quad (6.7)$$

В целях безопасности необходимо использование 5% раствора извести. Количество 5% $Ca(OH)_2$, необходимое для нейтрализации составляет

$$\frac{11{,}1}{0{,}05} = 222 \text{ л/сут} \quad (6.8)$$

Принимаем объем расходного – растворного бака из расчета хранения 3-х суточного запаса 5% раствора извести V=0,7 м^3.

Для получения рабочего раствора в аппарат приготовления раствора извести с перемешивающим устройством (15.1) заливается холодная техническая вода. В этот же бак загружается 3-х суточная доза сухой извести При подаче воды в бак, включается перемешивающее устройство. Приготовленный 5%-ный раствор извести дозируется насосом (поз.15).

Количество образующихся отходов

В процессе работы очистных сооружений образуются следующие отходы:

- использованный углеродный сорбент МАУ в количестве 7,4 м^3 один раз в год. Основной способ – утилизация в специально организованные места размещения отходов (полигоны), передача производителю (ООО НПП «Полихим») на последующую реактивацию;

- использованный цеолит в количестве 0,9 м^3 вывозится в места размещения отходов;
- кварцевый песок в механическом фильтре промывается с помощью насоса поз.28 и используется для дальнейшей работы;
- отходы от водоподготовки, обработки сточных вод и использования воды (отжатая флотопена) накапливаются в местах временного накопления отходов, и вывозится по мере накопления в места размещения отходов.

Объем фильтрующей загрузки сорбционных фильтров определяется в основном не сорбционной емкостью, а кинетическими характеристиками адсорбентов, т.е. временем контакта фаз адсорбент – жидкость по очистке различных сорбируемых ингредиентов органической природы. Максимально возможная высота засыпки угля в рекомендуемые фильтры составляет 1,74 м.

Общий объем фильтрующей загрузки составит:

$$V_{\text{угля}}=h_{\text{угля}}\cdot S=1{,}74\cdot 4{,}26=7{,}4\text{м}^3, \quad (6.9)$$

где $h_{\text{угля}}$ – высота слоя угля в фильтре, м;

S – площадь поверхности фильтрующей загрузки, при диаметре фильтра d=2330 мм, составляет 4,26 м^2.

Время контакта фаз определяется из выражения:

$$t_{\text{фаз}}=\frac{V_{\text{угля}}}{Q}=\frac{7{,}4}{150}=0{,}04\text{ ч} \quad (6.10)$$

где Q – расход водного потока, фильтруемого через уголь составляет Q=150 м^3/ч.

Масса угля, засыпаемого в фильтр, составляет:

$$m_{\text{угля}} = V_{\text{угля}} \cdot \rho_{\text{угля}} = 7{,}4 \cdot 0{,}51 = 3{,}77\text{т} \quad (6.11)$$

где $\rho_{\text{угля}}$ – насыпная плотность угля, т/м^3.

Установка сбора и обезвоживания осадка сточных вод УСИО -2 (поз.11)

Установка предназначена для обезвоживания осадков сточных вод путем фильтрации через мешки из нетканого материала при атмосферном давлении.

Процесс обезвоживания осадка сточных вод происходит в фильтровальных мешках из специального гидрофобного материала. Цикл наполнения, обезвоживания и пополнения контролируется в ручную. По истечении нескольких дней работы, в зависимости от вида осадка, содержания воды в нем уменьшается до 85-80%.

Исходя из опытных данных, количество флотопены после флотатора составляет 1÷2% от суточного расхода. Образующаяся после флотатора пена в количестве около 0,3м^3/сут с влажностью 98% поступает для обезвоживания на установку УСИО-2.

В установке УСИО-2 происходит обезвоживание флотопены путем ее фильтрации через мешок из нетканого материала, закрепленного в установке при атмосферном давлении. По окончании заполнения первого мешка подачу флотопены в ручную переключают на второй мешок. Первый мешок вешают на крюк в установке УСИО-2 и оставляют на 5-6 дней для обезвоживания. В зависимости от водоотдающих характеристик флотопены содержания твердой фазы может достигать 15-20%. Фильтрат поступает в приямок в помещении цеха очистных сооружений, из которого самотеком подается в аккумулирующие емкости. По окончании процесса обезвоживания мешок герметично закрывают и с помощью тележки перевозят в места временного накопления отходов с дальнейшим вывозом в места размещения отходов.

Установка механической и сорбционной очистки (поз. 4А, 4Б с поз. 4В, 4Г на перспективу развития)

Установка включает в себе фильтры механической и сорбционной очистки с фильтрующей загрузкой и предназначена для доочистки воды. Вода из емкости чистой воды насосом подается в верхнюю часть механического фильтра, заполненного песком.

В механическом фильтре происходит очистка водного потока от механических примесей и взвесей, а также от пленок нефтепродуктов за счет эффекта коалесценции. Далее поток, прошедший предварительную очистку на механическом фильтре, по соединительному трубопроводу поступает в верхнюю часть сорбционного фильтра, заполненного активированным углем марки МАУ. В сорбционном фильтре происходит основная очистка воды от нефтепродуктов, СПАВ и другой органики.

В комплект установки входят:

- фильтр механической очистки - 1 шт
- фильтр сорбционной очистки - 1 шт

Загрузка сорбционного фильтра: Модифицированный азотосодержащий уголь производства ООО НПП «Полихим» марки: МАУ-200

Промывка фильтров

В процессе работы происходит заиливание фильтрующей загрузки и необходима периодическая промывка ее обратным током чистой воды. Для промывки используется очищенная вода. Собранная в емкости очищенного стока (поз. 10). На промывку вода подается насосами (поз. 22 1 рабочий, 1 резервный). Промывная воды через дренажный трубопровод удаляется в аккумулирующие емкости.

Емкость очищенного стока предназначена для сбора очищенной воды после фильтров. Емкость изготовлена из полиэтилена высокого давления. В корпусе емкости и перелива сточной жидкости, трубопровод подачи очищенной воды (для промывки фильтров поз. 4а и поз. 4б).

Емкости флокулянта (поз. 17 и поз. 17.3) предназначены для приготовления и хранения раствора флокулянта. Емкости изготовлены из полиэтилена высокого давления.

7 ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА АНАЭРОБНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Больше половины людей, работающих на фармацевтическом производстве вынуждены работать во вредных и неблагоприятных условиях труда. Система организация охраны труда является одной из важных составляющих в фармацевтическом производстве, которая включает в себя аттестацию рабочих мест по условиях труда с последующей сертификации работ. Аттестации подвергаются все опасные и вредные производственные факторы, которые отрицательно влияют на здоровье человека и его работоспособность. К ним относятся: химические, физические, биологические, психофизиологические факторы, а также тяжесть труда, напряженность и травмобезопасность. Наряду с этими факторами, на рабочих местах фармацевтических производств проводится оценка шума, освещенности, микроклимата, локальной вибрации, а также проводятся исследования на загрязнение воздушной среды химическими веществами и пылью.

Под специальной оценкой условий труда понимается комплекс мероприятий по идентификации вредных и опасных факторов производственной среды, оценки воздействия на работающего с учетом отклонения показателей от нормативов условий труда и использование средств индивидуальной и коллективной защиты.

Специальная оценка условий труда проводится работодателем согласно ст.212 Трудового кодекса РФ И ФЗ от 28.12.2013 г . [4].

Для проведения работодателем специальной оценки условий труда привлекаются организации, имеющие в составе аккредитованную лабораторию.

Специальная оценка условий труда на рабочих местах осуществляется для выявления и идентификации опасностей, мониторинга условий труда на

рабочих местах с вредными и опасными факторами, соответствия условий труда нормативным требованиям, установление компенсаций и гарантий работникам в соответствии с ТК РФ [4].

Результаты проведения специальной оценки условий труда применяются для разработки и внедрения мероприятий, улучшающие условия труда работников; для информирования работников о рисках повреждения здоровья на рабочих местах , а также существующих мерах по защите от воздействия вредных и опасных факторов на производстве; обеспечения работающих на производстве средствами индивидуальной и коллективной защиты; организации обязательных медицинских осмотров ; установления компенсаций и гарантий работникам; оформления отчетности об условиях труда; расследование профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве и.т.д.

Периодичность проведения оценки условий труда – 1 раз в 5 лет.

На предприятии ОАО «Химфарм» предусмотрены проектируемые анаэробные очистные сооружения.

Оценка условий труда проводится на основании данных аналоговых систем и сооружений.

Специальная оценка условий труда работника проводится согласно типовой форме карты специальной оценки условий труда работников и в соответствии со строкой 030 оценка условий труда по идентифицированным вредным (опасным) факторам: химический, биологический, аэрозоли фиброгенного действия, шум, инфразвук, ультразвук воздушный, вибрация общая, вибрация локальная ,неионизирующие излучения, ионизирующие излучения, микроклимат , световая среда, тяжесть трудового процесса, напряженность трудового процесса.

При выполнении оценки условий труда проводится определение гарантий и компенсаций, предоставляемые работникам, в соответствии со строкой 040.

Повышенная оплата труда работников предусматривается на основании Раздела VI, главы 21, статьи 147 ТК РФ [5]. Ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск, сокращенная продолжительность рабочего времени, лечебно- профилактическое питание, право на досрочное назначение трудовой пенсии для операторов очистных сооружений данного типа не предусмотрены. Проведение медицинских осмотров является обязательным на основании Приказа Министерства здравоохранения от 12 апреля 2011 г. [9].

В соответствии с строкой 050 разрабатываются рекомендации по улучшению и оздоровлению условий труда, режимам труда и отдыха, подбору работников.

Рекомендации по улучшению и оздоровлению условий труда:

- Химический фактор: организовать рациональные режимы труда и отдыха, уменьшить время контакта с вредными веществами; использовать сертифицированные средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)

- Шум: Организовать рациональные режимы труда и отдыха, снизить время воздействия шума. Снижение времени воздействия шума. Использовать сертифицированные средства защиты органов слуха (наушники противошумные или беруши);

Рекомендации по подбору работников: возможность применения труда женщин (СанПиН 2.4.6.2553-09. П.1.9.); возможность применения труда лиц до 18 лет – нет (СанПиН 2.4.6.2553-09. П.2.2.); возможность применения труда инвалидов - нет/да (с учетом медицинских показаний);

Рекомендуемые режимы труда и отдыха: в соответствии с графиком работы организации с учетом Методических рекомендаций «Режимы труда и отдыха работающих в холодное время или в неотапливаемых помещениях (МР 2.2.7.2129-06)[17].

Используя паспортные данные оборудования проводится оценка шума в насосной станции, где уровень звука равен 86,8 дБА при времени воздействия 60%.

Таблица 7.1- Фактические и нормативные значение измеряемых параметров.

Фактор	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс условий труда
Эквивалентный уровень, дБА	84,6	80	3.1

Используя паспортные данные оборудования проводится оценка химического фактора.

Таблица 7.2- Фактические и нормативные значения измеряемых параметров

Наименование вещества (рабочей зоны)	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс опасности	Класс условий труда	Время воздействия, %
насосная станция					
Щелочи едкие+ (растворы в пересчете на гидроксид	0,60	0,50	2	3.1	40

натрия), мг/м3					

Фактический уровень вредного фактора не соответствует гигиеническим нормативам; класс условий труда-3.1

Согласно паспортным данным оборудования проводится оценка тяжести трудового процесса.

Таблица 7.3- Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Показатели тяжести трудового процесса	Фактические значения тяжести трудового процесса	Допустимое значение тяжести трудового процесса	Класс условий труда
1.Физическая динамическая нагрузка за смену, кг·м			
1.1 При региональной нагрузке при перемещении груза на расстояние до 1м			
Для мужчин	Не характерен	До 5000	1
1.2 При общей нагрузке			

Продолжение таблицы 7.3

1.2.1. При перемещении груза на расстояние более 5 м			
Для мужчин	625	До 25000	1
1.2.1.1. Расстояние перемещения	5	-	
1.2.1.2. Количество перемещений	5		
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м			
Для мужчин	Не характерен	До 46000	1
1.3 Общая физическая динамическая нагрузка			
Для мужчин	625	До 25000	1
1.3.1. Среднее расстояние перемещения груза	5		
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную,кг			
2.1.Подъем и перемещение тяжести при чередовании с другой работой			
Для мужчин	25	До 30	2
2.2.Подъем и перемещение тяжести постоянно в течении рабочей смены			
Для мужчин	Не характерен	До 15	1

Продолжение таблицы 7.3

2.3.Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, в том числе	120	До 435	2
2.3.1. С рабочей поверхности			
Для мужчин	Не характерен	До 870	1
2.3.2. С пола			
Для мужчин	120	До 435	2
3.Стереотипные рабочие движения			
3.1.При локальной нагрузке	Не характерен	До 40000	1
3.2 При региональной нагрузке	Не характерен	До 20000	1
4. Статическая нагрузка-величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кг·с			
4.1.Одной рукой			
Для мужчин	Не характерен	До 36000	1
4.2. Двумя руками			
Для мужчин	1250	До 70000	1
4.3.С участием мышц корпуса и ног			
Для мужчин	1250	До 100000	1
4.4 Общая статистическая нагрузка			

Окончание таблицы 7.3

Для мужчин	2500	До 36000	1
5.Рабочая поза, % смены		-	2
5.1. Свободная	60	-	
5.2. Стоя	60	До 60	
5.3. Неудобная	Не характерен	До 25	
5.4. Фиксированная	Не характерен	До 25	
5.5. Вынужденная	Не характерен	-	
5.6.Поза «сидя» без перерывов	Не характерен	До 60	
6.Наклоны корпуса			
Наклоны корпуса, количество за смену	80	До 100	2
7. Перемещение в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км			
7.1. По горизонтали	3	До 8	1
7.2 По вертикали	1	До 2,5	1
7.3 Суммарное перемещение	4	До 8	1

Фактический уровень вредного фактора соответствует гигиеническим нормативам; класс условий труда-2.

Согласно приложению к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 декабря 2014 г. № 997 н проводится оценка обеспеченности работников СИЗ [9].

Перечень СИЗ, положенных работнику согласно действующим нормам и имеющихся в наличие у операторов очистных сооружений:

- костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий
- фартук из полимерных материалов с нагрудником
- сапоги резиновые с защитным подноском
- перчатки с полимерным покрытием
- перчатки резиновые или из полимерных материалов
- очки защитные
- средства гидрофобного действия (отталкивающие влагу, сушащие кожу)
- средства для защиты от бактериологических вредных факторов (дезинфицирующие)
- твердое туалетное мыло или жидкие моющие средства.

Согласно паспортным данным оборудования проводится оценка световой среды.

В каждой рабочей зоне имеется осветительное оборудование. На насосной станции предусмотрены осветительные приборы с типом ламп ЛЛ мощностью 40 Вт. Бытовое помещение оснащено лампами типа ЛЛ мощностью 40 Вт. На аэробном реакторе установлены светильники с диффузным отражателем с типом ламп ДРЛ, с мощностью 250 Вт.

Таблица 7.4- Фактические и нормативные значения измеряемых параметров

Наименование измеряемых параметров, рабочей поверхности		Нормативное значение	Класс условий труда	Время пребывания, %
Насосная станция		Разряд-IV(СП 52.13330.2011)		60
Освещенность рабочей поверхности ,лк	212	200	2	
Здания узла ввода коммуникаций к аэробному реактору		Разряд-VIII б (СП 52.13330.201110		
Освещенность рабочей поверхности, ле	88	75	2	
Бытовое помещение оператора		Разряд- IV а (СП 52.13330.201110		10
Освещенность рабочей поверхности, лк	310	300	2	

Окончание таблицы 7.4

Аэробный реактор (открытая площадка, работа в темное время суток)		Разряд-Х(СП 52.13330.201110		10
Освещенность рабочей поверхности, лк	42	30	2	
Коагулирующий бассейн (открытая площадка)		Разряд-Х(СП 52.13330.201110		10
Освещенность рабочей поверхности , лк	44	30	2	

Требования освещенности данных площадок обязательны к исполнению.

8 РАСЧЕТ ПРЕДОТВРАЩЕННОГО ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ГИДРОСФЕРЕ НА ОАО «ХИМФАРМ»

Применение лекарственных препаратов являются неотъемлемой составляющей в жизни человека. Они обеспечивают сохранение и поддержание здоровья населения и приводит к повышению качества и продолжительности жизни. Однако, хранение и утилизация лекарственных средств ненадлежащим образом оказывают негативное влияние на природную среду.

Фармацевтическая промышленность является сложным производством, включающая в себя многостадийность технологических процессов, а также использование разнообразного сырья для выпускаемой продукции.

В основном, фармацевтические препараты попадают в реки и затем в питьевую воду через бытовую канализацию.

Производство фармацевтических препаратов, в том числе антибиотиков и витаминов, требуют значительного потребления воды. В общий сток, образующийся от технологического процесса поступают. минеральные соли, щелочи, свободные кислоты, а также многочисленная группа органических и неорганических веществ[24].

Сточные воды в результате деятельности предприятия могут быть разделены на две группы

- стоки, образованные в технологическом процессе производства препаратов.
- стоки, образующиеся от различных энергетических объектов складских помещений, лабораторий, а также стоки бытовой канализации и прочих источников.

Производственные сточные воды, образующиеся в технологическом процессе лекарственных препаратов можно отнести к сильнозагрязненным, или концентрированным, которые требуют специальной предварительной обработки перед сбросом в систему канализации предприятия.

Предприятием ОАО «Химфарм» заключен договор водоснабжения и водоотведение с ООО «Водоканал» г. Шымкент в соответствии с Водным кодексом Республики Казахстан, пунктом 8 статьей 7 Закона Республики Казахстан от 9 июля 1998 года "О естественных монополиях и регулируемых рынках Республики Казахстан" [5].

ОАО «Химфарм» обязан производить оплату ООО «Водоканал» за сброшенные сточные воды и загрязняющие вещества.

При сбросе в городскую канализацию г. Шымкента сточные воды должны соответствовать нормативным требованиям согласно Приказу Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 июля 2015 года № 546; в соответствии с подпунктом 6 статьи 37-1 Водного Кодекса Республики Казахстан от 9 июля 2003 года [11].

Производственные сточные воды, подлежащие водоотведению не должны нарушать работу сетей и сооружений системы централизованного водоотведения и содержать: кислоты, горючие примеси, токсичные газы, вещества с превышением ДКВВ, препятствующие биологической очистке; минеральные загрязнения; нерастворенные масла; вещества, у которых химическое потребление кислорода превышает биохимическое потребление кислорода) более чем в 1,5 раза; растворы кислот с pH 6,5-9,0 и.т.д

В случает превышения допустимых концентраций вредных веществ, предприятие обязано прекратить сброс производственных сточных вод в систему водоотведения и проводит мероприятия по снижению загрязнений до ДКВВ.

Превышение допустимых концентраций вредных веществ при сбросе сточных вод в систему водоотведения, является основанием для взимания повышенной платы согласно Водному Кодексу Республики Казахстан от 9 июля 2003 года [2].

В работе предусмотрена установка биологических очистных сооружений с последующей доочисткой.

Данные очистные сооружения дают возможность снизить ДКВВ сбросов в систему водоотведения.

На фармацевтическом предприятии существуют ограничения по использованию оборотной воды, поэтому весь объем сбросов приходится на систему водоотведения.

Оценка предотвращенного экономического ущерба проводится для имеющихся очистных сооружений, которые устарели и не достигают нормативных требований, с учетом внедрения новой технологии с доведением сбросов до ДКВВ.

Предотвращенный экономического ущерб от загрязнения вод представляет собой оценку в денежной форме возможных (расчетных) отрицательных последствий водным ресурсам, которые в рассматриваемый период времени удалось избежать (предотвратить) в результате проведения комплекса организационно-экономических, контрольно-аналитических и технико-технологических мероприятий по охране водной среды и водного фонда территорий.

Предотвращенный экологический ущерб в результате недопущении сбросов загрязняющих веществ в водные объекты рассчитывается по всем водоохранным мероприятиям (либо объектам, осуществляющим природоохранные мероприятия), контролируемым природоохранными органами.

Расчет предотвращенного экологического ущерба проводится в соответствии с временной методикой определения предотвращенного экологического ущерба [19].

Оценка величины предотвращенного экологического ущерба от загрязнения водной среды проводится на основе региональных показателей удельного экономического ущерба, представляющих собой удельные стоимостные оценки ущерба на единицу (1 условную тонну) приведенной

массы загрязняющих веществ и определяется по формуле

$$У_{пр} = У_{уд} \cdot КЭ \cdot J_{Д} \cdot \Sigma \Delta М_i \quad (8.1)$$

$У_{пр}$ – предотвращенный экономический ущерб водным ресурсам в рассматриваемом регионе, руб/год;

$У_{уд}$ – показатель удельного экономического ущерба водным ресурсам, наносимого единицей приведенной массы загрязняющих веществ на конец расчетного периода в рассматриваемом регионе, руб/усл.т. (для Южно-Казахстанской области составляет 6000)

КЭ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости в рассматриваемом регионе; (для Южно-Казахстанской области составляет 2,0) [17].

$J_д$ – индекс-дефлятор по отраслям промышленности, устанавливаемый Минэкономикой РФ на рассматриваемый период и доводимый до территориальными природоохранными органами до природользователей;

ΔМ – приведенная масса загрязняющих веществ, снимаемых (ликвидируемых) в результате природоохранной в течение расчетного периода, тыс.усл. т/год:

$$\Delta M_i = M_{1i} - M_{2i} \quad (8.2)$$

M_{1i}, M_{2i} – приведенная масса сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, соответственно, на начало и конец расчетного периода в рассматриваемом регионе, тыс.усл. т/год:

$$M_{1(2)I} = m_{1(2)i} \cdot NЭ_i \quad (8.3)$$

$m_{1(2)i}$ – масса фактического сброса i - го загрязняющего вещества или группы веществ с одинаковым коэффициентом относительной эколого-

экономической опасности в водные объекты рассматриваемого региона, тыс.т/год;

$NЭ_i$ – коэффициент относительной эколого-экономической опасности для i -го загрязняющего вещества или группы веществ, определяется по таблице или рассчитывается по формуле:

$$NЭ_i = \frac{1}{ПДКрх} \quad (8.4)$$

i - номер загрязняющего вещества или группы веществ;

N - количество учитываемых загрязняющих веществ.

В качестве основы для расчетов приведенной массы загрязнений используются утвержденные значения предельно -допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воде водоемов рыбохозяйственного значения (как наиболее жесткие) С помощью ПДК определяются коэффициенты эколого-экономической опасности загрязняющих веществ (как величина обратная ПДК: $NЭ_i$,= 1/ПДК).

Исходные данные, необходимые для расчета величины предотвращенного экономического ущерба, представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1- Исходные данные

Наименование загрязняющих веществ	$m1_i$	$m2_i$	$NЭ_i$	$M1_i$	$M2_i$	ΔM_i
1	2	3	4	5	6	7
Взвешенные вещества	1900	500	4	7600	2000	5600
БПК	7000	425	0,03	210	12,75	197,25
ХПК	12000	900	1	1200	900	300
Хлориды	900	350	0,003	27	1,05	25,95
Сульфаты	500	280	0,01	5	2,8	2,2

Окончание таблицы 8.1

Формальдегид	1200	0,6	4	4800	0,24	4799,76
$\sum M1_i$				13842		
$\sum M2_i$					2916,74	
$\sum \Delta M_i$						10925,16

1. Взвешенные вещества

Рассчитываем приведенную массу сброса взвешенных веществ попадающего в гидросферу:

$$M1_i=1900 \cdot 4=7600 \text{ усл. т/год;}$$

$$M2_i=500 \cdot 4=2000 \text{ усл. т/год;}$$

Рассчитываем приведенную массу сброса взвешенных веществ , не попадающего в гидросферу :

$$\Delta M_i = 7600-2000=5600 \text{ усл. т/год}$$

2. БПК

Рассчитываем приведенную массу сброса БПК, попадающего в гидросферу:

$$M1_i=7000 \cdot 0,03 = 210 \text{ усл. т/год;}$$

$$M2_i=425 \cdot 0,03 = 12,75 \text{ усл. т/год;}$$

Рассчитываем приведенную массу сброса БПК , не попадающего в гидросферу рассчитываем по формуле:

$$\Delta M_i = 210 - 12,75 = 197,25 \text{ усл. т/год}$$

3. ХПК

Рассчитываем приведенную массу сброса ХПК , попадающего в гидросферу:

$$M1_i = 1200 \cdot 1 = 1200 \text{ усл. т/год;}$$

$$M2_i = 900 \cdot 1 = 900 \text{ усл. т/год;}$$

Рассчитываем приведенную массу сброса ХПК, не попадающего в гидросферу :

$$\Delta M_i = 1200\text{-}900 = 300 \text{ усл. т/год}$$

4. Хлориды

Рассчитываем приведенную массу сброса хлоридов, попадающего в гидросферу

$$M1_i = 900 \cdot 0{,}003 = 27 \text{ усл. т/год;}$$

$$M2_i = 350 \cdot 0{,}003 = 1{,}05 \text{ усл. т/год;}$$

Рассчитываем приведенную массу сброса хлоридов не попадающего в гидросферу рассчитываем:

$$\Delta M_i = 27 - 1{,}05 = 25{,}95 \text{ усл. т/год}$$

5. Сульфаты

Рассчитываем приведенную массу сброса сульфатов попадающего в гидросферу:

$$M1_i = 500 \cdot 0{,}01 = 5 \text{ усл. т/год;}$$

$$M2_i = 280 \cdot 0{,}01 = 2{,}8 \text{ усл. т/год;}$$

Рассчитываем приведенную массу сброса сульфатов , не попадающего в гидросферу:

$$\Delta M_i = 5 - 2{,}8 = 2{,}2 \text{ усл. т/год}$$

6. Формальдегиды

Рассчитываем приведенную массу сброса формальдегидов , попадающего в гидросферу

$$M1_i = 1200 \cdot 4 = 4800 \text{ усл. т/год;}$$

$$M2_i = 0{,}06 \cdot 4 = 0{,}24 \text{ усл. т/год;}$$

Рассчитываем приведенную массу сброса формальдегидов , не попадающего в гидросферу:

$$\Delta M_i = 4800 - 0{,}24 = 4799{,}76 \text{ усл. т/год}$$

Предотвращённый экономический ущерб атмосфере, руб./год, определяем по формуле:

$$У_{пр} = У_{уд} КЭ Ј_д \cdot \sum_{i=1}^{N} \Delta M_i = 6000 \cdot 2{,}0 \cdot 1 \cdot 10925{,}16 = 131101{,}920 \text{ руб./год}$$

Таким образом, после осуществления мероприятий по снижению загрязнений до ДКВВ, предотвараценный ущерб снизился от 13842 усл. т/год до 2916,74 усл. т/год.

Эффективность природоохранных мероприятий можно отобразить в виде диаграммы:

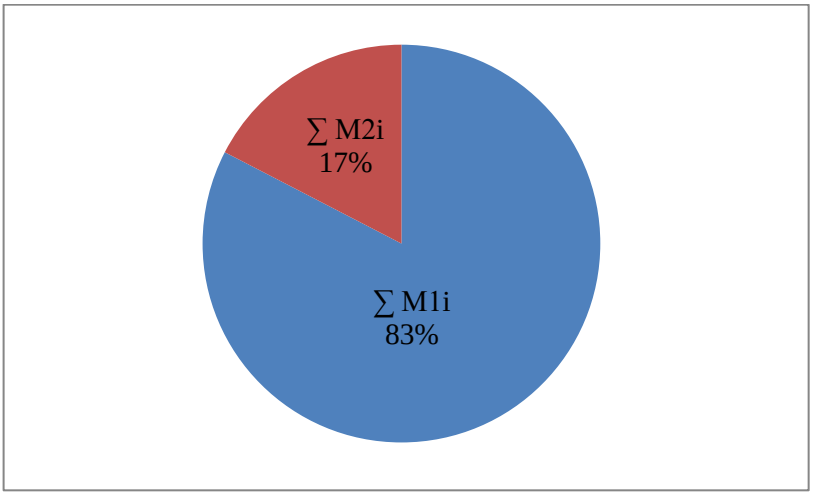


Рисунок 8.1- Результаты расчета предотвращенного эколого-экономического ущерба

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сточные воды фармацевтических предприятий, образующиеся в результате производства лекарственных препаратов, относятся к сильнозагрязненным или концентрированным. Такие сточные воды требуют специальной предварительной очистки перед сбросом в централизованную систему водоотведения.

Запроектированные природоохранные мероприятия, с учетом внедрения новой технологической схемы очистных сооружений на ОАО «Химфарм», позволят довести концентрации остаточных загрязнений после полной биологической очистки с последующей физико-химической доочисткой сточных вод до нормативов сброса в централизованную систему водоотведения.

В разделе безопасность жизнедеятельности произведена оценка условий труда оператора анаэробных очистных сооружений.

В разделе экономики выполнен расчет предотвращенного экономического ущерба с учетом внедрения системы доочистки, который составляет 131101,920 руб./год .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон Республики Казахстан от 15.07.1997 N 160-1 «Об охране окружающей среды».
2. Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 года № 481.
3. Закон Республики Казахстан от 18 марта 1997 года № 85-I «Об экологической экспертизе».
4. «Трудовой кодекс Российской Федерации». от 30.12.2001 N 197-ФЗ статья 212.
5. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ раздел IV главы 21, статья 147.
6. Закон Республики Казахстан от 9 июля 1998 года «О естественных монополиях и регулируемых рынках Республики Казахстан» статья 7 пункт 8.
7. Постановление Правительства Республики Казахстан от 27 июня 2007 года N 535«Об утверждении Правил экономической оценки ущерба от загрязнения окружающей среды».
8. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 октября 2014 г. N 640/пр «Об утверждении Методических указаний по расчету потерь горячей, питьевой, технической воды в централизованных системах водоснабжения при ее производстве и транспортировке».
9. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. N 302н «Об утверждении перечней вредных и опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

10. Приказ Минтруда России от 09.12.2014 г № 997н «Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности».

11. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 июля 2015 года № 546 «Об утверждении Правил приема сточных вод в системы водоотведения населенных пунктов».

12. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» от 18 января 2012 года № 104 .

13. ГОСТ 2874-82. «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

14. СНиП РК 3.02-04-2009. «Административные и бытовые здания».

15. СНиП РК 4.01-41-2006. «Внутренний водопровод и канализация зданий».

16. ФС РК 42-466 – 2002 . «Вода для инъекций».

17. МР 2.2.7.2129-06. «Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях».

18. ИТС 8-2015 Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях, Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям от 15 декабря 2015 года №8-2015.

19. Безбородова О. Е. Оценка экономического ущерба окружающей среде от производственной деятельности. Учебное пособие. – Пенза: ПГУ, 2012 – 112 с.

20. Ветошкин А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория,примеры, задачи: Учебное пособие.-Спб.: Издательство «Лань», 2014-512 с.

21. Кузнецов А. Е., Градова Н. Б. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие: в 2 т. П75 Т.1 / Кузнецов А. Е. [и др.]. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 629 с.

22. Можаев Е.А. Загрязнение водоемов ПАВ.- М: Медицина, 2006, 134с

23. Навашин С.М.- Производство антибиотиков.- М: Медицина. 2005. 367с.

24. Брысс К. Действие антибиотиков при очистке сточных вод: дис. канд. тех. наук: 03.00.16 - М., 2004, 348с.

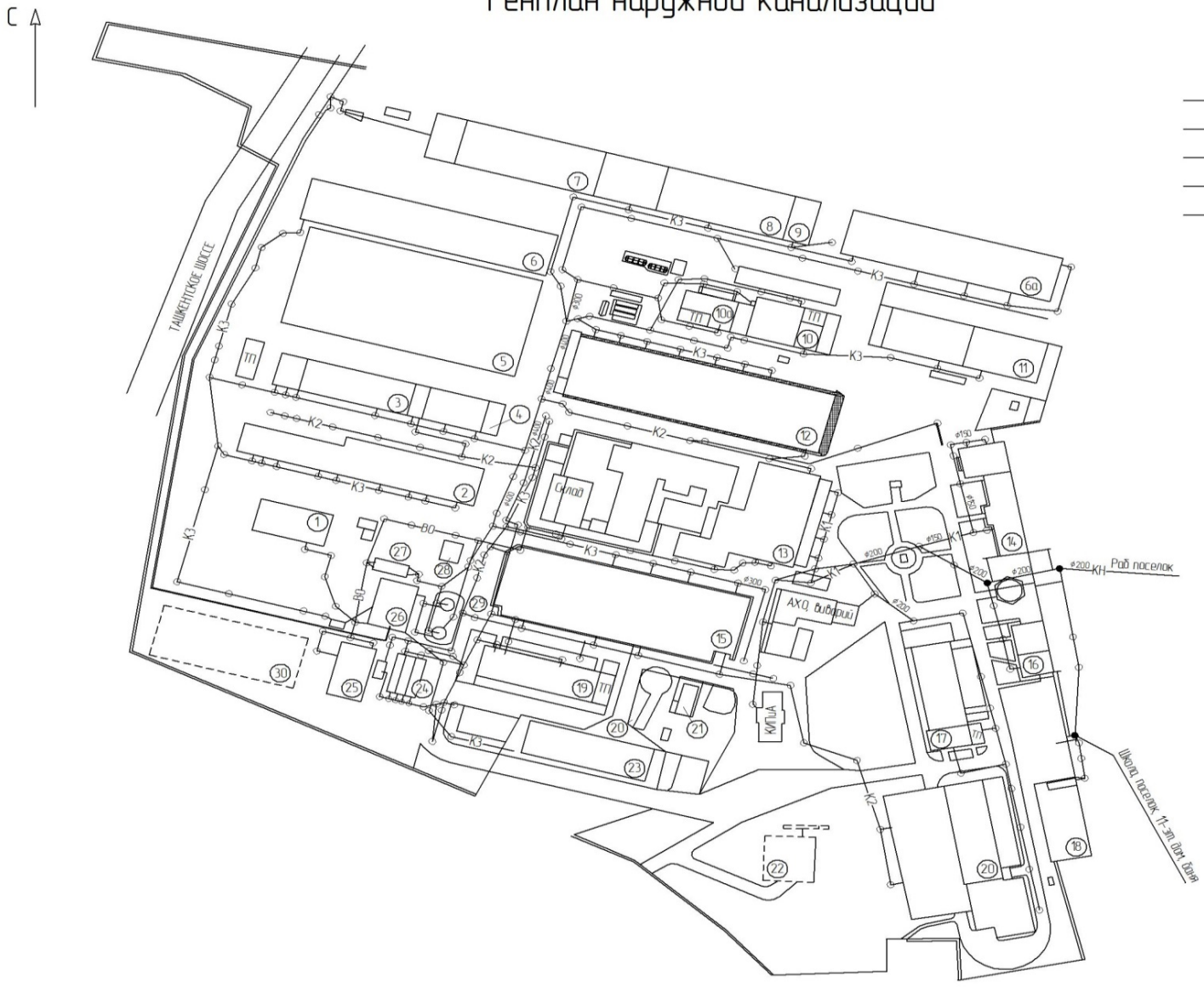
25. Разработка электрохимического способа очистки сточных вод при производстве антибиотиков: диссертация кандидата технических наук: 03.00.16 / Юркевич Л.В.; [Место защиты: Московская государственная технологическая академия].- Москва, 2005.- 185 с.: ил.

26. Якубова А.Р. Биологическая очистка сточных вод производства крупнотоннажных антибиотиков: дис. канд. биол. наук,- М.2001. 160с

Приложение А

Графическая часть работы

Генплан наружной канализации



Условные обозначения

К1	Хоз-бытовая канализация
К2	Ливневая канализация
К3	Производственная канализация
ВО	От водопровода оборотной воды
КН	Напорный трубопровод в город. сеть

Экспликация

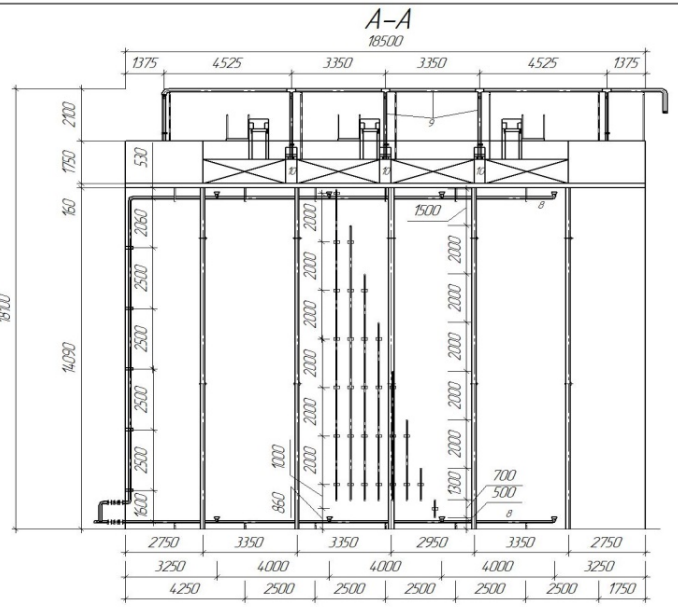
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	ЦЛПС нижний участок		
2	ЦГП 2 участок		
3	ЦГП 1 участок		
4	ОКК НИИЦ		
5	Площадка		
6	Склад ГП №4		
6а	Склад 61		
7	Склад материальн.		
8	Склад СиРС		
9	Эл. цех		
10	Котельная		
10а	Компрессорная		
11	ЦТЛС (верхний участок)		
12	ЦПИРИ		
13	ЦАРПА		
14	Административный корпус		
15	Шымкентстиарт		
16	Медпункт		
17	Мехцех		
18	Участок автотранспорта		
19	СТП №64		
20	ЦТПЛС		
21	Насосная		
22	Убежище		
23	Спиртохранилище		
24	Очистные сооружения		
25	Станция оборотного водоснабжения		
26	Реагентная станция		
27	Очистные сооружения		
28	Насосная		
29	Подземные отстойники		
30	Лос		

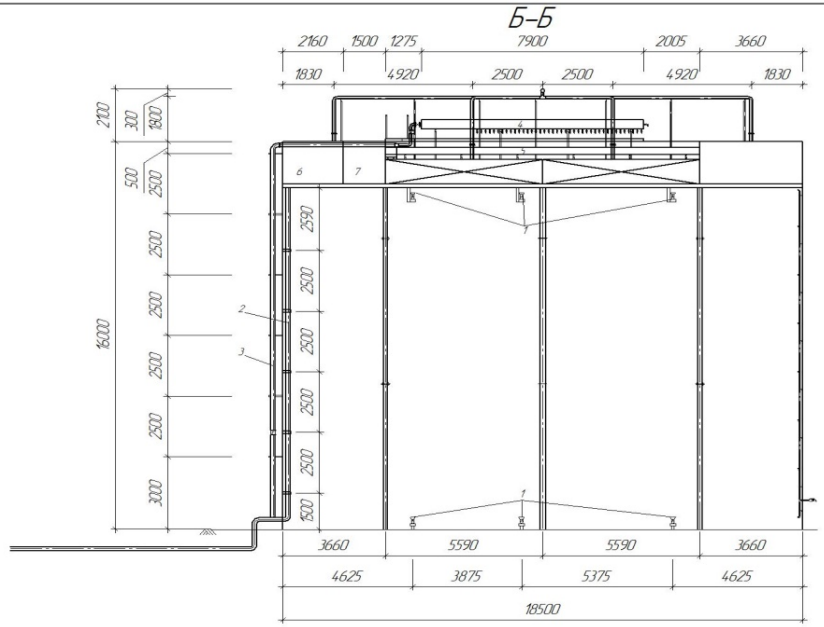
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БР-02069042-20.03.01-15М312015-393-1-2019
Разраб.		Дамкиль А.С.			Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия стационарных источников сброса загрязняющих веществ ОАО "Химфарм"
Проверил		Николаева Т.Н.			
Экономист		Сайдахметова З.Е.			
ГИП		Костенович В.В.			Генплан наружной канализации ОАО"Химфарм"
Н.контр.		Николаева Т.Н.			
Утв.		Ведышева Н.Н.			

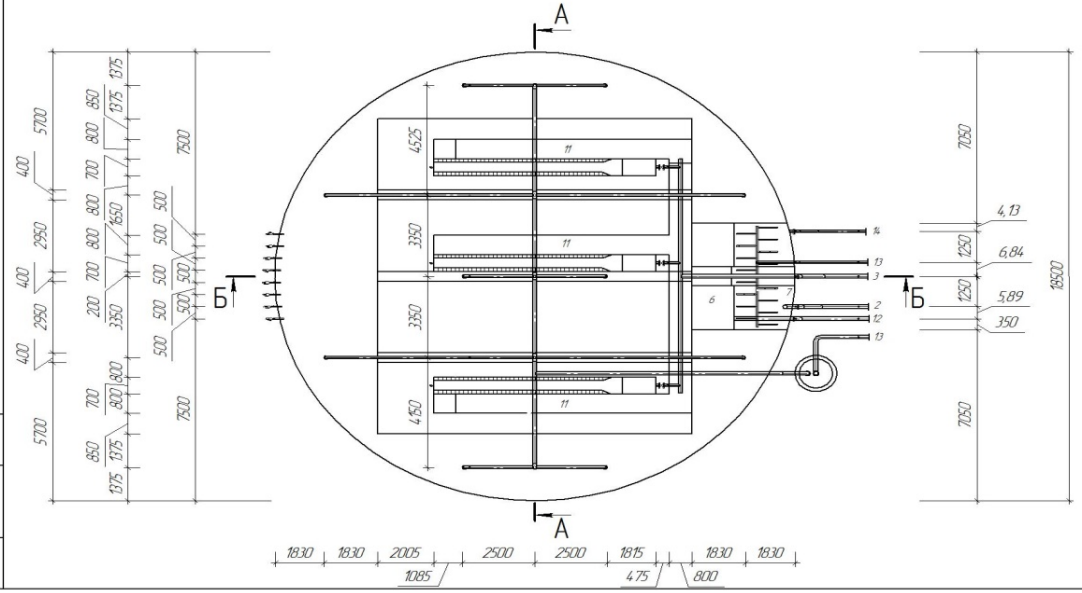
Стадия	Масса	Масштаб
БР		1:1
Лист	Листов 1	
Кафедра ТБ ар. 19431		

Копировал

Формат А1







Экспликация элементов и узлов

Номер позиции на схеме	Наименование	Кол.	Примечание
1	Отверстие сброса ила		
2	Труба поступления оборотной воды		
3	Труба слива оборотной воды		
4	Лоток распределения воды		
5	Лоток сброса воды		
6	Колодец нагрева		
7	Колодец слива воды		
8	Труба сброса ила		
9	Патрубок биогаза		
10	Газокамера		
11	Проход		
12	Труба слива воды		
13	Пароправод		
14	Труба поступления исходной воды		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Данилов А.С.			
Пров.		Кулакова Е.Л.			
Т.контр.		Бабанова Е.Г.			
ГИП		Гостилов В.В.			
Н. контр.		Кулакова Е.Л.			
ГИП		Вершинин Н.Н.			

БР-0206942-20.03.01-15М312015-393-1-2019

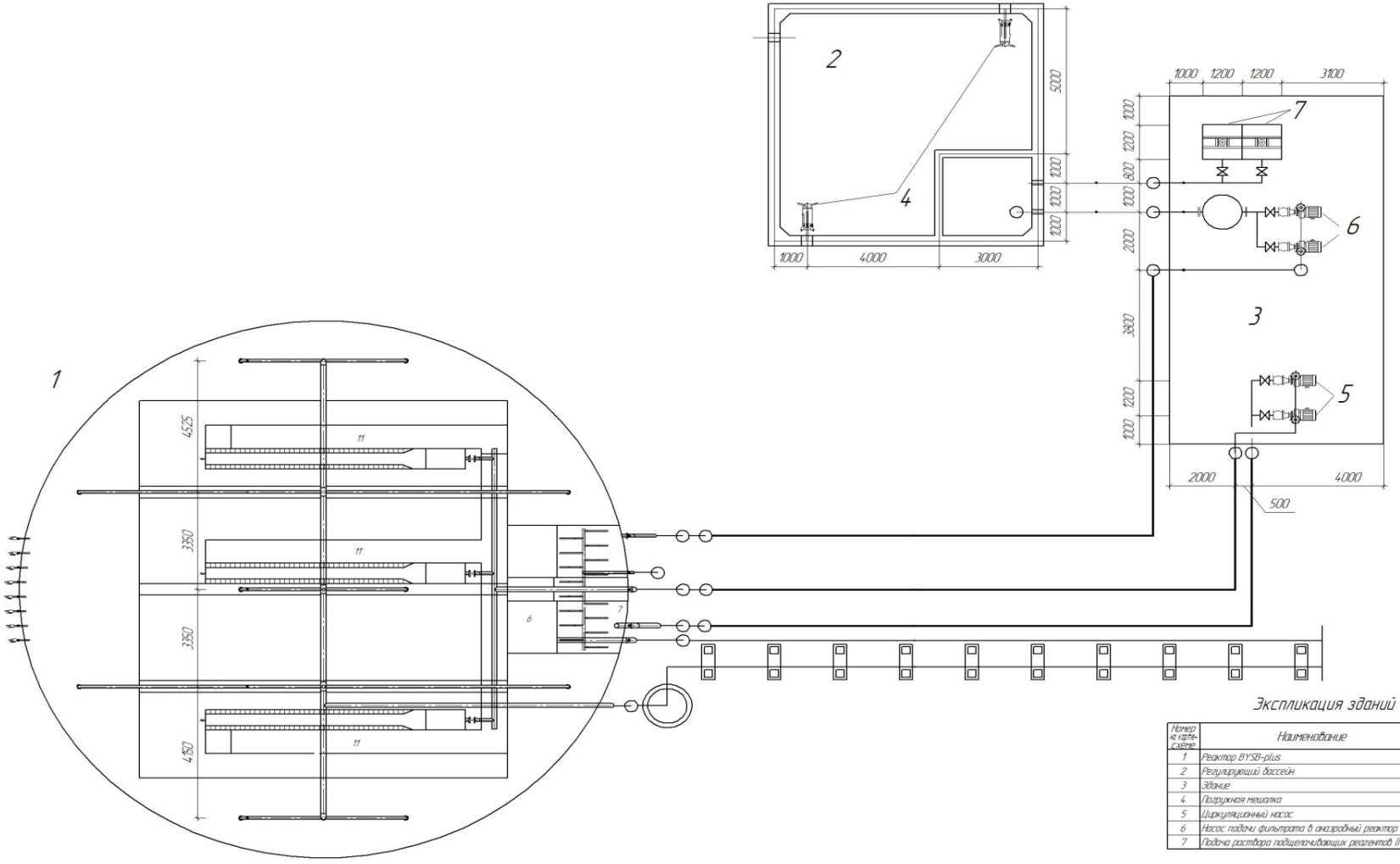
Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия стационарных источников сброса загрязняющих веществ ЗАО "Кинформ"

Стадия	Масса	Масштаб
БР		
Лист 3	Листов 8	

Реактор BYSB-plus

ПГУ каф. ТБ гр. 15191

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№



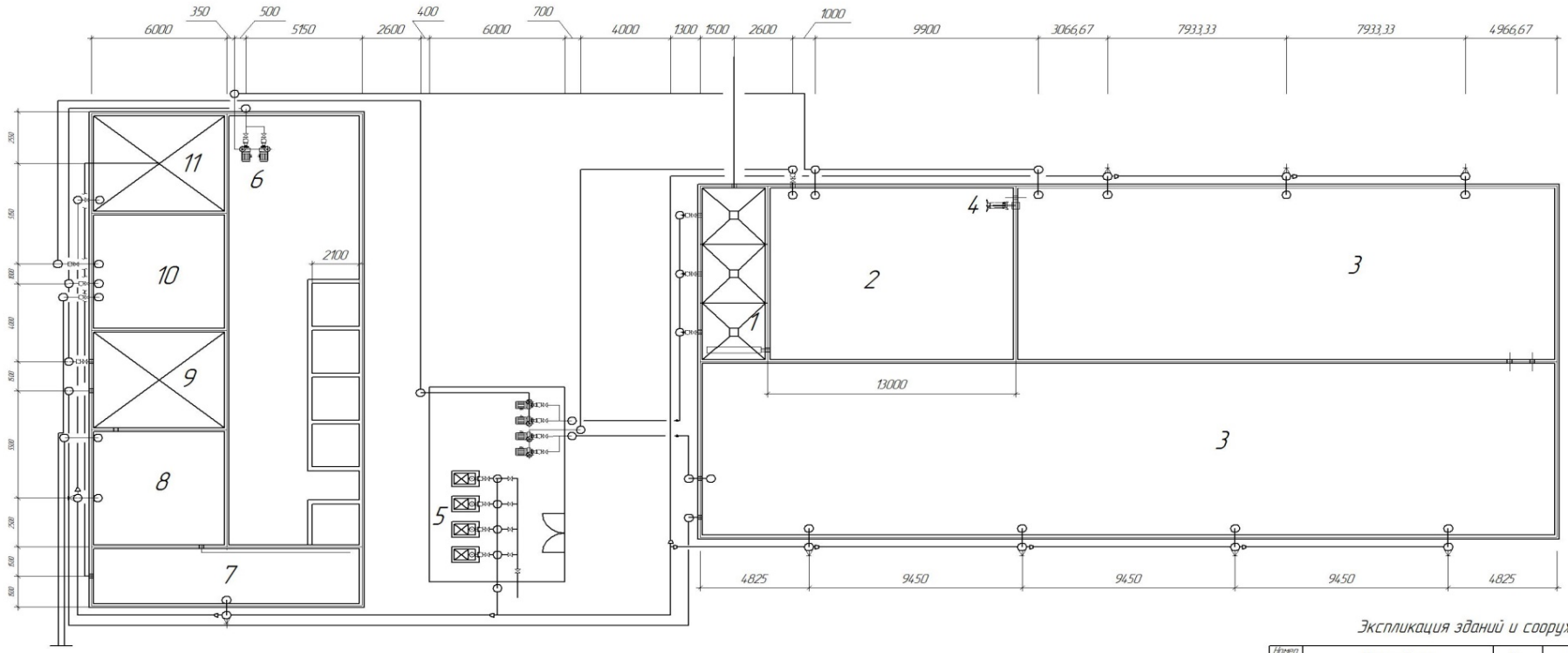
Экспликация зданий и сооружений

Номер на карте-схеме	Наименование	Кол.	Примечание
1	Реактор BYSB-plus		
2	Регулирующий бассейн		
3	Здание		
4	Погружная мешалка		
5	Циркуляционный насос		
6	Насос подачи фильтрата в анаэробный реактор		
7	Подача раствора подщелачивающих реагентов (NaOH)		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	БР-02069042-20.03.01-11Е3102-2015
Разраб.		Волков В. А.				Разработка регламента запуска очистных сооружений биологической очистки фильтрата послеспиртовой барды для ООО "Александровский спиртзавод № 14"
Пров.		Николаева С. Н.				
Эконом.		Бобкова Е. Е.				
Б.Ж.Д.		Гаузин Д. П.				ЛОС. Анаэробные очистные сооружения
Н. контр.		Николаева С. Н.				
Утв.		Фрушкин Н. Н.				

Стадия	Масса	Масштаб
БР		
Лист 2	Листов 8	
ПГУ каф. ТБ гр. 11Е31		

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

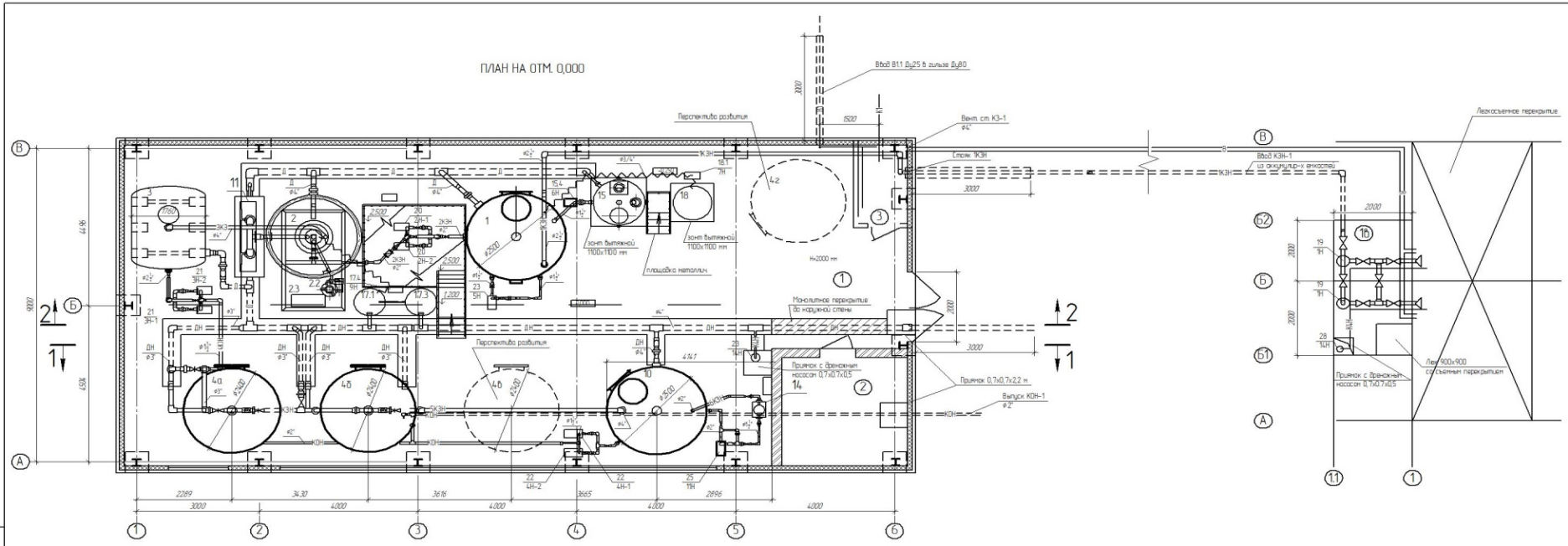


Экспликация зданий и сооружений

Номер на карте-схеме	Наименование	Кол.	Примечание
1	Промежуточный бассейн		
2	Бассейн деазотизации		
3	Бассейн аэробной очистки первой ступени		
4	Погружная мешалка		
5	Воздуходувки		
6	Насос возврата ила		
7	Аэробный бассейн 2		
8	Бассейн аэробной очистки второй ступени		
9	Остойник вторичный		
10	Отстойник ила		
11	Отстойник окончательной очистки		

						БР-02069042-20.30.01-15М312015-393-1-2019	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия страшномерных источников сброса загрязняющих веществ ОАО"Химфарм"	Стадия: БР; Масса: ; Масштаб:
Разраб.		Дьяконов А.С.					Лист 5; Листов 8
Пров.		Мухаметов С.Н.					
Эконом.		Бабкина О.Е.					
Б.Ж.Д.		Костыкова В.В.				ЛОС. Аэробные очистные сооружения	ПГУ каф. ТБ гр. ТБ131
Н. контр.		Мухаметов С.Н.					
Утв.		Вершинин Н.Н.					

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №



Условные обозначения

———	Напорный трубопровод подачи реагентов
——РК3Н——	Напорный рециркуляционный сток во флотаторе
——К3Н——	Напорный загрязненный сток из аккумулирующих емкостей в приемную емкость 1
——1К3Н——	Напорный загрязненный сток из приемной емкости 1 в флотатор 2
——2К3——	Самотечный сток после флотатора 2 в регулирующую емкость 3
——3К3Н——	Напорный сток из регулирующей емкости 3 на механический фильтр 4а
——4К3Н——	Напорный сток из механического фильтра 4а на сорбционный фильтр 4б
——5К3Н——	Напорный очищенный сток из сорбционного фильтра 4Б в емкость очищенной воды 10
——6К3Н——	Напорный очищенный сток из емкости очищенной воды 10 на установку обеззараживания 14
——7К3Н——	Напорный рециркуляционный трубопровод приемной емкости 1
——К0——	Самотечный трубопровод сброса очищенных производственных сточных вод
——К0Н——	Трубопровод на промывку фильтров поз 4а, 4б
——К1——	Бытовая канализация
——В1——	Хоз. питьевой водопровод
——ДН——	Напорный дренажный трубопровод от промывки фильтров
——К4Н——	Напорный трубопровод аварийных и штатных проливов со сбросом в аккумулирующий резервуар
	Направление потока воздуха
	Направление потока жидкости
	Предохранительный клапан
	Поплавковый выключатель
	Задвижка (вентиль) ручная

	Клапан обратный
	Расходомер
	Манометр
	Реле давления
	Насос
	Компрессор
рад.	Насос рабочий
рез.	Насос резервный
4в, 4г	Место под резервные фильтры на перспективное развитие

1. Напорный трубопровод НД рассчитан на режим несовпадения промывки фильтров позиции 4а, 4б, 4в, 4г с самотечным режимом опорожнения систем позиции 1, 15, 2, 11, 13, 17.1, 17.3, 10.
2. Уклоны полов выполнить в сторону технологических каналов.

Экспликация оборудования

Конструкция	Наименование	Кол.	Примечание
1	Приемная емкость		
2	Флотатор		
2.2	Компрессор и реактор АДТ		
3	Затвор		
4	Помещение для хранения реагентов		
4а, 4б, 4в, 4г	Фильтр сорбционной очистки	2	1 раб. 1 рез.
10	Емкость очищенного стока		
11	Узел обезвоживания осадка		
13	Буферная емкость		
15	Емкость приготовления раствора		
16.4	Насос		
17.1, 17.3	Емкость флокулянта		
19	Погружные насосы	1раб. 1 рез.	
21	Насос	1раб. 1 рез.	
22	Насос	1раб. 1 рез.	
23	Перемешивающий насос		
25	Насос		
28	Насос		

				БР-0206904-20.03.01-15М312015-393-1-2019	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.		Ивичев А.С.			Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия стационарных источников сброса ОАО "Химпром"
Провер.		Николаева С.Н.			
Экспер.		Безгородов О.Г.			
Н.Контр.		Николаева С.Н.			
ГИП		Кастанаев В.В.			
Утв.		Вершинин Н.Н.			Станция доочистки

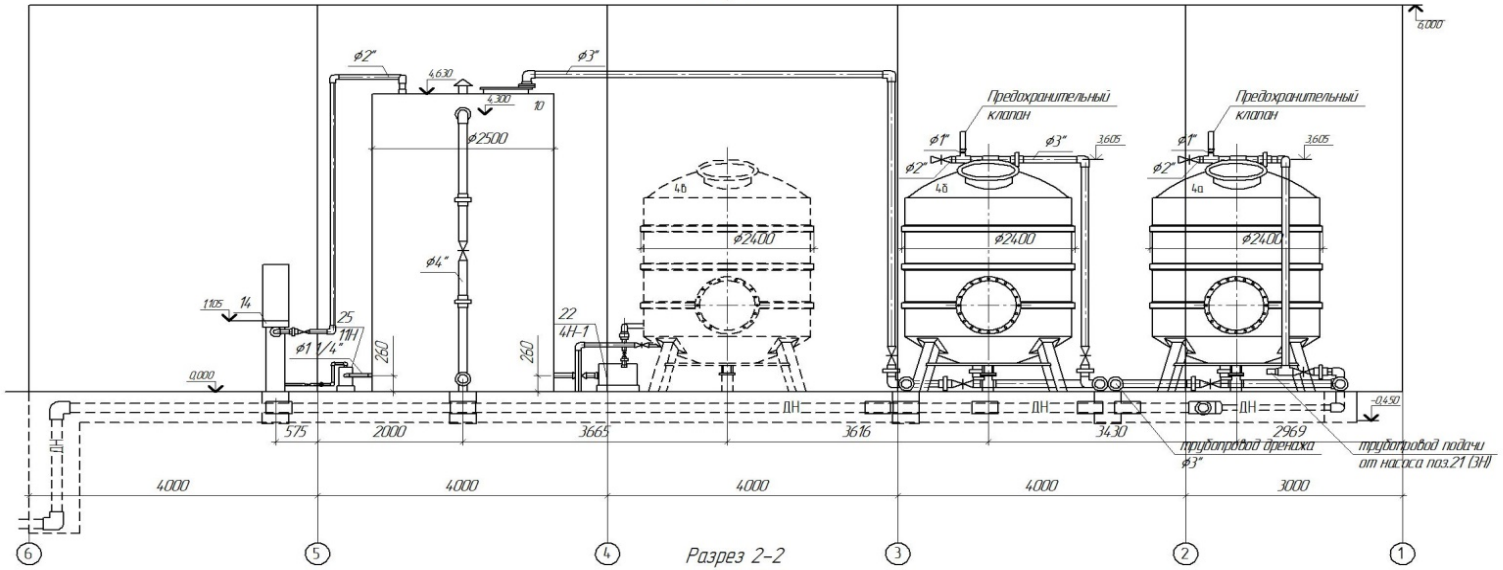
Стадия	Масса	Масштаб
БР		1:1
Лист 1	Листов 1	
ГПУ "АНТ" Кафедра "ТБ" группа 15Г631		

Копировал Формат А1

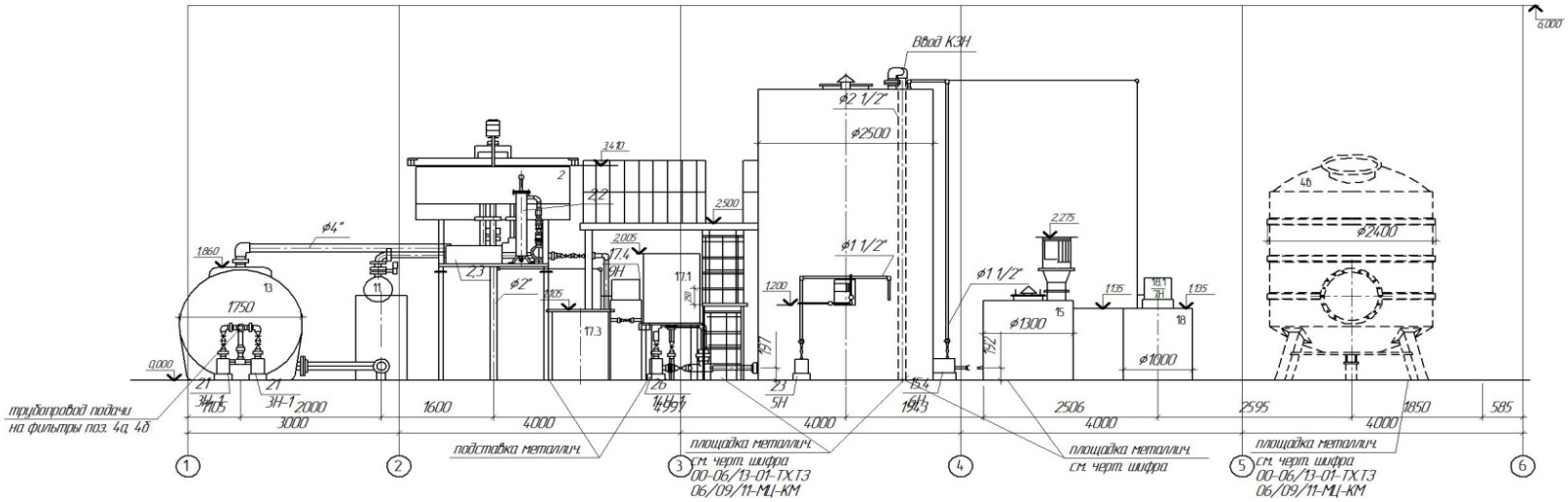
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Перв. примен. | Справ. №

Разрез 1-1



Разрез 2-2



					БР-02069042-20.03.01-15М312015-393-1-2019
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия стационарных источников сброса загрязняющих веществ ОАО "Химфарм"
Разраб.		Дьякель А.С.			
Пров.		Николаева С.Н.			
Экономика		Бельдинова О.С.			
БЖД		Костюнович В.В.			
Н. контр.		Николаева С.Н.			Станция дорчистки Разрезы 1-1, 2-2
Утв.		Вершинин Н.Н.			

Стадия	Масса	Масштаб
БР		1:1
Лист 6	Листов 6	
ПГУ ФМТ кафедра ТБ гр. 15М31		

Информация о намечаемых водохозяйственных мероприятиях и мероприятиях по охране водных объектов с указанием источника средств , необходимая для их реализации на период 2019–2023 гг.

№ п/п	Наименование мероприятия (этапа мероприятия, по которому планируется достижение экологического эффекта)	Номер канализационного выпуска в водный объект	Нормативные сроки реализации (месяц,год)	Достигаемый экологический эффект	Источник финансирования; исполнитель
1	2	3	4	5	6
1	Разработка проекта очистных сооружений производственныхсточных вод	Выпуск №2 в городскую систему водоотведения	2019 г.	Соблюдение экоогических требований современного законодательства. Достижение нормативов допустимого сброса ЗВ	Предприятие, проектная организация по договору
2	Государственная строительная и экологическая экспертизы на объект строительства – очистные сооружения	Выпуск №2 в городскую систему водоотведения	2019 г.	Соблюдение экоогических требований современного законодательства. Достижение нормативов допустимого сброса ЗВ	Предприятие, проектная организация по договору
3	Строительство ЛОС	Выпуск №2 в городскую систему водоотведения	2021–2023 г.	Достижение нормативов НДС	Предприятие, Лицензированная организация по договору
4	Установка приборов учета сточных вод на выпуске в систему водоотведения	Выпуск №2 в городскую систему водоотведения	2023 г.	Контроль объема сброса и снижение негативного воздействия на городскую систему водоотведения	За счет собственных средств предприяия
5	Контроль состава и свойств, сбрасываемых сточных вод согласно программе производственного контроля	Выпуск №2 в городскую систему водоотведения	Ежемесячно согласно графика проведения замеров	Контроль и снижение негативного воздействия на городскую систему водоотведения	За счет собственных средств. Аккредитованная лаборатория

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	БР-02069042-20.03.01-15М312015-393-1-2019			
Разраб.		Дункель А.С.				Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия стационарных источников сброса загрязняющих веществ ОАО "Химфарм"	Стадия	Масса	Масштаб
Проверил		Николаева С.Н.					БР		
Эконом.		Бейбалова С.Е.					Лист 4	Листов 7	
Б.Ж.Д.		Костылева В.В.				План природоохранных мероприятий	ПГУ Кафедра ТБ группа 15М31		
Н.контр.		Николаева С.Н.							
Утвердил		Вершинин Н.Н.							

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Приложение Б

Баланс водоотведения

Наименование потребителей	Водоотведение тыс.м^3/год													
	ОБЩЕЕ		В том числе:								Безвозвратное водопотребление		Безвозвратная потеря воды	
			Требующих очистки						Не требующих очистки					
			Всего:		ПСТ		ХБСТ							
	т.м3/сут	т.м^3/год	т.м3/сут	т.м^3/год	т.м3/сут	т.м^3/год	т.м3/сут	т.м^3/год	т.м3/сут	т.м^3/год	т.м3/сут	т.м^3/год	т.м3/сут	т.м^3/год
1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Действующие производства														
Цех НП	0,44	63,48	0,025	3,65	0,014	1,98	0,01	1,67	0,41	59,83	0,13	18,30	0,060	9,40
Цех ЛСАиФ														
(уч. №1 и уч. №2)	0,57	159,04	0,046	12,94			0,046	12,94	0,52	146,10	0,33	91,70	0,100	28,10
Цех ГП														
(уч. №1,2 и 3)	1,15	231,59	0,045	11,99	0,003	1,08	0,042	10,91	1,10	219,60	0,91	251,80	0,240	56,90
Цех ТЛС	0,17	46,84	0,03	8,44			0,03	8,44	0,140	38,40	0,09	25,70	0,040	11,40

ИТОГО:	**2,32**	**500,95**	**0,15**	**37,02**	**0,02**	**3,06**	**0,13**	**33,96**	**2,17**	**463,93**	**1,46**	**387,50**	**0,44**	**105,80**
Проектируемое производство														
Цех ПТЛФ	0,07	18,17	0,014	3,87			0,014	3,87	0,054	14,30	0,90	24,25	0,036	9,50
ВСЕГО:	**2,39**	**519,12**	**0,16**	**40,89**	**0,02**	**3,06**	**0,14**	**37,83**	**2,22**	**478,23**	**1,55**	**411,75**	**0,48**	**115,30**