

ПРОЕКТ
нормативов допустимых сбросов
для сернокислотного завода мощностью
800 тыс. тонн в год в пос. Тайконур
Туркестанской области

Разработчик:
ТОО «Каз Гранд Эко Проект»



Ш.Молдабекова

Шымкент 2026 г.

АННОТАЦИЯ

Проект нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ разработан для сернокислотного завода мощностью 800 тыс. тонн серной кислоты в год, расположенного в пос. Тайконур Туркестанской области.

Основным видом деятельности предприятия является производство серной кислоты из технической серы контактным способом. Настоящий проект нормативов допустимых сбросов разработан для периода эксплуатации предприятия.

Водоснабжение сернокислотного завода предусматривается для обеспечения производственно-технологических, хозяйственно-бытовых и вспомогательных нужд предприятия. Технологической схемой предусмотрено максимальное использование оборотных и возвратных вод с целью сокращения потребления свежей воды.

Режим работы предприятия составляет 333 дня в год при круглосуточной эксплуатации. Объем забора свежей воды составляет 4040 м³/сут, или 1 345 320 м³/год. Суммарный расход воды по технологическому водопроводу с учетом оборотных потоков составляет 7064,4 м³/сут. Основная часть воды используется в технологическом цикле и системе оборотного охлаждения.

Безвозвратные потери воды, обусловленные преимущественно испарением и капельным уносом в системе охлаждения, составляют 5832 м³/сут, или 1 942 056 м³/год.

Хозяйственно-бытовое водопотребление составляет 68,434 м³/сут, или 22 788,522 м³/год. Хозяйственно-бытовые сточные воды направляются на предусмотренные очистные сооружения.

Согласно принятой проектной схеме, нормирование эмиссий загрязняющих веществ со сточными водами выполняется по трем водовыпускам.

По **водовыпуску №1** расчетный расход сточных вод составляет **35,124 м³/ч**, годовой объем — **22,789 тыс. м³/год**. Нормированию подлежат взвешенные вещества, БПКполн, азот аммонийный, нитраты, нитриты, железо общее, СПАВ, фосфаты, нефтепродукты и хлориды. Суммарный сброс загрязняющих веществ составляет **2,716790635 т/год**.

По **водовыпуску №2** расчетный расход составляет **365,4 м³/ч**, годовой объем — **178,95 тыс. м³/год**. Нормированию подлежат взвешенные вещества, солесодержание, нефтепродукты, ХПК и БПК20. Суммарный сброс загрязняющих веществ составляет **60,87879 т/год**.

По **водовыпуску №3** расчетный расход составляет **65,3 м³/ч**, годовой объем — **421,98 тыс. м³/год**. Нормированию подлежат натрий, кальций, магний, хлориды, гидрокарбонаты, нитраты, сульфаты, диоксид кремния и общая минерализация. Суммарный сброс загрязняющих веществ составляет **1948,226803 т/год**.

Общая расчетная масса загрязняющих веществ по трем водовыпускам составляет **2011,822383 т/год**.

Расчет нормативов допустимых сбросов выполняется в соответствии с требованиями Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года №63.

В проекте НДС приводятся характеристика системы водоснабжения и водоотведения предприятия, сведения о водовыпусках и приемниках сточных вод, количественные и качественные характеристики сточных вод, расчет нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ и мероприятия, направленные на соблюдение установленных нормативов.

Год достижения нормативов допустимых сбросов — 2029 год.

содержание

АННОТАЦИЯ.....	1
содержание.....	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОПЕРАТОРЕ.....	6
1.1 Реквизиты.....	6
1.2 Вид намечаемой деятельности:.....	6
1.3 Классификация намечаемой деятельности в соответствии с Экологическим кодексом РК:.....	6
1.4 Санитарная классификация:.....	6
1.5 Описание места осуществления деятельности.....	7
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАТОРА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	10
2.1 Оценка воздействия на состояние атмосферного воздуха.....	10
2.1.1 Характеристика климатических условий.....	10
2.1.2 Краткая гидрографическая характеристика участка.....	12
2.1.3 Сведения о водоохранных зонах, поверхностных и подземных водах, анализ воздействия, результаты мониторинга.....	15
2.1.4 Сведения о ближайших источниках хозяйственно-питьевого водоснабжения и оценка воздействия.....	16
2.1.5 Мониторинг состояния подземных вод.....	17
2.1.4 Технологическая схема производства.....	20
2.1.5 Отведение и использование очищенных сточных вод.....	61
2.1.6 Характеристика приемника очищенных сточных вод.....	62
2.1.7 Анализ качества очищенных сточных вод по результатам лабораторных исследований за последние три года.....	64
2.1.8 Обоснование отсутствия динамики фоновых концентраций загрязняющих веществ.....	67
2.1.5. Сброс сточных вод объекта.....	68
2.1.6. Мощность предприятия.....	70
2.1.7. Качество сточных вод.....	70
2.1.8. технологические и расчётные параметры.....	76
2.1.9. Штатное расписание.....	78
2.1.10. Технологический контроль процессов очистки сточных вод.....	80
2.2. Автоматизация.....	82
3. Расчет предельно допустимого сброса (ПДС).....	83
3.1.1 Общий объем водопотребления и водоотведения.....	83
3.1.2 Методическая основа расчета НДС.....	92

3.1.3	Мероприятия по соблюдению нормативов ПДС.....	124
3.1.4	Контроль за соблюдением нормативов ПДС на предприятии.....	125
3.1.5	Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод.....	127
4.	Мероприятия по достижению нормативов ПДС.....	130
5.	КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ПДС.....	133
6.	Предотвращение аварийных сбросов сточных вод.....	135
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	138
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	140

ВВЕДЕНИЕ

Проект нормативов допустимых сбросов разработан на основании требований ст. 202 Экологического кодекса РК [1] и в соответствии с «Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду [3].

Нормативы эмиссий для намечаемой деятельности, в том числе при внесении в деятельность существенных изменений, рассчитываются и обосновываются в виде отдельного документа – проекта нормативов эмиссий (проекта нормативов допустимых выбросов, проекта нормативов допустимых сбросов), который разрабатывается в привязке к соответствующей проектной документации намечаемой деятельности и представляется в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды вместе с заявлением на получение экологического разрешения.

Нормативы допустимых сбросов (НДС) - экологический норматив: масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению в установленном режиме в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

НДС - лимит по расходу сточных вод и концентрации содержащихся в них примесей - устанавливается с учетом предельно-допустимых концентраций (ПДК) веществ в местах водопользования (в зависимости от вида водопользования), ассимилирующей способности водного объекта, перспектив развития региона и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды.

Нормативы допустимых сбросов (проект НДС) устанавливаются для каждого выпуска сточных вод действующего предприятия - водопользователя, исходя из условий недопустимости превышения ПДК вредных веществ в контрольном створе или на участке водного объекта с учетом его целевого использования, а при превышении ПДК в контрольном створе - исходя из условия сохранения (неухудшения) состава и свойств воды в водных объектах, сформировавшихся под влиянием природных факторов.

В проекте выполнен расчет допустимых сбросов загрязняющих веществ, поступающих с хоз-бытовыми сточными водами в водный объект. Целью установления нормативов НДС является определение допустимого количества загрязняющих веществ, поступающих после очистных сооружений в водный объект, в результате хозяйственной деятельности предприятия. Обеспечение норм качества вод в водных объектах достигается путём реализации комплекса природоохранных мероприятий. Величины НДС служат основой реализации контроля за соблюдением установленных режимов сброса (и качества) вод в водные объекты и являются основными целевыми показателями.

Проект нормативов допустимых сбросов разработан ТОО «Каз Гранд Эко Проект» (Государственная лицензия МЭ РК № 01591Р от 15.08.2013 г.).

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОПЕРАТОРЕ

1.1 Реквизиты

ТОО «TairqonyrQyshqylZauyty»

БИН: 230340040036

Руководитель: КУЛЬШИКОВ ЕРДАУЛЕТ ТУЛЕГЕНОВИЧ

Юридический адрес: ЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, ТУРКЕСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СУЗАКСКИЙ РАЙОН, С.О.ТАУКЕНТ, С.ТАУКЕНТ, Микрорайон 1 Ыкшамаудан, дом № 49.

1.2 Вид намечаемой деятельности:

Интегрированные химические предприятия.

1.3 Классификация намечаемой деятельности в соответствии с Экологическим кодексом РК:

Согласно приложению 1 раздела 1 Экологического кодекса Республики Казахстан (далее – Кодекс) намечаемый вид деятельности отнесен к пункту 5.1.2: интегрированные химические предприятия (заводы) – совокупность технологических установок, в которых несколько технологических этапов соединены и функционально связаны друг с другом для производства в промышленных масштабах следующих веществ с применением процессов химического преобразования: основных неорганических химических веществ: серной кислоты относится к объектам I категории.

В соответствии со статьями 106, 111 и 418 Экологического кодекса Республики Казахстан намечаемая деятельность относится к объектам I категории и подпадает под регулирование наилучших доступных техник (НДТ).

В связи с этим эксплуатация сернокислотного завода подлежит осуществлению на основании комплексного экологического разрешения (КЭР), которое устанавливает нормативы эмиссий и требования к применению НДТ.

Ввод объекта в эксплуатацию и начало производственной деятельности будут осуществляться только после получения КЭР в установленном законодательством порядке.

Проектом предусмотрено применение технологии двойной конверсии – двойной абсорбции (DCDA), соответствующей принципам НДТ, с использованием современного катализаторного оборудования MECS Elessent, обеспечивающего высокий уровень экологической эффективности и минимизацию выбросов загрязняющих веществ..

1.4 Санитарная классификация:

Очистка хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод ТОО «Балмуздак» предусматривается на локальных очистных сооружениях

КОВ-200 MBR блочно-модульного исполнения с применением технологии мембранного биореактора. Расчетный объем сточных вод, направляемых на очистку, составляет **200 м³/сут (0,2 тыс. м³/сут)**.

В соответствии с пунктом 50 раздела 12 приложения 1 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», утвержденных приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2, для **локальных очистных сооружений производительностью от 0,2 до 5,0 тыс. м³/сут минимальный размер санитарно-защитной зоны составляет 20 м.**

Расстояние от территории предприятия до ближайшей жилой застройки составляет **более 50 м**, что превышает установленный минимальный размер санитарно-защитной зоны для локальных очистных сооружений данной производительности.

В технологической схеме очистки сточных вод поля фильтрации и открытые иловые площадки не предусматриваются. Избыточный активный ил после биологической очистки направляется на механическое обезвоживание, образующиеся отходы подлежат организованному сбору и последующей передаче специализированным организациям.

Эксплуатирующая организация ежегодно предусматривает передачу в акимат 50 саженцев древесных пород (тополь и ель) для проведения работ по озеленению и созданию защитных зеленых насаждений вдоль границ жилой застройки.

1.5 Описание места осуществления деятельности

Площадка строительства сернокислотного завода располагается в Туркестанской области в 10 км в северо-восточном направлении от п.Тайкынор и занимает площадь 400 га. Адрес земельного участка согласно акта на право частной собственности: Туркестанская область, Сузакский район, Каратауский с/о, кварт.021, уч.№740.

Проектируемый участок расположен на расстоянии 10 км. до п.Тайкынор и 4.5 км до рудника Инкай с западной стороны. От границы проектируемого участка до рудника с северозападной стороны - 8.8 км, на расстоянии 54км до п. Аппак с северо-восточной стороны, на расстоянии 44 км до п. Шолакеспе с юго восточной стороны. Самый ближайший рудник на расстоянии 2 км. Административным центром Созакского района Туркестанской области является п. Шолаккорган, расположенный в 210 км юго-восточнее п. Тайкынор. Областной центр - г. Туркестан, расположен в 225 км (по прямой) к юго-гюговостоку. Ближайшими (по автодорогам) железнодорожными станциями являются: Шиели (180 км), Кызылорда (280 км) и Жанатас (350 км). Поселок Тайкынор со станцией Шиели связан асфальтированной дорогой, пригодной для автотранспорта в любое время года.

Адрес земельного участка согласно акта на право частной собственности: Туркестанская область, Сузакский район, Каратауский с/о, кварт.021, уч. №740.

Кадастровый номер земельного участка: 19-297-021-740

Категория земель: Земли населенных пунктов.

Целевое назначение земельного участка: для строительства завода по производству серной кислоты.

Географические координаты проектируемого участка:

1) 45.286652 N, 67.613703E

2) 45.308457 N, 67.630123E

3) 45.316588N, 67.590501E

4) 45.293397N,67.583409E.

Указанная территория характеризуется удаленностью от жилой застройки, отсутствием земель лесного фонда и минимальным воздействием на условия ведения сельского и водного хозяйства.



Рисунок 1.1 – Ситуационная карта-схема района расположения объекта

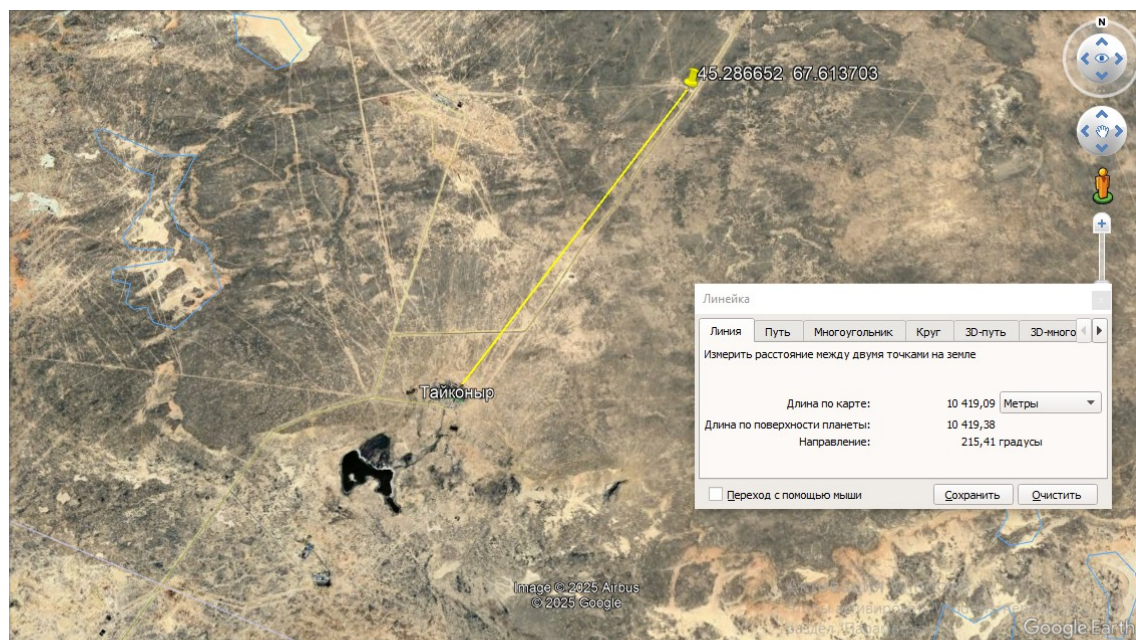


Рисунок 1.2 – Карта-схема с указанием расстояния до ближайшего жилого дома

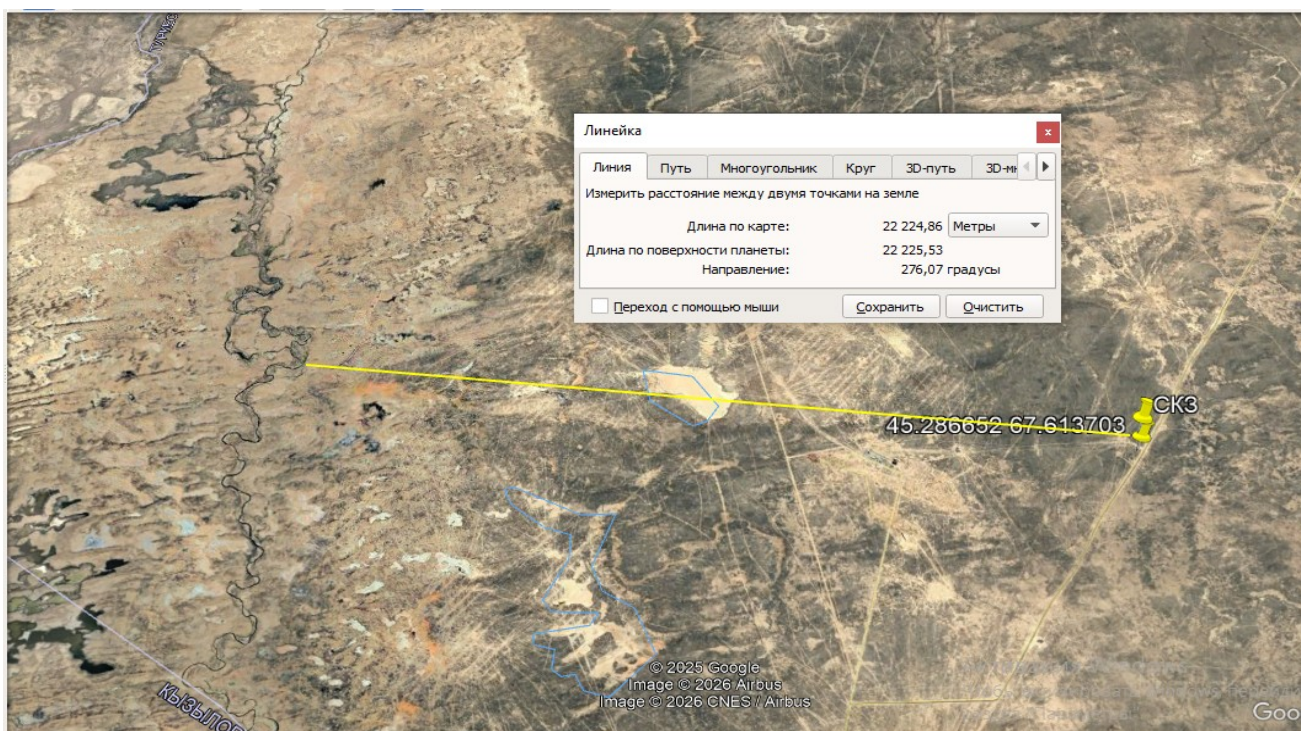


Рисунок 1.3 – Карта-схема с указанием расстояния до ближайшего водного объекта (река Боктыкарын)

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАТОРА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ

2.1 Оценка воздействия на состояние атмосферного воздуха

2.1.1 Характеристика климатических условий

Загрязняющие вещества, переносимые по воздуху, после выброса могут перемещаться на значительные расстояния, хотя выбросы в атмосферу, в результате намечаемой деятельности, как ожидается, будут рассеиваться относительно быстро, и будут иметь ограниченные географические масштабы. С учетом этого факта и для целей настоящей оценки, участок исследования качества атмосферного воздуха в дальнейшем определяется как территория строительства и область воздействия, которой является территория, подверженная антропогенной нагрузке и определенная путем моделирования рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ. Предварительное моделирование показало, что максимальные воздействия намечаемой деятельности будут происходить в пределах границ участка строительства. В районе строительства и в прилегающей территории отсутствуют зоны заповедников, музеев, памятников архитектуры, специальные требования к качеству атмосферного воздуха таких зон для данного района не учитывались.

Фоновые характеристики

Метеорологические и климатические условия

(СНРК 2.04-01-2017)

Пункт Туркестанская область .

Климатический подрайон IV-Г

Температура наружного воздуха в. °С:

Абсолютная максимальная +44,2

Абсолютная минимальная -30,3,

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С +33,5.

Температура воздуха наиболее холодных (обеспеченностью 0,92):

Суток – 16,9

Пятидневки – 14,3

Периода – 4,5

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С – 1,5.

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С +23,8.

Продолжительность, сут. Средняя суточная температура воздуха, °С, периодасосреднейсуточнойтемпературойвоздуха:

0°С - 48/-0,4

8°С - 136/2,1

10°С - 155/3,1.

Средняя годовая температура воздуха, °С - 12,6;

Количество осадков за ноябрь-март – 377 мм;

Количество осадков за апрель-октябрь - 210 мм;

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль - В (вост.)

Преобладающее направление ветра за июнь-август - В (вост.)

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 6,0 м/сек;

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, – 1,3 м/сек;

Средняя скорость ветра за отопительный период, - 1,7 м/с;

Базовая скорость ветра, - 35 м/с;

Давление ветра, - 0,77 кПа;

Высота снежного покрова:

средняя из наибольших декадных за зиму – 22,4 см;

максимальная из наибольших декадных - 62,0 см;

максимальная суточная за зиму на последний день декады – 59 день;

Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова 66 день;

Нормативная глубина промерзания, м: для суглинка, - 0,33;

Значение коэффициента А, соответствующее неблагоприятным метеорологическим условиям, при которых концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе максимальна, принимается равным 200.

Коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности, составляет 1.

Фоновое состояние атмосферного воздуха

Органами РГП «Казгидромет» в районе не ведутся наблюдения за фоновыми концентрациями загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

«ҚАЗГИДРОМЕТ» РМК

ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ,
ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАР
МИНИСТРЛІГІ

РГП «КАЗГИДРОМЕТ»

МИНИСТЕРСТВО
ЭКОЛОГИИ И
ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

17.04.2026

1. Город -
2. Адрес - **Туркестанская область, Созакский район, Каратауский сельский округ**
4. Организация, запрашивающая фон - **ТОО \"EkoLand\"**
5. Объект, для которого устанавливается фон - **РООС**
6. Разрабатываемый проект - **ТОО «TaiqonyrQyshqylZauyty»**
7. Перечень вредных веществ, по которым устанавливается фон: **Азота диоксид, Взвеш.в-ва, Диоксид серы, Углерода оксид, Азота оксид,**

В связи с отсутствием наблюдений за состоянием атмосферного воздуха в Туркестанская область, Созакский район, Каратауский сельский округ выдача справки о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не представляется возможным.

Для расчёта рассеивания загрязняющих веществ от запроектированного производства использованы нормативные показатели и максимально допустимые выбросы от планируемого объекта, в соответствии с методикой расчёта загрязнения атмосферного воздуха.

2.1.2 Краткая гидрографическая характеристика участка

Ближайший водный объект — река Боктыкарын, которая протекает в западном направлении на расстоянии более 22 км от ближайшей точки земельного участка. Территория проектируемых работ не входит в границы водоохранных зон и водоохранных полос водных объектов и не оказывает прямого воздействия на водные экосистемы.

Согласно информации, представленной в Информационном бюллетене о состоянии окружающей среды по г.Шымкент и Туркестанской области за 2024 год по Туркестанской области мониторинг за состоянием качества поверхностных вод проводился на 7 водных объектах, реки: Сырдария, Келес, Бадам, Арыс, Аксу, Катта-Бугун, водохранилище Шардара на 12 створах.

При изучении поверхностных вод в отбираемых пробах воды определяются 40 физико-химических показателей качества (температура воды, растворенный кислород, водородный показатель, взвешенные вещества, прозрачность, БПК₅ и ХПК, главные ионы, биогенные (аммоний-, нитрит-, нитрат-ионы, фосфаты и общий фосфор) и органические вещества (нефтепродукты, СПАВ, фенолы), тяжелые металлы (медь, цинк, свинец, кадмий, хром, никель, ртуть), пестициды (ДДТ, ДДЕ, альфа и гамма ГХЦГ).

Результаты мониторинга качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям на территории Туркестанской области представлена ниже:

Основным нормативным документом для оценки качества воды водных объектов Республики Казахстан является «Единая система классификации качества воды в водных объектах» (далее – Единая Классификация). По Единой классификации качество воды оценивается следующим образом:

Наименование водного объекта	Класс качества воды		Параметры	Ед. изм.	Концентрация
	Год 2023 г.	Год 2024 г.			
Река Сырдария	4 класс	4 класс	Взвешенные вещества	мг/дм ³	66,719
Река Келес	4 класс	Не нормируется (>5 класс)	Взвешенные вещества	мг/дм ³	421,837
Река Бадам	3 класс	1 класс			
Река Арыс	3 класс	3 класс	Аммоний-ион	мг/дм ³	0,516
Река Аксу	1 класс	1 класс			
Река Катта-бугунь	Не нормируется (>5 класс)	4 класс	Взвешенные вещества	мг/дм ³	38,267
Водохранилище Шардара	Не нормируется (>5 класс)	1 класс			

Примечание: * - вода «наилучшего класса»

*** - Вещества по данному классу не нормируются

Информация о качества поверхностных вод Туркестанской области по створам:

Водный объект и створ	Характеристика физико-химических параметров	
река Сырдария	температура воды отмечена в пределах 2,8-28,5°C, водородный показатель 7,5-8,5, концентрация растворенного в воде кислорода – 5,4-14,9 мг/дм ³ , БПК ₅ – 0,3-3,0 мг/дм ³ , прозрачность – 7,0-26,0 см.	
с. Кокбулак (10,5 км к ССЗ от поста)	3 класс	магний – 20,8 мг/дм ³ , сульфаты – 279,367 мг/дм ³ . Фактическая концентрация магния и сульфатов не превышает фоновый класс.
с.Азаттык (мост через реку Сырдария- 5 км от села)	3 класс	сульфаты – 300,21 мг/дм ³ .
г. Шардара (2,7 км к 3 от города, 2 км ниже плотины вдхр. Шардара)	3 класс	Магний – 21,8 мг/дм ³ , сульфаты – 279,55 мг/дм ³ . Фактическая концентрация магния и сульфатов не превышает фоновый класс.
река Келес	температура воды отмечена в пределах 1,8-22,0°C, водородный показатель 7,6-8,2, концентрация растворенного в воде кислорода – 4,3-13,1 мг/дм ³ , БПК ₅ – 0,4-2,9 мг/дм ³ , прозрачность – 0,0-25,0 см.	
с. Казыгурт, 0,2 км выше села, 0,8 км выше водпоста	1 класс	-
устье (1,2 км выше устья р. Келес	не нормируется (>5 класс)	взвешенные вещества – 780,533 мг/дм ³ . Фактическая концентрация взвешенных веществ превышает фоновый класс.

река Бадам	температура воды отмечена в пределах 2,8-23,4°C, водородный показатель 7,5-8,1, концентрация растворенного в воде кислорода – 4,9-15,6 мг/дм ³ , БПК ₅ – 0,0-3,0 мг/дм ³ , прозрачность – 3,0-24,0 см.	
г/п Шымкент (2 км ниже города)	1 класс	-
с. Караспан, (0,5 км ниже села, 0,99 км выше устья р. Бадам, 0,1 км ниже моста)	1 класс	-
река Арыс	температура воды отмечена 3,4-24,4°C, водородный показатель 7,6-8,0, концентрация растворенного в воде кислорода – 4,6-13,6 мг/дм ³ , БПК ₅ – 0,3-2,2 мг/дм ³ , прозрачность – 2,0-22,0 см.	
г. Арыс (ж.д. ст.Арыс)	3 класс	аммоний-ион – 0,516 мг/дм ³ . Фактическая концентрация амоний-ионов превышает фоновый класс.
река Аксу	температура воды отмечена в пределах 0,3-21,0 °C, водородный показатель 7,4-7,9, концентрация растворенного в воде кислорода – 4,2-13,6 мг/дм ³ , БПК ₅ – 0,6-2,6 мг/дм ³ , прозрачность – 7,0-25,0 см.	
с. Саркырама (к юго-западу от населения, раст. от устья 52 км)	1 класс	-
с. Колкент (1,5-2 км к северу от села, ниже от 10 м водпоста)	1 класс	-
река Катта-бугунь	температура воды отмечена 6,0-20,4 °C, водородный показатель 7,5-7,9, концентрация растворенного в воде кислорода – 3,9-10,4 мг/дм ³ , БПК ₅ – 0,7-2,9 мг/дм ³ , прозрачность – 23,0-25 см.	
с. Жарыкбас (1,5 км выше села, 0,4 км ниже водпоста, 74 км выше впадины р. Алмалы)	4 класс	взвешенные вещества – 38,267 мг/дм ³ . Фактическая концентрация взвешенных веществ превышает фоновый класс.
Водохранилище Шардара	температура воды отмечена в пределах 17,2-26,4 °C, водородный показатель 7,7-7,9, концентрация растворенного в воде кислорода – 7,1-10,7 мг/дм ³ , БПК ₅ – 0,9-2,2 мг/дм ³ , прозрачность – 24,0-25,0 см.	
г. Шардара (1 км к ЮВ от г. Шардара, по А 2190 от навигационного знака N 17,2 км выше плотины)	1 класс	-

Основными загрязняющими веществами в водных объектах Туркестанской

области являются взвешенные вещества и аммоний-ион. Превышения нормативов качества по данным показателям в основном характерны для бытовых, промышленных и сельскохозяйственных сбросов. За 2024 год случаи высокого и экстремально-высокого загрязнения поверхностных вод на территории Туркестанской области не выявлены.

2.1.3 Сведения о водоохранных зонах, поверхностных и подземных водах, анализ воздействия, результаты мониторинга

Ближайшим поверхностным водным объектом к территории сернокислотного завода является река Боктыкарын, протекающая в западном направлении на расстоянии более 22 км от ближайшей точки земельного участка.

Территория предприятия не входит в границы водоохранных зон и водоохранных полос водных объектов. Учитывая значительную удаленность ближайшего поверхностного водного объекта и принятую систему водоотведения, непосредственное воздействие деятельности предприятия на реку Боктыкарын и связанные с ней водные экосистемы не предусматривается.

Прямой сброс сточных вод в реку Боктыкарын либо иные поверхностные водные объекты не осуществляется. Система водоснабжения и водоотведения предприятия предусматривает организованный сбор и отведение сточных вод по предусмотренным проектом водовыпускам в соответствующие приемники.

Основной объем воды используется в технологических процессах и системе оборотного охлаждения. Применение оборотного и повторного использования воды позволяет сократить объем потребления свежей воды и минимизировать образование производственных сточных вод.

Потенциальное воздействие на поверхностные и подземные воды при штатной эксплуатации предприятия связано с обращением со сточными водами, эксплуатацией технологических трубопроводов, резервуаров, емкостного оборудования и систем водоотведения. При нарушении герметичности оборудования потенциально возможно локальное загрязнение почвенного покрова и последующая миграция загрязняющих веществ в подземные воды.

Для предотвращения такого воздействия предусматриваются герметизация технологического и емкостного оборудования, организованный сбор и отведение сточных вод, контроль состояния трубопроводов и запорной арматуры, своевременное выявление и устранение утечек, соблюдение технологического регламента и требований эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.

При соблюдении предусмотренных проектных решений и установленных нормативов допустимых сбросов прямое воздействие на

поверхностные водные объекты исключается, а потенциальное воздействие на подземные воды минимизируется.

Контроль качественных и количественных характеристик сточных вод предусматривается в рамках производственного экологического контроля предприятия. Контролю подлежат объемы отводимых сточных вод и содержание нормируемых загрязняющих веществ по установленным водовыпускам с последующим сопоставлением полученных результатов с утвержденными нормативами допустимых сбросов.

Результаты мониторинга используются для оценки соблюдения установленных нормативов, контроля эффективности принятых природоохранных мероприятий и своевременного выявления возможных отклонений в работе систем водоотведения. При выявлении превышений или иных отклонений предусматривается установление причин, проверка технического состояния оборудования и принятие необходимых корректирующих мероприятий.

С учетом удаления реки Боктыкарын более чем на 22 км, расположения предприятия за пределами водоохранных зон и полос, отсутствия прямого сброса сточных вод в поверхностные водные объекты и предусмотренных мероприятий по контролю и обращению со сточными водами, прямое воздействие предприятия на поверхностные водные экосистемы не предусматривается.

2.1.4 Сведения о ближайших источниках хозяйственно-питьевого водоснабжения и оценка воздействия

Источником водоснабжения сернокислотного завода в период эксплуатации являются скважины, расположенные вблизи площадки СКЗ. Подземная вода используется для обеспечения производственных, технологических и хозяйственно-питьевых потребностей предприятия.

Для обеспечения СКЗ водой требуемого количества и качества предусматриваются станция водоподготовки и установка деминерализованной воды.

На предприятии используются следующие виды подготовленной воды:

- деминерализованная вода для подпитки цикла питательной воды котла-утилизатора;
- деминерализованная вода для разбавления серной кислоты;
- оборотная охлаждающая вода для основного производства и паротурбинной установки;
- теплофикационная вода для обогрева зданий;
- вода для горячего водоснабжения;
- вода питьевого качества для хозяйственно-питьевых нужд персонала.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения являются подземные воды, забираемые из скважин вблизи СКЗ и проходящие необходимую водоподготовку.

При штатной эксплуатации предприятия прямое поступление сточных вод в водозаборные скважины не предусматривается. Сбор и отведение сточных вод осуществляются организованно в соответствии с принятой системой водоотведения предприятия.

С учетом предусмотренной системы водоподготовки, организованного водоотведения и соблюдения установленного режима эксплуатации негативное воздействие на источники хозяйственно-питьевого водоснабжения при штатной эксплуатации СКЗ не предусматривается.

2.1.5 Мониторинг состояния подземных вод

С целью контроля возможного воздействия эксплуатации пруда-испарителя на подземные воды проектом предусматривается мониторинг состояния подземных вод в районе его размещения.

Основным потенциальным фактором воздействия на подземные воды является возможная фильтрация сточных вод через ложе и откосы пруда-испарителя. Для предотвращения инфильтрации воды в грунт дно и откосы пруда оборудуются противофильтрационным экраном из геомембраны. Геомембрана укладывается по всей площади дна и откосов на подготовленный защитный подстилающий слой из местного суглинистого грунта толщиной 200 мм, со сваркой и герметизацией швов и закреплением по периметру сооружения.

Пруд-испаритель разделен на 8 отдельных секций, что обеспечивает поэтапное заполнение, распределение поступающих стоков, возможность контроля состояния отдельных участков ложа и, при необходимости, проведение ремонта противофильтрационного экрана без вывода из эксплуатации всего сооружения. Секционирование также позволяет локализовать отдельный участок при выявлении нарушения герметичности противофильтрационного экрана.

Для контроля состояния подземных вод проектом предусматривается сеть из пяти наблюдательных скважин, размещенных по периметру пруда-испарителя.

Наблюдательные скважины оборудуются перфорированными полиэтиленовыми обсадными трубами ПВД диаметром 110 мм по ГОСТ 18599-83. Устья скважин бетонируются и закрываются прорезиненными пробками.

Мониторинг по наблюдательным скважинам предусматривается для:

- контроля уровня грунтовых вод;
- контроля химического состава подземных вод;
- наблюдения за изменением гидрогеологической обстановки в районе размещения пруда-испарителя;
- выявления возможных изменений качества подземных вод, связанных с эксплуатацией пруда-испарителя;

-контроля эффективности предусмотренного противofiltrационного экрана.

Результаты лабораторных исследований подземных вод по наблюдательным скважинам подлежат сопоставлению между собой, а после накопления результатов наблюдений — также с данными предыдущих периодов контроля. Такой подход позволит оценивать пространственные и временные изменения качественных показателей подземных вод и своевременно выявлять возможные отклонения.

На момент разработки настоящего проекта нормативов допустимых сбросов систематические результаты мониторинга подземных вод по предусмотренной сети наблюдательных скважин отсутствуют. Данные многолетних наблюдений, позволяющие установить динамику изменения концентраций загрязняющих веществ в подземных водах, также отсутствуют.

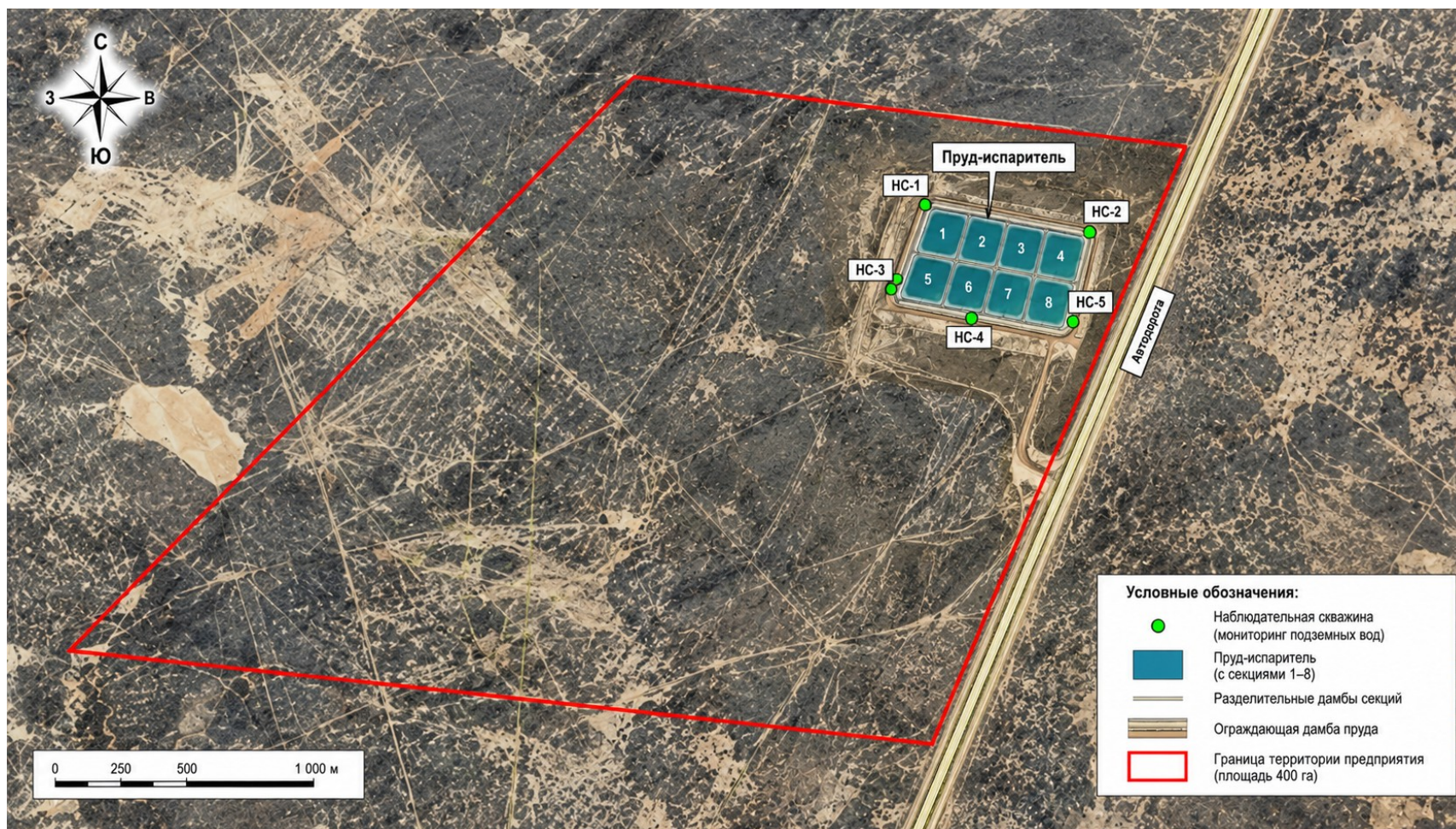
В связи с отсутствием накопленного ряда лабораторных наблюдений таблица «Динамика мониторинговых концентраций загрязняющих веществ в оценочных точках» на момент разработки настоящего проекта не заполняется. Ее заполнение предусматривается после начала эксплуатации системы мониторинга и получения результатов лабораторных исследований подземных вод.

По мере накопления результатов наблюдений будет формироваться база данных, позволяющая проводить сравнительный анализ показателей по отдельным наблюдательным скважинам и оценивать динамику изменения концентраций загрязняющих веществ во времени.

При выявлении устойчивого изменения уровня подземных вод либо увеличения концентраций контролируемых загрязняющих веществ предусматривается проведение дополнительного обследования соответствующего участка пруда-испарителя, включая проверку состояния противofiltrационного экрана, с последующим принятием необходимых корректирующих и природоохранных мероприятий.

Результаты мониторинга состояния подземных вод будут использоваться в рамках производственного экологического контроля предприятия, для оценки эффективности предусмотренных природоохранных мероприятий и подтверждения отсутствия негативного воздействия пруда-испарителя на подземные воды.

Фоновые и контрольные створы поверхностных вод проектом не устанавливаются, поскольку непосредственный сброс сточных вод в реку Боктыкарын или иной поверхностный водный объект не предусматривается. Контроль возможного воздействия на водную среду осуществляется посредством контроля качества отводимых сточных вод и мониторинга состояния подземных вод по предусмотренной сети из пяти наблюдательных скважин.



2.1.4 Технологическая схема производства

Серноокислотный завод предназначен для создания производства серной кислоты, основаного на сжигании серы (гранулированной, комовой, чешуйчатой) по технологии двойной конверсии/двойной абсорбции (ДК/ДА) с утилизацией выделяемого тепла и попутным производством электроэнергии.

Режим работы — непрерывный: круглосуточно, 333 дня в году, с небольшими остановками (на несколько часов) для устранения дефектов. Применяется вахтовый метод: смена персонала производится каждые 15 дней. Ремонт завода один раз в год продолжительностью до одного месяца.

Производительность оборудования 2400 тонн серной кислоты в сутки и 25-30 МВт*час электроэнергии в час при полной нагрузке. Основное технологическое оборудование работает в условиях агрессивной среды при концентрации 98-99% H₂SO₄ и температуре до 120°C. Воздушно- газовая системы эксплуатируется до температуры 630°C, паровая система на турбину 405С.

Производственные и вспомогательные объекты по площадкам:

Площадка №1:

Установка серной кислоты:

1. Плавление и фильтрация серы;
2. Хранилище жидкой серы;
3. Насосный участок жидкой серы;
4. Хранилища серной кислоты;
5. Установка серной кислоты;
6. Производство кислоты (здание);
7. Аппаратная;
8. Электроцитовая;
9. Трансформаторная 10/0,4 кВ.(10/3.3 кВ.);
10. Мастерская;
11. Аварийный генератор с мощностью (ДЭС-2000 КВа);
12. Градирня Энергокомплекса;
13. Насосный участок градирни;
14. Помещения отдыха;
15. Хим. лаборатория;
16. Выхлопная труба;
17. Участок приема спека;
18. Узел получения деминерализованной воды (комплексная водоподготовка);
19. Бойлерная;
20. Установка сжатого воздуха;
21. Участок погрузки-разгрузки автоцистерн;
22. Участок кислотных насосов;

23. Склад дизельного топлива;
24. Хранилище деминерализованной воды.

Энергокомплекс:

25. Главный корпус;
26. Бак аварийного слива масла (подземный);
27. Эстакада технологических трубопроводов;
28. Маслонасосная;
29. Склад масла;
30. Площадка для установки чиллеров;
31. Площадка отдыха;
32. Площадка для мусороконтейнеров;
33. Канализационная насосная станция нефтесодержащих стоков (КНС-2).

Подсобно-вспомогательные здания:

34. Расходный склад комовой серы;
35. Лабораторный корпус/электрооборудование;
36. 2-х цепная ЛЭП - 110кВ протяженностью 5,0 км. с 2-х трансформаторной подстанции П/СТ-110/10 кВ. (мощность одного трансформатора 25 МВА) с КРУН-10 кВ на 16-ячеек для электроснабжения завода;
37. Склад оборудования и материалов;
38. Административно-бытовой корпус;
39. Пожарное депо на 2 автомобиля;
40. Навес для автотехники;
41. Контейнерная площадка (Хим. реагенты)
42. Бытовые помещения склада комовой серы и служб сервиса;
43. Пункт экстренной помощи 1;
44. Пункт экстренной помощи 2;
45. Трансформаторная подстанция 10/04кВ ТП-1;
46. Трансформаторная подстанция 10/04кВ ТП-2;
47. Контрольно-пропускной пункт со смотровой площадкой;
48. Главная насосная станция;
49. Отстойник для приема дождевых;
50. Станция нейтрализации кислотосодержащих стоков;
51. Канализационная насосная станция кислотосодержащих стоков;
52. Ограждение территории завода;
53. Павильон автобусной остановки;
54. Насосная станция водоснабжения;
55. Резервуары производственного и противопожарного назначения;
56. Канализационная насосная станция бытовых стоков;
57. Очистные сооружения бытовых стоков;
58. Иловые площадки.

Площадка №2:

1. Пруд-испаритель.

Площадка №3:

1. Автобаза для ТТК;

Площадка №4:

Вахтовый поселок.

Площадка №5: Водозабор:

1. Водозаборные скважины, 13 шт.
2. Павильоны для водозаборных скважин, 13 шт.
3. Электроснабжение площадок водозаборных скважин
4. Резервуары исходной воды 2х1200м³
5. Насосная станция второго подъёма
6. Освещение автомобильной дороги и площадок водозаборных скважин
7. Ограждение участков водозаборных скважин
8. Наружные Слаботочные сети
9. Наружные сети КИПиА
10. Наружный водопровод
11. Трансформаторы для водозаборных скважин
12. Дизельные станции для водозаборных скважин

Установка серной кислоты должна работать по технологии сухого катализа по принципу двойной конверсии - двойной абсорбции. Технологические параметры завода (Установка серной кислоты и Энергокомплекс) в штатном режиме должны контролироваться и управляться компьютерной системой. Технология и автоматизированная система управления технологическим процессом должны соответствовать требованиям безопасности, предусматривать наличие блокировок, предупреждающих наступление нештатной ситуации.

Завод состоит из основных технологических узлов:

- Хранение и погрузка/выгрузка твёрдой серы навалом;
- Плавление, фильтрация, хранение и подача серы;
- Сжигание серы, конверсия SO₂ / SO₃ и рекуперация тепла;
- Воздушная сушка и абсорбция SO₃; Разбавление кислоты;
- Выработка электроэнергии паровой турбиной.

В выбранной технологии производства H₂SO₄ соблюдены основные направления развития химической промышленности:

- Технология малоотходная;
- Автономное энергоснабжение;
- Рациональное использование сырья и энергии;
- Минимальное воздействие на окружающую среду.

Процесс непрерывен и обладает рядом достоинств:

- Большое количество выхода продукта;
- Высокая интенсивность процесса;
- Малые потери тепла;
- Процесс автоматизирован.

Процесс экономичен, прост, эффективен, экологически безопасен, хорошо отработан в производстве.

Технологическая схема производства серной кислоты



В выбранной технологии производства серной кислоты соблюдены основные направления развития химической промышленности:

1. Технология малоотходная - переход сырья в целевой продукт достигает 99,9 %.
2. Энергосберегающее, так как процесс теплообмена основан на постепенной, ступенчатой передаче тепла от экзотермических реакций питательной воде котла и пару на турбину.

Эта химическая технология обладает рядом функций:

1. Рациональное использование сырья и энергии.
2. Масштабность и дешевизна.

Поскольку процесс непрерывен, он обладает рядом достоинств:

1. Большое количество выхода продукта - высокая интенсивность процесса.
2. Исключение потерь тепла из - за термодинамичности - нагрев - охлаждение.
3. Легкость автоматизации.

ВЫВОД: процесс экономичен, многотоннажен, прост, эффективен, хорошо отработан в производстве.

Установка по производству серной кислоты (SAP) мощностью 800 тыс. тонн в год, описанная ниже, рассчитана на производительность 2400 тонн в сутки 100%-й H_2SO_4 на основе лицензии MECS на двойное преобразование и двойное поглощение (DCDA).

На установке совместно производится перегретый пар высокого давления, который подается на паровую турбину для выработки электроэнергии.

Рабочий диапазон установки SAP составляет 100% ^ 50%.

Установка будет смонтирована в Казахстане, Туркестанской области, Сузакском районе, вблизи поселка Тайконур.

/Сокращения/

- SAP: Установка производства серной кислоты
- BFW: Котловая питательная вода
- HP: Высокое давление
- MP: Среднее давление
- LP: Низкое давление
- MTPD: Метрических тонн в сутки
- BL: границы установки

Установка состоит из следующих блоков:

- Блок 500 - Хранение и перемещение насыпной серы (комовой, гранулированной, чашуйчатой), далее серы
- Блок 503 - Плавление, фильтрация и подача серы
- Блок 514 - Сжигание серы, преобразование SO₂ в SO₃ и система рекуперации тепла
- Блок 535 - Блок турбогенератора
- Блок 528 - Воздушная осушка и абсорбция SO₃
- Блок 5 - Производство горячей воды

Описание технологического процесса

Блок 500- Хранение и перемещение насыпной серы

Назначение этого блока состоит в том, чтобы подавать серу под контролем веса в емкость для плавления серы. Серу, хранящуюся насыпью, операторы загружают в бункернакопитель 500.V.1, а затем подают в резервуар для плавления серы 503.V.1 с помощью извлекающего конвейера 500.N.1 и весового конвейера 500.N.2. Конвейер 500.N.2 представляет собой наклонную ленту с мостовыми (платформенными) весами для измерения потока серы, транспортируемой в плавильную печь. Поток серы в плавильную печь контролируется, регулируя скорость вращения электродвигателя впереди стоящего конвейера 500.N.1.

Некоторое количество гашеной извести дозируется непосредственно на транспортер серы 500.N.2 системой подачи извести 500.SR.1 для нейтрализации любой свободной кислотности, присутствующей в сере. Система подачи гашеной извести состоит из 500.SR.1 и бункера 500.V.2. Поскольку текучесть гашеной извести низкая, бункер снабжен тихоходной мешалкой для разрушения мостиковых связей. Кроме этого, предусмотрена аэрационная подушка для подачи сухого сжатого воздуха, в случае необходимости, для псевдоожижения порошка и обеспечения регулярного выброса.

Расчетные данные блока указаны ниже:

- Расход серы в плавильную емкость: 79.2 т/ч (по 10 часов в сутки)
- Вместимость бункера хранения серы: 30 м³

Блок 503- Плавление, фильтрация и подача серы

Назначением данного блока является:

- плавление серы и нейтрализация ее кислотности известковым

порошком, добавляемым в блок 500;

- фильтрация расплавленной серы специальным серным фильтром (предусмотренным с оборудованием с грунтовкой) для получения расплавленной серы с зольностью менее 20 частей на миллион по массе, для достижения ожидаемого времени цикла очистки катализатора 1-го прохода конвертера 514.R.1 (блок 514) не менее 2 лет;
- хранение отфильтрованной серы и подача ее регулируемым потоком в серную горелку (блок 514).

В емкости плавления серы 503.V.1 сера с конвейера 500.N.1 непрерывно расплавляется и перемешивается смесителем плавильной емкости 503.MX.1. Резервуар 503.V.1 представляет собой надземный резервуар с плоским верхом и днищем, корпус и днище которого изготовлены из углеродистой стали, а крышка - из нержавеющей стали, облицованной кислотостойким кирпичом и изолирующим слоем. Смеситель разработан для удержания золы и других нерастворимых веществ во взвешенном состоянии, улучшения теплообмена и обеспечения правильного перемешивания гашеной извести, что позволяет оптимизировать эффективность нейтрализации кислотности серы.

Тепло, необходимое для плавки (10 часов в сутки), обеспечивается насыщенным паром среднего давления под давлением 6 бар изб., циркулирующим в 503.V.1 через нагревательные змеевики 503.E.1A[^]D подвесного съемного типа. Наоборот, когда процесс плавления остановлен (14 часов в сутки), необходимо лишь подавать тепло для поддержания серы в расплавленном состоянии. Система управления с помощью специальных двухпозиционных клапанов автоматически переключает подачу на змеевики с пара среднего давления при давлении 6 бар изб. на пар низкого давления при давлении 3,5 бар изб. При нормальной работе пар, необходимый для плавления серы и сохранения тепла, извлекается из турбогенератора (блок 535). В случае останова установки пар обеспечивается системой вспомогательного парового котла.

Расплавленная сера из 503.V.1 непрерывно передвигается переливом в резервуар грязной серы 503.V.2, который представляет собой резервуар из углеродистой стали с плоским верхом и дном, облицованный кислотостойким кирпичом и изолированный. Резервуар снабжен смесителем 503.MX.2 и нагревательными змеевиками 503.E.2A/B, подвесного съемного типа, работающими с паром под давлением 3,5 бар изб., предназначенным для предотвращения повторного затвердевания. Из этого резервуара сера непрерывно перекачивается на фильтры плавленной серы 503.F.1A/B с помощью вертикальных погружных насосов 503.P.1A/B, установленных в крыше резервуара 503.V.2.

Фильтры расплавленной серы 503.F.1A/B горизонтального листового типа под давлением. Обечайка выполнена из углеродистой стали, а вертикальные листы из нержавеющей стали. Обечайка также будет снабжена паровой рубашкой для поддержания серы в расплавленном состоянии.

Затем отфильтрованная чистая жидкая сера направляется в резервуар для хранения 503.V.4, резервуар из углеродистой стали, оснащенный нагревательными змеевиками 503.E.4A- R (внутренний) и 503.E.5A-F (внешний) для сохранения тепла, работающими с паром под давлением 3,5 бар изб.

Питающие насосы серной горелки 503.P.3A/B (один в рабочем состоянии и один в резерве) подают расплавленную чистую серу в серную печь 514.H.3 (блок 514) на непрерывной основе (24 часа в сутки).

Грунтовочный слой на фильтрующей поверхности серных фильтров 503.F.1A/B создается перед началом фильтрации серы для повышения эффективности и облегчения удаления твердого кека. Грунтовая система состоит из надземного прямка 503.V.3, смесителя 503.MX.3 и насоса 503.P.2A. Фильтрующая добавка вручную дозируется в емкость намывки 503.V.3 в начале этапа нанесения фильтрующего слоя. Прямок также снабжен нагревательными змеевиками 503.E.3A/B для сохранения тепла, работающими с паром под давлением 3,5 бар изб.

Конденсат, поступающий из блока 503, сбрасывается в отдельную сеть, во избежание любого риска загрязнения (серой) сети котловой питательной воды / пара в случае выхода из строя контура расплавленной серы/пара. Конденсат, поступающий из подогревателей резервуаров 503.V.1 (емкость плавки серы), 503.V.2 (емкость для нефилтрованной серы), 503.V.3 (емкость намывки) и 503.V.4 (емкость хранения расплавленной серы), может быть полностью рециркулирован в систему охлаждающей воды в качестве подпиточной воды (должно быть определено на этапе детального проектирования). Паровой конденсат из рубашек трубопроводов и оборудования сбрасывается в сток чистой воды.

Расчетные данные блока указаны ниже:

- Расход серы: 79.2 т/ч
- Зольность комовой серы: не более 2500 ppm по весу (с учетом только для конструкции фильтров)
- Остаточная зольность профильтрованной серы: не более 20 ppm по весу
- Дневная мощность плавления: 792.1 тонн, работая 10 часов в сутки
- Вместимость емкости расплавленной серы: 1900 м³ в 1 емкости
- Время рабочего цикла:

Плавление и фильтрация: 10 часов

Намывка/чистая: 2 часа

В режиме ожидания: 12 часов

Итого: 24 часа

Кроме этого, блок разработан для:

- обеспечения естественной вентиляции сероводорода как для защиты персонала, так и для обеспечения защиты от взрывоопасности в плавильной емкости, грязном резервуаре и прямке грунтовки;
- Обеспечения системы пара (управляемой сигнализацией высокой

температуры) для пожаротушения всех резервуаров/приямков с расплавленной серой

Блок 514 - Сжигание серы, преобразование SO₂/SO₃ и система утилизации тепла

Назначением данного блока является производство газа SO₂ путем сжигания расплавленной серы с сухим воздухом, поступающим из блока 528. Произведенный SO₂ преобразуется в SO₃ в вертикальном конвертере, заполненном катализатором нового поколения компании MECS. Тепло реакции рекуперируется за счет производства перегретого пара высокого давления.

- Сжигание серы, преобразование SO₂/SO₃

Расплавленная сера (из блока 503) впрыскивается в серные горелки 514.H.1A^E, предназначенные для получения тонкого распыления капель серы.

Распыленная сера сжигается в серной печи 514.H.3 в присутствии воздуха, предварительно осушенного в сушильной башне 528.C.1 (Блок 528). Соотношение серы и воздуха регулируется для получения газа, содержащего 11,5 % об. SO₂ при температуре около 1103°C.

Поскольку температура газа после печи слишком высока для каталитической конверсии, газ проходит через котел-утилизатор 514.H.4A/B, где он охлаждается до 377°C за счет производства пара высокого давления. Для достижения оптимальной температуры газа на входе (415°C), подаваемого на 1-ю ступень катализатора конвертера 514.R.1, контролируемое количество газа, выходящего из топки, направляется в обход котла- утилизатора через специальный трехпозиционный клапан (jugvalve) и смешивается с газом, поступающим из выхода котла.

После трехпозиционного клапана (jugvalve) технологический газ поступает на 1-й слой катализатора конвертера, где SO₂ частично окисляется в SO₃. 1-й слой располагается в нижней части конвертера 514.R.1, для упрощения периодического обслуживания катализатора 1-го слоя, то есть того, который требует более частой замены.

Газ выходит из 1-го прохода при температуре около 618°C, охлаждается до 430°C в пароперегревателе 514.E.5 и затем подается во 2-й проход. Преобразование SO₂ в SO₃ происходит на втором проходе, где температура на выходе составляет около 516°C. Газ вновь охлаждается до 430 °C перед подачей на 3-й слой катализатора конвертера. Газ охлаждается в горячем промежуточном теплообменнике 514.E.1 посредством переноса тепла в газ,

поступающего из холодного промежуточного теплообменника 514.E.2.

После 3-го слоя большая часть SO₂ преобразуется в SO₃. Температура газа должна быть снижена с 453 °C до 166 °C, после чего газ подается в промежуточную абсорбционную башню 528.C.2 (блок 528) для преобразования SO₃ в серную кислоту. Газ охлаждается, проходя через холодный промежуточный теплообменник 514.E.2, передающий тепло газу,

поступающему из башни 528.C.2, и через экономайзер 3-го прохода 514.E.3, подогревая котловую питательную воду, подаваемую к котлу-утилизатору 514.H.4A/B.

Газ, поступающий из 528.C.2, содержащий оставшийся SO_2 , нагревается до 395°C , т.е. температуры, подходящей для последней реакции преобразования в горячих и холодных промежуточных теплообменниках 514.E.1 и 514.E.2, перед подачей на 4-й проход контактного аппарата 514.R.1.

Полученный богатый SO_3 газ охлаждается с 412°C до 135°C в экономайзере 514.E.4 путем предварительного нагрева котловой питательной воды и подается в конечную абсорбционную башню 528.C.3 для преобразования последней части SO_3 в серную кислоту.

Расчетные данные блока 514 указаны ниже:

Сжигание серы

- Печь серы: горизонтальный стальной резервуар с кирпичной облицовкой
 - Тип серной горелки: специальный тип, основанный на механическом распылении при высоком давлении
 - Характеристики газа SO_2 на выходе из серосжигающей печи:
 - Температура: 1103°C
 - Содержание SO_2 : 11.5 % по объему Преобразование SO_2/SO_3
 - Контактный аппарат SO_2/SO_3 :
 - Тип: вертикальный цилиндрический из 304Н Нерж. ст.
 - К-во проходов: 4
 - Конструкция[^] + 1 прохода с промежуточной башней
 - Коэффициент преобразования: Не менее 99,856%
- Данные катализатора (катализатор нового поколения MECS):
- Тип XLP-110: • 1-й проход
 - Тип XLP-310: • 2ой и 3ий
 - Тип SCX-2000: • 4й проход
 - Рекуперация тепла

Установка разработана таким образом, чтобы доводить до максимума рекуперацию тепла экзотермических реакций в контуре технологического газа. Все стадии окисления (сжигание серы и преобразование SO_2 в SO_3) являются высоко экзотермичными, а вырабатываемое тепло утилизируется путем подогрева воды в экономайзерах, путем производства пара высокого давления в котле-утилизаторе и, наконец, путем перегрева пара в пароперегревателе.

Перегретый пар высокого давления подается в турбогенератор (блок 535) для производства электроэнергии. Внутреннее потребление пара SAP, как правило, обеспечивается точками отбора из турбины.

Деминерализованная вода для производства котловой питательной воды хранится в резервуаре-хранилище деминерализованной воды/конденсата 514.V.2 и подается в деаэратор 514.V.3 с помощью горизонтальных насосов 514.P.1A/B (один рабочий и один запасной). Вода предварительно нагревается перед подачей в деаэратор в подогревателе

котловой воды 514.E.11 за счет рекуперации тепла из контура циркуляции серной кислоты.

В деаэратор подается пар низкого давления для снижения содержания кислорода в котловой питательной воде, с целью предотвращения коррозии в котле-утилизаторе. Две блочные системы подачи химикатов (514.U.1A и B) установлены для подачи химикатов во избежание в котле коррозии и образования накипи. Кроме этого, вода в деаэраторе нагревается до 109 °С, чтобы снизить растворимость кислорода и повысить десорбционный эффект пара.

Котловая питательная вода, поступающая из деаэратора, насосами 514.P.2A/B (один рабочий и один резервный) подается в экономайзеры 514.E.3 и 514.E.4, где она предварительно подогревается и подается к паровому барабану 514.V.5, предназначенному для котла- утилизатора 514.H.4A/B. В котле производится насыщенный пар высокого давления (около 46 бар изб.). Пар высокого давления проходит через пароперегреватель 514.E.5, нагревается примерно до 407°С, а затем подается на турбину. Рабочее давление внутри котла поддерживается постоянным за счет правильной работы турбины и работы автоматического выпускного клапана, который контролирует повышение значений давления. Кроме того, котел оснащен предохранительными клапанами для предотвращения избыточного давления.

В дополнение к насосам 514.P.2A/B предусмотрен также насос 514.P.2C, меньшего размера и подключенный к аварийному электрическому генератору. Этот насос 514.P.2C используется только при аварийной остановке для поддержания уровня воды в котле.

Каталитическая система и её роль в снижении выбросов

В проекте сернокислотного завода ключевую роль в обеспечении высокой степени очистки газовых выбросов играет каталитическая система, применяемая на стадии окисления диоксида серы (SO_2) в триоксид серы (SO_3).

Процесс конверсии осуществляется в контактном аппарате с использованием многослойной каталитической загрузки, обеспечивающей поэтапное окисление SO_2 с высокой эффективностью.

В проекте предусмотрено применение современных катализаторов компании MECS Elessent, широко используемых на действующих сернокислотных производствах:

- **XLP 110** – ванадиевый катализатор, применяемый в первом слое конвертера, обеспечивает начальную стадию окисления SO_2 при оптимальных температурных условиях;
- **XLP 310** – ванадиевый катализатор, используемый во втором и третьем слоях, обеспечивает дальнейшее протекание реакции с высокой степенью превращения;

- **SCX 2000** – цезиевый катализатор, применяемый в четвертом слое, обеспечивает доокисление остаточного SO₂ при пониженных температурах и повышает общую степень конверсии.

Применение комбинированной системы ванадиевых и цезиевых катализаторов позволяет достичь высокой степени превращения диоксида серы в триоксид серы, что является ключевым фактором снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Дополнительно эффективность работы каталитической системы обеспечивается поддержанием оптимального температурного режима, в том числе за счет использования теплообменного оборудования, что способствует максимальной реализации реакционной способности катализаторов.

В результате обеспечивается глубокая степень очистки газов и минимизация выбросов диоксида серы, а также снижение образования аэрозолей серной кислоты на последующих стадиях абсорбции.

Предусмотрена очистка выбросов по технологии двойного контактирования и двойной абсорбции с применением эффективных катализаторов MECS Elessent. Это обеспечивает высокую степень конверсии SO₂ и улавливание серной кислоты, снижения максимальных выбросов сернистого газа с 420 ppm (0.042 об./об.) до уровня не более 200 ppm (0,020 об./об.)

Блок 535 - Блок турбогенератора

Назначением данного блока является:

- Выработка электроэнергии в многоступенчатом турбогенераторе пароконденсационного типа за счет перегретого пара высокого давления, поступающего из блока 514;
- конденсация под вакуумом отработанного пара, выходящего из паровой турбины;
- рециркуляция конденсата с помощью конденсатных насосов в контур котловой питательной воды/пара;
- отбор пара при 7 бар изб., который разделяется на два потока: один расслоенный при 6,0 бар изб. для плавки серы и один расслоенный при 3,5 бар изб. для сохранения тепла в линиях серы и оборудовании;
- отбор пара под давлением 2,0 бар изб. для деаэрации котловой питательной воды и для подогрева атмосферного воздуха, используемого для сжигания серы (только при температуре атмосферного воздуха ниже 1°C).

В часы, когда блок плавления серы не работает (14 часов в сутки), расход отбора при 7 бар изб. будет ниже и, следовательно, выработка электроэнергии будет несколько увеличена.

Производство электроэнергии: прибл. 28,5 - 31,5 МВт.

Блок состоит из следующего основного оборудования:

- Турбины 535.TG.1, снабженной управлением подачи пара и отбором пара низкого давления на двух разных уровнях;
- аварийного перепуска пара для обработки пара высокого давления и

сбора конденсата, когда турбина отключается и/или работает не на полную мощность;

- Парового конденсатор 535.E.1 в комплекте с конденсатными насосами и вакуумной системой;
- Шестеренчатого редуктора, синхронного генератора, блока смазочного масла и масла контура управления.

Отработанный пар, выходящий из турбины, направляется в 535.E.1, представляющий собой вакуумный конденсатор с водяным охлаждением. Охлаждающая вода обеспечена в пределах границ установки SAP. Конденсат рециркулируется в емкость хранения деминерализованной воды / конденсата 514.V.2 для подачи в систему рекуперации отработанного тепла.

Конденсатор 535.E.1 разработан для конденсации всего пара, вырабатываемого системой SAP (за вычетом внутренних инженерных сетей установки), даже если турбина не работает. Это необходимо для рассеивания тепла реакции на стороне технологического газа установки SAP и поддержания работы установки.

В случае, если турбина не работает, пар, необходимый для питания всех внутренних потребителей SAP, будет обеспечиваться путем извлечения пара из коллектора перегретого пара высокого давления перед турбинным агрегатом. Пар будет ламинироваться и подвергаться охлаждению под контролем давления и температуры в коллекторах при 7 бар изб. и 2,5 бар изб.

Блок 528- Воздушная осушка и абсорбция SO₃

Блок 528 включает 2 секции:

- секция осушки воздуха, предназначенная для подачи сухого воздуха для горения, подающегося в серную печь 514.H.3;
- секция абсорбции предназначена для производства серной кислоты путем поглощения водой SO₃, поступающего из Блока 514 для производства H₂SO₄.

Атмосферный воздух после фильтрации на входном воздушном фильтре 528.F.4 подается через воздуходувку технологического воздуха 528.K.1 или вспомогательные воздуходувки 528.K.2 (одна в работе, другая в резерве) в сушильную башню 528.C.1. В случае, если температура окружающей среды ниже 1°C, пар низкого давления будет подаваться в подогреватель воздуха 528.E.3 для подогрева воздуха.

В башне 528.C.1 воздух осушается, направляясь вверх через слой неупорядоченной насадки, где в противотоке циркулирует концентрированная серная кислота для удаления влаги. Затем воздух подают в серную печь 514.H.3.

SO₃ в технологическом газе, полученном в печи и в первых трех слоях катализатора в блоке 514, поглощается в промежуточной абсорбирующей башне 528.C.2.

SO₃, прореагировавший из остаточного SO₂ в четвертом каталитическом слое, поглощается в конечной абсорбирующей башне 528.C.3.

В обеих башнях технологический газ течет вверх в слое неупорядоченной насадки, где он встречается с циркулирующей серной кислотой, подаваемой на верхнюю часть башен с концентрацией 98,5%. SO₃ вступает в реакцию с водой в циркулирующем растворе кислоты с образованием H₂SO₄. Кислота со дна абсорбционных башен будет иметь концентрацию выше 98,5%, так как вода потребляется для дальнейшего производства H₂SO₄.

Газ, свободный от SO₂ и SO₃, на выходе из конечной башни сбрасывается в атмосферу через дымовую трубу 528.W.1 установки.

Теплота от поглощения воды и SO₃ отводится кислотными охладителями 528.E.1 и 528.E.2. Водяной подогреватель с замкнутым контуром 528.E.1 представляет собой полусварной пластинчатый теплообменник, изготовленный из Hastelloy D-205, а общий кислотный охладитель 528.E.2 представляет собой специальный кожухотрубный теплообменник, разработанный и поставленный компанией MECS, в комплекте с электронной системой анодной защиты для минимизации коррозии металла в высокотемпературной серной кислоте.

Общий кислотный охладитель 528.E.2 питается охлаждающей водой, поступающей из пределов границ установки.

Охлаждающей средой подогревателя воды с замкнутым контуром 528.E.1 является вода замкнутого контура, используемая в качестве теплоносителя в 514.E.11 для предварительного нагрева деминерализованной воды, подаваемой в деаэратор 514.V.3, и в нагреватель горячей воды 5.E.1A для нагрева воды и раствора гликоля, циркулирующего в установке, для сохранения тепла в водяном и кислотном контурах.

Три башни разработаны для работы с кислотой на входе при температуре 82°C.

Кислота со дна башни собирается в общей насосной емкости 528.V.1, емкости горизонтального типа, изготовленной из углеродистой стали и облицованной кислотостойким кирпичом. Система кислотной циркуляции питается насосом 528.P.1A, который представляет собой вертикальный погружной насос, специально разработанный для работы с кислотой.

Трубопровод контура циркуляции серной кислоты изготовлен из специальной стали (ZeCor™), поставляемой MECS. ZeCor представляет собой специальную сталь, которую можно использовать для работы с высококонцентрированной серной кислотой (до 99,8%) и при высокой температуре, с потоком кислоты с большими скоростями (3-3,5 м/с).

Концентрация циркулирующей серной кислоты, подаваемой в башни, поддерживается постоянной на уровне 98,5% за счет добавления подпиточной воды к кислоте в резервуаре 528.V.1 под контролем анализаторов, которые обеспечивают высокую точность концентрации

продукта. Вода для разбавления подается в емкость с помощью специального смесителя, изготовленного из тефлона и ZeCor.

Серная кислота, произведенная в промежуточной и конечной башнях, направляется на блок разбавления кислоты 540 под контролем уровня в резервуаре 528.V.1.

Кроме того, предусмотрен передвижной насос 528P4 для перекачки кислоты из карманов трубопроводов в бак 528B1 в случае техобслуживания системы.

Расчетные данные блока 528 указаны ниже:

Воздушная сушка

- Данные атмосферного воздуха
- Влажность: 12.3 г I I2()/кг сухого воздуха
- Температура сухого термометра: 35°C

Данные сухого воздуха (на выходе из сушильной башни)

- Точка росы: прибл. -40°C

Данные технологической воздуходувки

- Установка: перед сушильной башней
- Статический напор: 4950 мм вод. ст. при 110% расчетной мощности

Абсорбция SO₃

- Контур H₂SO₄: тип двойной абсорбции
- Концентрация H₂SO₄: 98.5% ± 0.5%
- Общий охладитель кислоты
 - Температура кислоты на входе/выходе: 110°C / 82°C
 - Охлаждающая среда: охлаждающая вода
- Теплообменник с рекуперацией кислоты замкнутого контура
 - Температура кислоты на входе/выходе: 110°C / 82°C
 - Охлаждающая среда: рециркуляционная вода закрытого контура
- Выбросы из конечной абсорбирующей башни:
 - SO₂: не более 200 ppm по объему
 - SO₃ (кислотный туман): не более 45 мг/м³
- Материалы башни: Углеродистая сталь с кирпичной облицовкой
- Распределители башни: MECS
- Туманоуловитель типа brink (промежуточная и конечная абсорбция): MECS
- Сетчатая насадка сушильной башни: MECS

Блок 540: Разбавление кислоты

Блок разработан для того, чтобы позволить оператору регулировать концентрацию кислоты, а также охлаждать кислоту до 40°C. Нормальной концентрацией кислоты в продукте считается 93%, но блок предназначен для регулирования значения в диапазоне 98,5 + 92,5%.

Блок состоит из резервуара для разбавления кислоты 540.V.1, вертикального резервуара, облицованного кирпичом из углеродистой стали, двух перекачивающих насосов рециркуляции кислоты 540.P.1A/B (один

рабочий и один резервный) и охладителя продукта 540.E.1, полусварной пластинчатый теплообменник, изготовленный из Hastelloy C-276.

Полученную кислоту, поступающую из насоса 528.P1A, подают в резервуар 540.V.1.

Затем кислота циркулирует с помощью 540.P.1A/B через теплообменник 540.E.1, а затем часть рециркулируется обратно в резервуар, а часть доставляется в пределы границ установки в виде произведенной кислоты при контроле уровня. Охладитель питается охлаждающей водой, поступающей из границ установки.

Концентрация регулируется автоматически с помощью встроенного анализатора. Вода для разбавления подается в емкость с помощью специального смесителя, изготовленного из тефлона и ZeCor.

Расчетные данные блока 540 указаны ниже:

- Охладитель продукта
- Температура кислоты на входе/выходе: 65°C / 40°C
- Охлаждающая среда: охлаждающая вода
- H₂SO₄ на входе: 98.5% ± 0.5% масс.
- H₂SO₄ на выходе: 92.5% + 98.5% масс.
- Температура кислоты: 40°C

Блок 005: ПРОИЗВОДСТВО ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Назначением блока является предоставление специальной системы для подготовки SAP к зиме. Подготовка к зиме наружного оборудования обеспечивается электрообогревом линий и внутренними змеевиками для резервуара-хранилища деминерализованной воды.

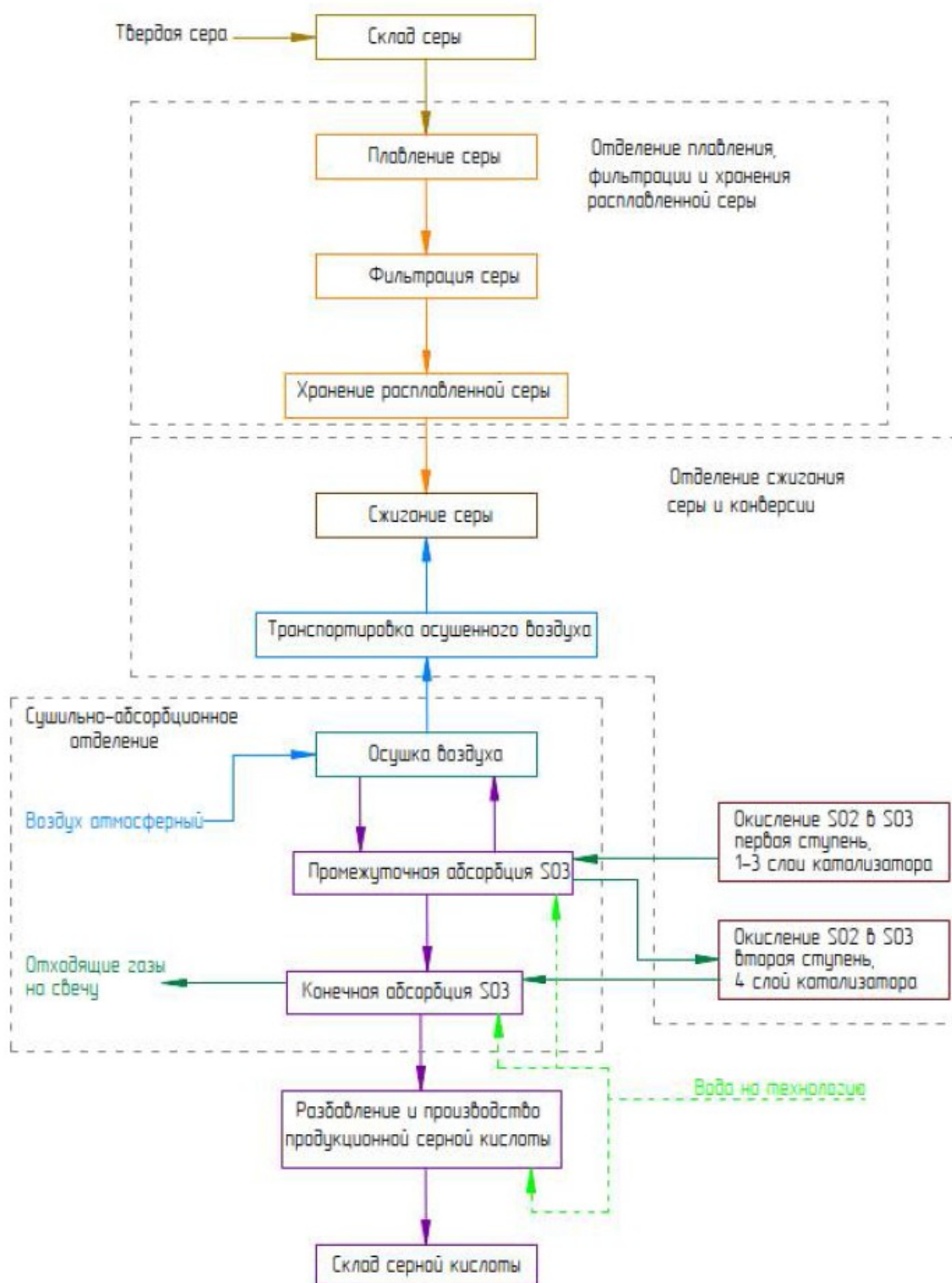
Секция хранения серной кислоты на установке не входит в объем поставки DBI, и, следовательно, подготовка кислотных резервуаров к зиме не рассматривается в проекте существующей системы горячего водоснабжения.

Раствор горячей воды, состоящий из смеси этиленгликоля и воды (40/60% масс.), подается в обогреваемую трубу с помощью центробежного насоса циркуляции горячей воды 5P1A/B (один рабочий и один запасной). Смесь нагревается примерно до 75°C в первом нагревателе горячей воды 5.E.1A за счет рекуперации тепла из кислоты с помощью воды, циркулирующей в замкнутом контуре (блок 528).

Возвращаемая горячая вода, температура которой ожидается около 62°C, собирается в резервуаре-хранителе 5.V.I.

Смесь гликоля/воды готовится при первом запуске из чистого гликоля и деминерализованной воды.

Во время остановки SAP, когда работа 5.E.1A невозможна, в работу включается запасной теплообменник 5.E.1B, использующий пар низкого давления, поступающий из границ установки в качестве теплоносителя.



Отопление

Источником теплоснабжения является проектируемая котельная, теплоноситель вода.

Параметры теплоносителя на вводе в здание приняты согласно задания на проектируемую котельную:

- температура теплоносителя $T_1-T_2=122-70$.
- располагаемый напор 27 м.в.ст.
- напор в обратном трубопроводе - 25 м.в.ст.
- статический напор котельной - 30 м.в.ст.

Схема теплоснабжения здания принята открытая с зависимым присоединением систем отопления и вентиляции. На вводе в тепловой пункт предусмотрена установка фильтров, отключающей арматуры, регулятора перепада давления, и распределительных гребенок.

Для нужд теплоснабжения принимается:

- температура теплоносителя $T_1-T_2=122-70$.

Для нужд отопления принимается:

- температура теплоносителя $T_1-T_2=95-70$.

Производительность комплекса - 29 МВт.

Комплексная поставка оборудования «**BALLESTRA SpA**» касается проектирования и доставки установки по производству серной кислоты с попутным производством пара высокого давления из твёрдой серы по методу «двойная конверсия -двойная абсорбция» (ДКДА) компании «Эм-И-Си-Эс».

Расширение пара высокого давления происходит в паровой турбине (конденсационного типа) в целях производства электроэнергии и тепла.

При временной остановке энергокомплекса предусматривается резервный котел ТТ200 18 тонн/час. 8 бар.

Потребность в механизмах, энергии, природных ресурсах, сырье и материалах.

Водоснабжение и канализация

В зависимости от видов водопотребления и требуемого качества воды для проектируемых объектов сернокислотного завода приняты следующие системы водоснабжения:

- В1 – хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- В2 – противопожарного водоснабжения;
- В3 – производственного водоснабжения.

Система В1 – хозяйственно-питьевого водоснабжения предназначена для подачи питьевой воды на хозяйственно-питьевые нужды проектируемых объектов. Подключение системы осуществляется от объекта внешнего водоснабжения. Проект внешнего водоснабжения разрабатывается отдельно. Источником воды являются подземные (артезианские) воды. Схема водоснабжения – прямоточная. Структура схемы: внеплощадочные водоводы питьевой воды → внутриплощадочная распределительная сеть В1 → потребитель.

Система В2 – противопожарного водоснабжения предназначена для подачи технической воды на противопожарные нужды (локализация пожара) проектируемых объектов. Источником воды служат проектируемые резервуары производственно-противопожарной воды. Заполнение резервуаров осуществляется от проектируемой системы производственного водоснабжения В3. Схема водоснабжения – прямоточная. Структура схемы: резервуары производственно-противопожарной воды → насосная станция водоснабжения → внутриплощадочная распределительная сеть В2 → потребитель.

Система В3 – производственного водоснабжения предназначена для подачи технической воды на производственные нужды проектируемых объектов и для заполнения проектируемых резервуаров производственно-противопожарной воды. Подключение системы осуществляется от объекта внешнего водоснабжения. Проект внешнего водоснабжения разрабатывается отдельно. Источником воды являются подземные (артезианские) воды. Схема водоснабжения – комбинированная: прямоточная и обратная. Структура прямоточной схемы: внеплощадочные водоводы технической воды → резервуары производственно-противопожарной воды → насосная станция водоснабжения → внутриплощадочная распределительная сеть В3 → потребитель.

В связи с отсутствием в районе поверхностных водотоков и крупных водоёмов, наиболее перспективным потенциальным источником производственно-технического водоснабжения будущего предприятия является верхне- меловой сенонский (жалпакский) водоносный горизонт (K2sn(gp)), содержащий слабо минерализованные воды с минерализацией до 2 г/дм³.

Станция водоподготовки воды предназначена для обеспечения качественной водой объектов сернокислотного завода в п. Тайконур Туркестанской области.

Станция водоподготовки обеспечивает объектов сернокислотного завода водой хозяйственно-питьевого качества и деминерализованной водой для производственных нужд.

Качество производимой хозяйственно-питьевой воды будет соответствовать требованиям Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов" (Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26).

По техническим требованиям документа "БЛОК ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ВОДЫ (технические требования)" качество деминерализованной воды должно соответствовать следующим требованиям:

Параметр	Ед. изм.	Непрерывная работа
Удельная электропроводность	мкСм/см	< 0.2

Общее содержание железа (в виде Fe)	мкг/л	< 50
Общее содержание меди (в виде Cu)	мкг/л	<10
Органические вещества (в виде C)	мкг/л	< 3
Кремниевая кислота (SiO ₂)	мкг/л	<20
Калий	мкг/л	<40
Натрий	мкг/л	<40
Общее количество взвешенных частиц (TSS)		отсутствует
Общая минерализация (TDS)		отсутствует
Температура (мин. – норм. – макс.)	°C	15 – 20 – 40
Давление (мин. – норм. – макс.)	бар (изб.)	4 – 5 – 6

Источником водоснабжения на период эксплуатации объекта будут являться скважины, расположенные около СКЗ. На площадке СКЗ используется вода следующего назначения:

- вода деминерализованная для подпитки цикла питательной воды котла-утилизатора;
- вода деминерализованная для разбавления серной кислоты.
- вода оборотная охлаждающая для основного производства и для паротурбинной установки;
- вода теплофикационная для обогрева зданий; - вода для горячего водоснабжения;
- вода питьевого качества. Для обеспечения СКЗ водой в необходимом количестве и необходимого качества предусматривается строительство Станции водоподготовки и установки деминерализованной воды.

Водоснабжение проектируемого серноокислотного завода осуществляется с использованием деминерализованной воды, технической воды и хозяйственно-питьевой воды. Водопотребление распределено по технологическим и вспомогательным направлениям с организацией оборотных систем, что позволяет существенно сократить забор свежей воды и минимизировать сбросы.

Состав сооружений водопровода и выбор оборудования

Для аккумуляции и повышения напора воды, при подачи из внеплощадочных водоводов питьевой и технической воды во внутриплощадочные распределительные сети В2 и В3, на территории серноокислотного завода предусматривается строительство объектов водоснабжения:

- резервуары производственно-противопожарной воды 2х1000 м³
- насосная станция водоснабжения суммарной установленной производительностью 970 м³/ч и максимальным напором 70 м.

Проектом предусматриваются наземные круглые стальные резервуары воды, емкостью 1000 м³ каждый, в количестве 2 шт. Резервуары служат для хранения технических вод (146,65 м³) и неприкосновенного противопожарного запаса воды (853,35 м³).

- Насосная станция водоснабжения

Насосная станция предусматривает работу в нескольких эксплуатационных режимах, обеспечивающих подачу воды на производственные и противопожарные нужды. Каждая насосная группа функционирует независимо, в соответствии с назначением и расчетными параметрами соответствующего режима.

-Насосы производственные

Исходя из максимально-часового расходов воды (371,63 м³/ч) и потребного напора (54 м) принимаем насосную установку повышения давления

производительностью 372 м³/ч и напором 55 м. Установка состоит из 4-х производственных насосов (3 раб. + 1 рез.).

Для подбора напора насоса принят напор, требуемый для корпуса плавления и фильтрации серы, как диктующего объекта по требуемому напору на вводе водопровода.

-Насосы пожарные

Для противопожарных нужд приняты пожарные насосы (1 раб. + 1 рез.) производительностью 598 м³/ч и напором 70 м.

Насосная станция водоснабжения предусматривается с дистанционным управлением – включение/ отключение насосов производится с диспетчерского пункта.

Водоотведение

Водоотведение от проектируемых объектов сернокислотного завода предусматриваются следующими отдельными системами канализации:

- К1 – бытовая канализация;
- К2 – производственно-дождевая канализация;
- К3 – производственная канализация.

Система К1 – бытовая канализация служит для отвода бытовых стоков от проектируемых объектов. Конечным водоприемником очищенных бытовых стоков служит пруд-испаритель СКЗ. Структура схемы водоотведения: объект водоотведения → внутриплощадочная сеть К1 → КНС бытовых стоков → очистные сооружения

Система К2 – производственно-дождевая канализация служит для отвода дождевых и условно чистых производственных стоков от проектируемых объектов.

Конечным водоприемником очищенных производственно-дождевых стоков служит пруд- накопитель СКЗ.

Структура схемы водоотведения: объект водоотведения → внутриплощадочная сеть К2 → отстойник производственно-дождевого стока 1000 м³ → очистные сооружения производственно-дождевых стоков → КНС очищенного производственно-дождевого стока → пруд-испаритель СКЗ.

Система К3 – производственная канализация служит для отвода условно чистых производственных стоков от проектируемых объектов. Конечным водоприемником очищенных производственных стоков служит

пруд-испаритель СКЗ. Структура схемы водоотведения: объект водоотведения → внутриплощадочная сеть К2.

Состав сооружений канализации и выбор оборудования **Бытовая канализация**

Для подачи загрязнённых бытовых стоков, их очистки, а также аккумуляирования очищенных бытовых стоков, предусматриваются следующие сооружения бытовой канализации:

- КНС бытовых стоков производительностью 10 м³/ч и напором 15 м (заводской готовности);
- очистные сооружения бытовых стоков производительностью 70,0 м³/сут;
- резервуар очищенного бытового стока, емкостью 40 м³ (заводской готовности)

Производственно-дождевая канализация

Для аккумуляирования загрязнённых дождевых стоков, их очистки, а также подачи очищенных производственно-дождевых стоков в конечный водоприемник, предусматриваются следующие сооружения производственно-дождевой канализации:

- отстойник производственно-дождевого стока 1000 м³;
- очистные сооружения производственно-дождевых стоков производительностью 900 м³/сут (заводской готовности));
- КНС очищенного производственно-дождевого стока производительностью 10 м³/ч и напором 43 м (заводской готовности).

Производственная канализация (КЗ) служит для отвода условно чистых производственных стоков от технологического оборудования и трапов. Система выполнена из полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689.2-89. Производственная канализация, напорная (КЗН) служит для отвода условно чистых производственных стоков из приемка насосной станции водоснабжения

Описание работы станции нейтрализации кислотных стоков и системы водоотведения

В составе сернокислотного завода предусмотрена отдельная система водоотведения, включающая три независимые системы канализации: К1 – бытовую, К2 – производственно-дождевую и КЗ – производственную. Дополнительно для обработки кислотных производственных стоков предусмотрена модульная станция нейтрализации кислотных стоков производительностью до 9,59 м³/сутки

Назначение станции нейтрализации

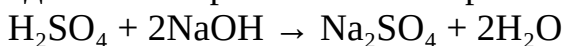
Станция нейтрализации предназначена для доведения кислотных производственных стоков до нормативных показателей по рН перед их отводом в пруд-испаритель. Необходимость нейтрализации обусловлена тем, что при эксплуатации сернокислотного производства возможно образование стоков, содержащих свободную серную кислоту. Сброс таких стоков без

предварительной обработки недопустим по требованиям экологической и санитарной безопасности, поскольку кислые воды могут вызывать коррозию трубопроводов, разрушение гидротехнических сооружений и негативное воздействие на окружающую среду. В соответствии с технико-коммерческим предложением, расход кислотных стоков составляет до 9,59 м³/сутки (0,4 м³/ч)

Стоки подаются под напором по подземному трубопроводу в блок-контейнер станции нейтрализации.

Технологический процесс нейтрализации

Процесс нейтрализации основан на химической реакции взаимодействия серной кислоты с раствором едкого натра (NaOH):



В качестве нейтрализующего реагента используется 10%-ный раствор гидроксида натрия, подаваемый из реагентного хозяйства предприятия

Подача щелочного раствора осуществляется автоматически в зависимости от текущего значения pH обрабатываемых стоков.

Кислотные стоки поступают в блок-контейнер, где сначала измеряется их расход (электромагнитный расходомер) и давление. Затем в трубопровод в автоматическом режиме через регулирующий клапан вводится расчетное количество 10%-ного раствора NaOH. Смесь направляется в камеру смешения, оборудованную датчиком pH. Система управления (на базе контроллера Delta с сенсорной панелью) обеспечивает поддержание нейтрального значения pH путем регулирования подачи щелочи.

В результате реакции образуется сульфат натрия, находящийся в растворенном состоянии, и вода. Нейтрализованные стоки с расходом до 5 м³/ч отводятся в пруд-испаритель СКЗ

Станция выполнена в виде блок-контейнера размерами 4,0 × 2,5 × 2,7 м, оснащенного системой вентиляции, отоплением и комплектом КИПиА. Все трубопроводы внутри контейнера выполнены из химически стойкого ХПВХ, что обеспечивает устойчивость к воздействию кислоты и щелочи.

Проектируемая система водоотведения сернокислотного завода полностью соответствует п.72 Правил: кислые и щелочные сточные воды не поступают в общую канализацию. Для их нейтрализации предусмотрена **модульная станция нейтрализации кислотных стоков**, после которой условно-чистые воды направляются в пруд-испаритель. Хозяйственно-бытовые и производственно-дождевые воды отводятся отдельными системами канализации (K1 и K2) и не смешиваются с кислотными или щелочными стоками.

Проектируемая система водоотведения сернокислотного завода полностью соответствует требованиям п.72 Правил: слив кислых и щелочных вод в общую канализацию не допускается. Для отвода сточных вод предусмотрены три отдельные системы:

-К1 – бытовая канализация – отводит хозяйственно-бытовые стоки от проектируемых объектов; конечным водоприемником очищенных бытовых стоков является пруд-испаритель СКЗ;

-К2 – производственно-дождевая канализация – отводит дождевые и условно чистые производственные стоки после предварительного осветления в отстойниках; очищенные воды направляются в пруд-испаритель СКЗ;

-К3 – производственная канализация – отводит условно чистые производственные стоки от технологического оборудования и трапов. В случае наличия кислотных стоков они направляются на **модульную станцию нейтрализации кислотных стоков** (производительность до 9,59 м³/сут), после чего вода становится безопасной и поступает в пруд-испаритель.

Кислые и щелочные сточные воды из технологических процессов не поступают в общую канализацию, обеспечивается раздельный сбор и нейтрализация, что полностью исключает возможность нарушения требований нормативных документов.

Описание системы водоотведения

Система К1 – бытовая канализация

Система К1 предназначена для отвода бытовых сточных вод от административно-бытовых помещений и вахтового поселка. Стоки по внутриплощадочной сети поступают в канализационную насосную станцию бытовых стоков производительностью 10 м³/ч, далее направляются на очистные сооружения производительностью 70 м³/сутки. После очистки стоки аккумулируются в резервуаре объемом 40 м³ и затем отводятся в пруд-испаритель СКЗ. Система обеспечивает механическую и биологическую очистку бытовых стоков до нормативных показателей.

Система К2 – производственно-дождевая канализация

Система К2 служит для отвода дождевых и условно чистых производственных стоков. Стоки по внутриплощадочной сети направляются в отстойник объемом 1000 м³, где происходит осаждение взвешенных веществ. Далее вода поступает на очистные сооружения производственно-дождевых стоков производительностью 900 м³/сутки. После очистки вода перекачивается насосной станцией (КНС очищенного производственно-дождевого стока) в пруд-испаритель СКЗ. Данная схема позволяет исключить неочищенный сброс поверхностного стока и обеспечить его предварительную механическую очистку.

Система К3 – производственная канализация

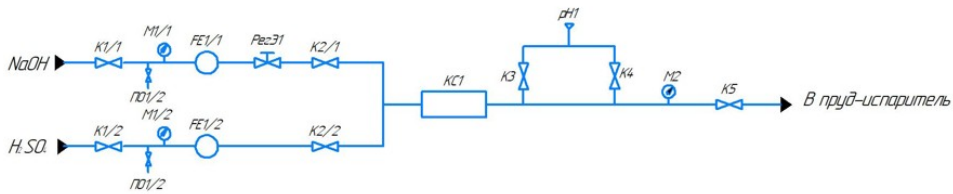
Система К3 предназначена для отвода условно чистых производственных стоков от технологического оборудования и трапов. Система выполнена из полиэтиленовых труб в соответствии с требованиями

ГОСТ 22689.2-89. Напорная часть системы (КЗН) обеспечивает перекачку стоков из приемков насосной станции водоснабжения. При наличии кислотных стоков они направляются на станцию нейтрализации, после чего – в пруд-испаритель.

Итоговое назначение нейтрализации

Станция нейтрализации выполняет функцию химической обработки кислотных производственных стоков до нейтральной реакции среды (pH≈7), предотвращая попадание агрессивных стоков в пруд-испаритель и обеспечивая защиту окружающей среды, инженерных сооружений и технологического оборудования. Реализация данной схемы позволяет соблюсти требования экологического законодательства Республики Казахстан в части недопущения сброса неочищенных или агрессивных стоков.

Принципиальная технологическая схема станции нейтрализации кислотных стоков



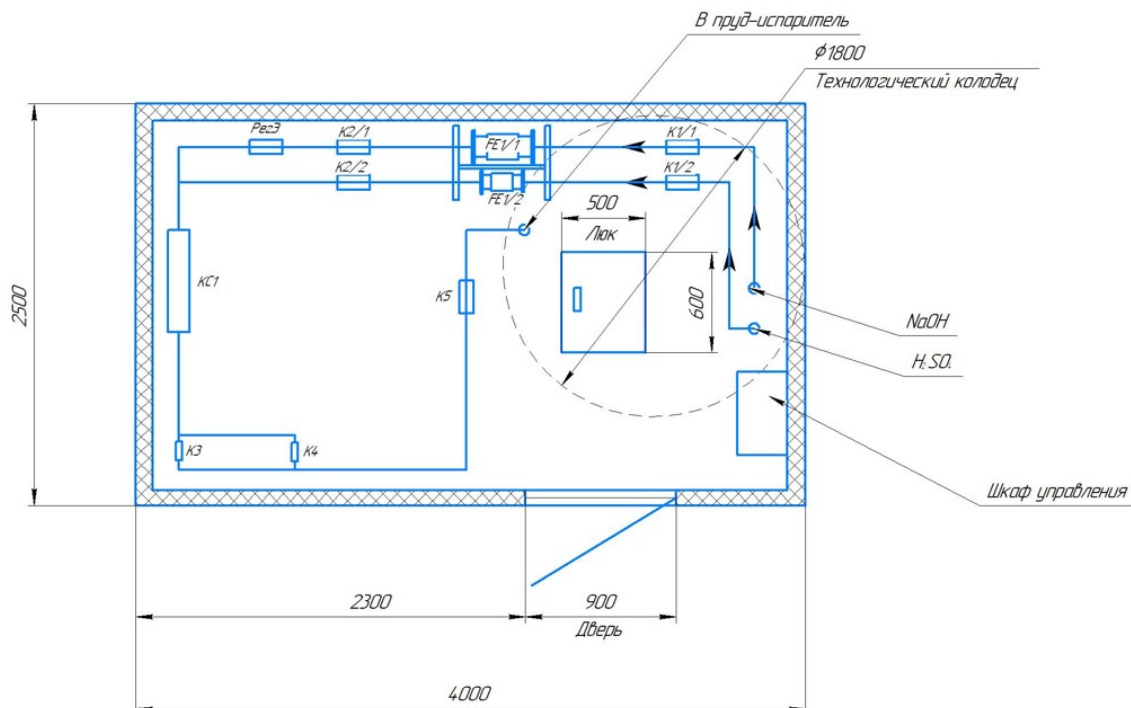
Условные обозначения технологического оборудования

	M	Манометр
	FE	Расходомер
	pH	pH – метр
	K	Кран

	РегЗ	Клапан регулирующий с электроприводом
	КС	Камера смешения
	ПО	Предоотпарник

Оборудование Исполнителя

План-схема размещения оборудования станции нейтрализации кислотных стоков



Очистка хозяйственных сточных вод

Сточные воды напорно от КНС №1 «Заказчика» равномерно с $Q \sim 33 \text{ м}^3/\text{ч}$ подаются для **пескоулавливания** и гашения напора наверткальные песколовки, представляющие собой стальные цилиндрические вертикальные колонки. Песковая пульпа отводится для обезвоживания на песковые площадки. Дренажные воды направляются в голову процесса.

После песколовок стоки поступают на **компактные установки биологической очистки «МЕГА-А»**, представляющие собой многосекционные емкости из металла, обвалованные землей. Подача воздуха в аэротенк осуществляется от воздуходувок, размещённых блок-модулях с оборудованием. Минерализованный избыточный ил периодически сбрасывается в иловую насосную и далее на **иловые площадки**. Дренажные воды направляются в голову процесса.

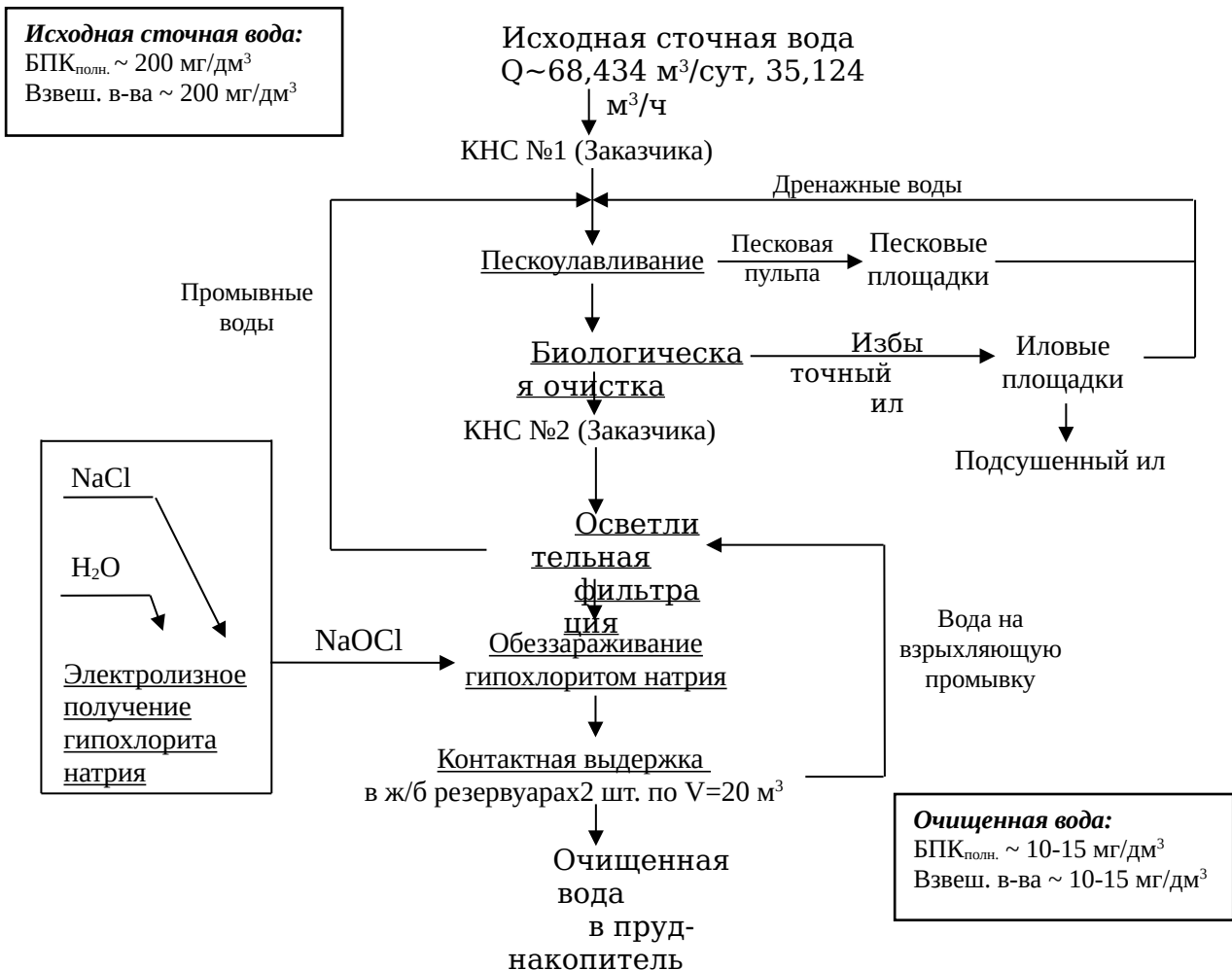
Сточные воды, прошедшие биологическую очистку в компактных установках, самотеком поступают в КНС №2 «Заказчика», откуда насосами подаются на **осветлительную напорную фильтрацию** на фильтры с кварцевой загрузкой для очистки от взвешенных веществ. Фильтры периодически по мере загрязнения промываются обратным потоком очищенной воды из контактного резервуара насосами взрыхляющей промывки. Промывные воды от фильтров направляются в голову процесса. Осветлительные фильтры размещаются в контейнерных блок-модулях.

Далее отфильтрованные стоки поступают в ж/б контактные резервуары «Заказчика» для **контрольного обеззараживания, удаления запахов и доокисления органических веществ раствором гипохлорита натрия**, полученным на гипохлоритном электролизере, с последующим дехлорированием очищенных стоков. Преимущество обеззараживания гипохлоритом натрия заключается в том, что гипохлорит натрия обладает пролонгированным обеззараживающим воздействием, устраняет запахи и снижает цветность, в отличие от ультрафиолетового облучения, что исключает возможность повторного заражения очищенных сточных вод.

Очищенные и обеззараженные сточные воды после **контактной выдержки** и удаления остаточных концентраций активного хлора сбрасываются в пруд-испаритель и могут использоваться для полива зеленых насаждений, пылеподавления и т.п.

Песколовки и установки биологической очистки устанавливаются на фундамент на открытом воздухе, установки «МЕГА-А» обваловываются землей, открытые части корпуса песколовок, в случае необходимости, утепляются слоем теплоизоляционного материала, оборудование по фильтрации и обеззараживанию хозяйственных стоков с воздухоудовками и насосно-баковым оборудованием размещаются в 3-х контейнерах, оснащенных системами электроотопления, освещения и вентиляции.

Принципиальная технологическая схема очистки хозяйственных сточных вод



Пескоулавливание предназначено для удаления песка и механических примесей из сточных вод, что предотвращает истирание подвижных частей механизмов, засорение трубопроводов и насосов, а также увеличивает срок эксплуатации сопутствующего оборудования и улучшает процесс биологической очистки стоков.



Устройство и принцип работы песколовки

Песколовка представляет собой стальную вертикальную колонку, состоящую из корпуса, подводящего и отводящего патрубков и патрубка для удаления песковой пульпы.

Корпус песколовки цилиндрический, сварной из листовой стали.

Сточная вода подается через подводящий патрубок, расположенный в нижней части корпуса. Благодаря специально рассчитанной конструкции песколовки вода, проходя через тангенциальное устройство, поднимается к центру и вверх к отводящему патрубку, а песок и крупные механические примеси оттесняются к периферии и оседают на дно устройства под действием гравитационных сил. В нижней части корпуса песколовки предусмотрен ventиль для сброса шлама.

Сброс шлама рекомендуется производить по мере загрязнения устройства.

Биологическая очистка предназначена для удаления органических примесей методом полного аэробного окисления в аэротенке с одновременной минерализацией избыточного активного ила. Установка представляет собой многосекционную емкость, включающую зоны отстоя, зону аэробного минерализатора, а также зону аэрации. Аэрация аэротенка производится сжатым воздухом от воздуходувок.



Назначение изделия

Установка для очистки бытовых сточных вод «МЕГА-А» предназначена для полной биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, а также производственных сточных вод, близких по составу к хозяйственным стокам или их смесей методом аэробной стабилизации активного ила.

Устройство и принцип работы

Установка представляет собой стальную емкость, состоящую из следующих зон: аэротенка, отстойников и аэробного минерализатора.

Сточные воды подаются в установку через приемный лоток с треугольными водосливами.

Аэрация аэротенка и минерализатора производится воздуходувкой.

После аэрации сточные воды поступают через прорези в стенке аэротенка в зону вторичного отстаивания – в бункеры, где происходит отделение активного ила от сточной жидкости. Активный ил оседает на дно, очищенные сточные воды поднимаются кверху, переливаются через треугольные водосливы в лотки сборно-отводные и отводятся из установки через отводящий патрубок.

Собравшийся в отстойнике активный ил перекачивается эрлифтами в аэротенк, а избыточный ил эрлифтами в минерализатор. В аэротенке активный ил способствует технологическому процессу очистки воды, в минерализаторе избыточный ил подвергается минерализации.

Минерализованный активный ил из минерализатора периодически (ориентировочно 1 раз в 10 дней) удаляется через выходной патрубок, находящийся в нижней зоне, в иловую насосную и далее на иловые площадки. Отстоянная избыточная вода удаляется из минерализатора эрлифтами в аэротенк.

Осветлительная напорная фильтрация предназначена для удаления из воды взвешенных примесей путем пропускания ее через слой зернистого фильтрующего материала определенной фракции с системой периодической промывки фильтрующей загрузки очищенной водой, подаваемой напорно (насосом взрыхляющей промывки) на фильтры в направлении, противоположном процессу фильтрации.



Назначение изделия

Фильтры осветлительные (механические) ФОВ/П-Э-5 применяются в схемах подготовки питьевой воды, очистки стоков, водоподготовительных установок электростанций, промышленных и отопительных котельных, доочистки сточных вод после биологической очистки.

Фильтры осветлительные предназначены для удаления из воды взвешенных примесей (осветления) путем пропускания воды через слой зернистого фильтрующего материала.

Фильтр предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях с температурой окружающего воздуха от +5 до +35 °С при относительной влажности не более 80%.

Принцип действия фильтра

Исходная вода под напором до ~ 0,4 МПа подается в фильтр через верхнее водораспределительное устройство и проходит через слой зернистого фильтрующего материала в направлении сверху вниз. Рекомендуемая толщина фильтрующего слоя ~ 0,7÷1,2 м.

Механические примеси воды задерживаются фильтрующей загрузкой, а осветленная вода собирается нижней сборно-распределительной системой и отводится из фильтра.

Рабочий цикл заканчивается по достижении одного из заданных показателей: разности давлений воды, поступающей на фильтрацию и обработанной (перепад давления) или осветления определенного количества воды за фильтроцикл.

В первом случае работа фильтра контролируется по ориентировочной разности показаний манометров, установленных на трубопроводе, подводящем воду на обработку, и на трубопроводе, отводящем из фильтра осветленную воду (рекомендуемое значение разности давлений до ~ 0,5 атм), во втором – фиксируется суммарное количество воды, обработанной за фильтроцикл.

Во избежание «слеживания» фильтрующей загрузки рекомендуется проводить промывку фильтра не реже 1 раза в сутки.

По окончании рабочего цикла фильтр отключается от рабочих магистралей для промывки фильтрующей загрузки и удаления задержанных механических примесей исходной воды. Промывка производится осветленной водой в направлении снизу вверх до видимого осветления сбрасываемой в дренаж промывочной воды.

Обеззараживание сточных вод гипохлоритом натрия и контактная выдержка основаны на разрушении и окислении активным хлором клеточных мембран бактерий и вирусов в очищенных стоках. Для получения раствора гипохлорита натрия используется **гипохлоритная электролизная установка**, в которой под действием электрического тока на электродах с высоким анодным потенциалом происходит электролитическое разложение раствора поваренной соли с образованием гипохлорита натрия, раствор которого дозируется насосом-дозатором с заданной точностью в обрабатываемую воду. Очищенная вода подвергается контактной выдержке с обеззараживающим агентом в ж/б резервуарах «Заказчика» в течение ~ 30-60

мин., что достаточно для полного ее обеззараживания, окисления остаточных органических загрязнений и дехлорирования.



Назначение изделия

Электролизная установка непроточного типа с титановыми электродами УОЭ-Э-10Г предназначена для приготовления обеззараживающего раствора гипохлорита натрия из пищевой или технической соли (NaCl) методом прямого электролиза с целью последующего обеззараживания воды для питьевых и хозяйственных нужд или приготовления дезинфицирующих растворов.

Гипохлорит натрия (NaClO) - сильный окислитель- по своей бактерицидной эффективности и влиянию на качество обрабатываемой воды равноценен действию жидкого хлора, гипохлорита кальция, хлорной извести и подобных хлорреагентов.

Устройство и принцип работы

Электролизная обеззараживающая установка состоит из электролизера и блока питания (преобразователя тока).

Электролизер состоит из электролитической камеры (полиэтиленовый литой бак), установленной в сварной корпус. В ванне расположен электродный блок - кассета, состоящая из пакета титановых электродов, покрытых специальным малоизнашивающимся поверхностным композитным покрытием. Над ванной установлен зонт, который соединен с воздуховодом вытяжного вентилятора (контейнер оснащен системой общеобменной механической вентиляции).

Для опорожнения установки и слива в канализацию промывной воды предусмотрен вентиль.

Электрическая схема обеспечивает питание установки от однофазной сети переменного тока, управление технологическими процессами электролиза.

Электросхема питания выпрямителя электролизера выполнена таким образом, что при отключенной вытяжной вентиляции выпрямительный агрегат не включается.

Вся установка должна работать только при включенной системе вентиляции. Работа без вытяжной вентиляции не разрешается.

Электролизная установка работает по следующей схеме:

1. В бак для приготовления раствора соли (емкость-растворитель) загружается поваренная соль, затем заливается вода.

2. Полученный раствор перекачивается из емкости-растворителя в ванну электролизера.

3. На пакет электродов подается напряжение от выпрямителя. Под действием тока на электродах происходит электролитическое разложение поваренной соли с образованием гипохлорита натрия.

4. После проведения электролиза полученный раствор гипохлорита перекачивается в бак-накопитель гипохлорита натрия.

5. Из бака-накопителя насосом-дозатором раствор дозируется в обрабатываемую воду.

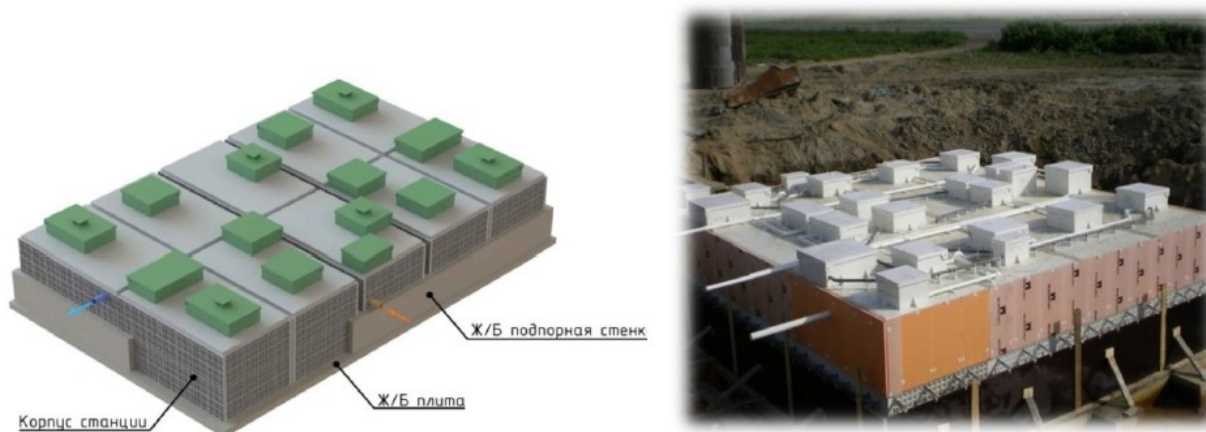
Основные технические характеристики комплекса очистных сооружений «МЕГА-А-70»

№ п/п	Параметры	Показатели
1	Производительность, м³/сут.	До 80
2	Максимальный часовой расход, м³/час	8,33
3	Режим поступления стоков	Напорный
4	Размещение оборудования	Подземное
5	Степень очистки	До норм сброса в водные объекты
6	Напряжение питающей сети, В	220/380
7	Электрическая мощность: - установленная, кВт - расчётная, кВт - потребляемая электроэнергия, кВт/ч в сутки	9,54 7,04 168,84
8	Способ утилизации осадка	Вывоз ассенизационными машинами
9	Габаритные размеры с горловинами, мм	6630(В)х12150(Л)х2600(Н)

Подачу сточной воды на очистное оборудование (песколовки, «МЕГА-А» и блок-модули с оборудованием), подвод электроэнергии и водопровода в блок модули с оборудованием, подвод воды для взрыхляющей промывки фильтров, отвод всех дренажных и промывных вод в голову процесса, отвод избыточного активного ила на иловые площадки, отвод очищенной и обеззараженной воды в контактные резервуары и далее пруд-испаритель обеспечивает «Заказчик».

Строительство КНС, ж/б контактных резервуаров, песковых и иловых площадок, фундаментов под блок-модули контейнерного типа, установки «МЕГА-А» и песколовки, подвод и отвод внутриплощадочных сетей, а также обогрев песколовки, в случае необходимости, осуществляет «Заказчик».

Общий вид сооружений «МЕГА-А»



Концентрации загрязнений и качество очистки сточных вод

№ п/п	Наименование показателя	Концентрация загрязнений	
		До очистки	После очистки
1	Водородный показатель (рН)	6,5-8,5	6,5-8,5
2	Температура стоков, °С	+ (12-25)	+ (12-25)
3	Взвешенные вещества, мг/л	100,0-300,0	3,0*
4	БПК ₅ , мг/л	100,0-300,0	2,0
5	Азот аммонийный, мгN/л	≤30,0	0,39
6	Фосфор фосфатов, мгP/л	≤3,5	0,2**
7	Азот нитратов, мг/л	отсутствие	9,0
8	Азот нитритов, мг/л	отсутствие	0,02
9	Хлориды, мг/л	≤150,0	100,0
10	Хлор (Cl ₂) мг/л	≤0,001	≤0,0001
11	Нефтепродукты, мг/л	≤0,5	0,05
12	АСПАВ, мг/л	≤6,0	0,05
13	Железо общее, мг/л	≤0,3	0,1
14	Жиры, мг/л	≤10,0	не нормируется
* Показатели на выходе по ВВ достигаются применением дополнительной механической фильтрации			
** Показатели на выходе по Фосфор-фосфатам достигаются применением реагентного хозяйства			

Описание пруда-испарителя и противофильтрационного экрана

Проектом сернокислотного завода предусмотрен пруд-испаритель как конечный водоприемник для использованной воды и очищенных стоков, поступающих по системе водоотведения (после предварительного осветления в отстойниках). Подача воды в пруд-испаритель осуществляется круглогодично и круглосуточно под остаточным напором насосов принудительного водоотлива; по мере необходимости заполняются отстойники (8 шт.), где происходит осаждение механических примесей и взвешенных веществ, после чего условно-чистая вода направляется в пруд-испаритель по коллектору использованной воды.

Пруд-испаритель предназначен для аккумуляции поступающей воды и ее последующего удаления преимущественно за счет естественного испарения. По расчету прогнозного водопритока и водного баланса заполнение пруда предусматривается до объема **0,938 млн м³**.

Максимальный суточный сброс в пруд принят $68,434 \text{ м}^3/\text{сут}$, годовой объем поступления с учетом коэффициента цикличности производства — $22\,788 \text{ м}^3/\text{год}$.

При заполнении до расчетного уровня $H = 1,7 \text{ м}$ площадь зеркала воды составляет $552\,183 \text{ м}^2$.

Пруд формируется в выемке с максимальной глубиной разработки до $2,0 \text{ м}$, средними размерами по дну порядка 115 м (ширина) и 495 м (длина), с заложением откосов $1:3$.

Территория, отводимая под пруд-испаритель, не имеет естественных водотоков (в том числе пересыхающих), что снижает риск несанкционированного притока поверхностных вод.

Основанием сооружений служат пески средней крупности (ИГЭ-4), а ограждающие дамбы выполняются из местного суглинистого грунта с послойным уплотнением до $K_{\text{сот}} = 0,95$ на предварительно спланированном и уплотненном основании; отсыпка на замороженное основание не допускается.

Ключевым природоохранным элементом пруда-испарителя является противофильтрационный экран, исключаящий фильтрацию воды в грунт и загрязнение подземных вод. Перед укладкой экрана на верховом откосе дамбы и на понуре устраивается подстилающий слой из слабоводопроницаемого, ненабухающего и непучинистого глинистого грунта (глина/суглинок) толщиной $0,5 \text{ м}$ в уплотненном состоянии с доведением степени уплотнения до $K_{\text{сот}} = 0,95$; подстилающий слой не должен содержать мерзлых включений, льда и техногенных примесей.

Готовность подстилающего слоя подтверждается актом приемки скрытых работ после контроля отметок, отсутствия дефектов (трещины/набухания), проверки толщины и степени уплотнения.

В качестве противофильтрационного экрана применяется полимерная геомембрана из полиэтилена высокой плотности **HDPE/HDPE-ST** толщиной $1,5 \text{ мм}$: на верховом откосе дамбы — текстурированная (HDPE-ST), на понуре — сочетание гладкой (HDPE) и текстурированной (HDPE-ST) поверхности.

Геомембрана закрепляется на гребне дамбы и бортах ложа в **анкерной траншее**; минимальная ширина нахлеста полотнищ — $0,15 \text{ м}$.

Требования к качеству геомембраны заданы через соответствие стандарту **GRI GM13** и регламентированным физико-механическим показателям (в т.ч. плотность не менее $0,940 \text{ г/см}^3$, параметры прочности/удлинения, сопротивление раздиру и проколу, стойкость к растрескиванию, содержание сажи $2\text{--}3\%$ и др.).

Монтаж геомембраны выполняется специализированной организацией; сварные швы оформляются актами на скрытые работы, основной способ — контактная сварка с формированием **двойного шва с каналом для испытания герметичности**, а контроль качества швов предусматривается подачей сжатого воздуха или вакуумным методом;

работы по укладке и сварке выполняются при положительной температуре и в сухую погоду с обязательным документированием контроля качества.

Пруд-испаритель является инженерно-гидротехническим сооружением для приема и испарительного обезвреживания поступающих водных потоков, а наличие подстилающего глинистого слоя и HDPE-геомембраны толщиной 1,5 мм с анкерным креплением и контролем сварных швов обеспечивает надежную противofiltrационную защиту основания и предотвращение воздействия на почвы и подземные воды.

Пруд-испаритель сернокислотного завода представляет собой инженерное гидротехническое сооружение, предназначенное для аккумулирования очищенных производственных, производственно-дождевых и нейтрализованных стоков с их последующим удалением за счет естественного испарения.

Конструкция пруда выполнена с устройством противofiltrационного экрана, включающего уплотненный глинистый подстилающий слой толщиной 0,5 м с коэффициентом уплотнения не менее 0,95 и полимерную геомембрану из полиэтилена высокой плотности (HDPE/HDPE-ST) толщиной 1,5 мм. Геомембрана укладывается по дну и откосам пруда с закреплением в анкерной траншее и сваркой двойным швом с контролем герметичности. Применяемый материал соответствует требованиям стандарта GRI GM13 и обладает высокой химической стойкостью к воздействию растворов сульфатов и нейтрализованных сточных вод.

Принятая конструкция исключает фильтрацию стоков в грунт и подземные воды, предотвращает миграцию загрязняющих веществ за пределы ложа пруда и обеспечивает долговечность сооружения при эксплуатации в условиях климата Туркестанской области.

Расчет испарения показал, что при площади зеркала воды порядка 545–552 тыс. м² и приведенной величине испарения 1698 мм/год годовой объем испарения составляет около 0,927 млн м³. Проектный годовой объем поступления воды в пруд-испаритель составляет 0,022788 млн м³. Расчетная испарительная способность пруда сопоставима и не ниже объема поступающих стоков.

Даже при сезонной неравномерности испарения проектом предусмотрен запас аккумулирующей емкости (до 0,938 млн м³ при глубине заполнения 1,7 м), что обеспечивает компенсацию временных дисбалансов в холодный период и исключает переполнение пруда.

С учетом:

- предварительной очистки и нейтрализации стоков;
- отсутствия прямого сброса в поверхностные водные объекты;
- устройства надежного противofiltrационного экрана;
- расчетного превышения испарения над притоком;
- наличия регулируемой емкости накопления,

эксплуатация пруда-испарителя не приведет к необратимому воздействию на почвы, подземные и поверхностные воды, а также не создаст риска загрязнения окружающей среды при соблюдении проектных решений и регламентов эксплуатации.

Выбранная схема водоотведения с использованием пруда-испарителя является технически обоснованной, экологически допустимой и соответствует требованиям природоохранного законодательства Республики Казахстан.

Обоснование годового расчета водопритока и ёмкости пруда-испарителя

При учете фактической работы предприятия 333 рабочих дня в году годовой объем поступающих сточных вод в пруд-испаритель составляет:

$$V_{\text{год}} = 68,434 \times 333 \approx 22\,788 \text{ м}^3/\text{год}$$

Расчетный годовой объем поступления сточных вод меньше максимально допустимого объема пруда (938 000 м³), что исключает риск перелива. Данные 22 788 м³/год приведены с учетом коэффициента цикличности производства и запаса емкости, но фактически прямой расчет на 333 рабочих дня подтверждает достаточную вместимость пруда.

В проекте сернокислотного завода предусмотрена отдельная система водоотведения с тремя потоками:

- Хозяйственно-бытовые стоки (K1) – их годовой объём составляет около 22 788 м³/год.
- Производственно-дождевые стоки (K2) и условно чистые производственные стоки (K3) – поступают в пруд-испаритель после очистки и, при необходимости, нейтрализации. Суммарный годовой объём этих стоков значительно выше и формирует основной приток в пруд, а не только бытовые стоки.

Максимальный суточный сброс 68,434 м³/сут – это расчётная величина максимального притока воды в пруд при одновременном поступлении всех потоков (K1+K2+K3) в день максимальной нагрузки.

Годовой объём поступления воды в пруд рассчитывается с учётом цикличности работы завода:

$$V_{\text{год}} = V_{\text{сут}} \times n_{\text{рабочих дней}} \times k_{\text{цикличности}}$$

где:

- $V_{\text{сут}} = 68,434 \text{ м}^3/\text{сут}$,
- $n_{\text{рабочих дней}} = 333$,
- $k_{\text{цикличности}}$ – коэффициент, учитывающий сезонность и неравномерность производства.

С учётом коэффициента цикличности производственного процесса годовой объём поступления воды принят в проекте **22 788 м³/год**.

Испарительная способность пруда:

- Площадь зеркала воды – 545–552 тыс. м²,
- Приведённая величина испарения – 1698 мм/год,
- Годовой объём испарения – около 0,927 млн м³.

Проектный годовой объём поступления воды в пруд-испаритель – 0,022788млн м³, что показывает, что расчетная испарительная способность пруда сопоставима и не ниже объема поступающих стоков.

Дополнительный запас аккумулирующей ёмкости до 0,938 млн м³ (глубина заполнения 1,7 м) позволяет компенсировать временные дисбалансы в холодный период, что исключает риск переполнения пруда даже при сезонной неравномерности поступления воды.

Максимальная ёмкость пруда, суточный и годовой объёмы поступления воды, а также расчёт испарения согласованы. Перелив сточных вод исключён.

Расчет испарения над водной поверхностью площадь водоемов 545904 м2 «Строительство пруда-испарителя СКЗ»

к-т	к-т	параметры расчета	месяцы года												сумма значений
2,296	3,75	№ месяца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3,6	34,02	n	7	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
3,1	41,39988	т-ра воды 58-69 гг	0	0,75	5,1	11,25	15,15	18	20,1	20,1	16,5	9,9	2,7	0,3	
3,5	53,172	uф	2,8	3,1	4,6	5,3	5,1	5,7	5,4	4,5	3,4	3,4	3,1	2,8	
3,1	46,58928	u200=uф*2,4*1,3	8,736	9,672	14,352	16,536	15,912	17,784	16,848	14,04	10,608	10,608	9,672	8,736	
2,1	27,8208	0,14*n	1,05	4,35	4,65	4,5	4,65	4,5	4,65	4,65	4,5	4,65	4,5	4,65	
2,3	29,17596	eo	6,1	6,3	7,8	10,4	12,4	14	15,4	15,4	13,1	9,7	7	6,2	
4,6	59,892	e200	2,5	2,8	4,7	6,8	9,3	11,6	12,6	10,6	7,7	6,1	4,4	3,1	
5,9	73,809	eo-e200	3,6	3,5	3,1	3,6	3,056	2,45	2,828	4,8	5,4	3,6	2,6	3,1	
3,5	45,3747	1+0,72*u200	7,28992	7,96384	11,33344	12,90592	12,45664	13,80448	13,13056	11,1088	8,63776	8,63776	7,96384	7,28992	
2,5	28,26	Испарение	28	121	163	209	177	152	173	248	210	145	93	105	1824
3,1	32,0292	м3	15043	66191	89185	114135	96633	83084	94261	135356	114584	78936	50866	57366	995638
	471,5428	м3/с	0,025	0,026	0,033	0,044	0,036	0,032	0,035	0,051	0,044	0,029	0,020	0,021	
Площадь водоемов		545904 м2	Приведенная величина испарений												
		Осадки, Туркестан	11	11	14	15	11	10	9	3	4	8	17	13	126
		Видимое испарение, мм	17	110	149	194	166	142	164	245	206	137	76	92	1698
		Испарение с учетом осадков м3													926854,2
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
		абсолютная влажность воздуха	2,5	2,8	4,7	6,8	9,2	11,7	12,6	10,6	7,7	6,1	4,4	3,1	6,8
		температура воздуха	-8,2	-6,7	1,4	12,3	19,3	25,5	27,5	25,3	17,9	9,1	0,9	-5,9	9,9
		разность температур воды и воздуха	8,2	7,45	3,7	-1,05	-4,15	-7,5	-7,4	-5,2	-1,4	0,8	1,8	6,2	
		М Среднегодовой дефицит влажности воздуха, мм	0	0	0	0	0,2	0,3	0,1	0	0	0	0	0	

Пруд-испаритель размещается в пределах выделенного земельного участка и разделен на несколько секций (на схеме пронумерованы 1–8), что обеспечивает поэтапное заполнение, возможность локализации отдельных участков и удобство эксплуатации. Секционирование позволяет производить технологический контроль состояния ложа, проводить ремонт противофильтрационного экрана без вывода из работы всего сооружения и управлять распределением потоков воды.

По периметру пруда устраивается ограждающая дамба из местного грунта. В общих указаниях на схеме указано, что после снятия растительного слоя перед устройством насыпи выполняется планировка и рыхление основания дамбы с последующим уплотнением на глубину 1,0 м до достижения плотности $1,65 \text{ т/м}^3$

Тело дамбы отсыпается слоями по 0,5 м с послойным уплотнением кулачковыми виброкатками массой до 8 т. Требуемый коэффициент уплотнения составляет 0,95 при расчетной плотности $1,65 \text{ т/м}^3$

Такая технология обеспечивает устойчивость дамбы, ее водонепроницаемость и долговечность.

Дно пруда выполняется с устройством защитного подстилающего слоя из местного суглинистого грунта толщиной 200 мм, на который укладывается геомембрана

Перед уплотнением грунт увлажняется, уплотнение производится гладковальцовыми виброкатками. После достижения требуемой плотности на подготовленное основание укладывается геомембрана. Геомембрана выполняет функцию противофильтрационного экрана, исключающего инфильтрацию воды в грунт и предотвращающего загрязнение подземных вод. Ее укладка производится по всей площади дна и откосов, с герметизацией сварных швов и закреплением по периметру.

На схеме также предусмотрена система наблюдательных скважин (пять скважин), размещенных по периметру пруда.

Скважины оборудуются перфорированными полиэтиленовыми обсадными трубами ПВД диаметром 110 мм по ГОСТ 18599-83. Устья скважин бетонируются и закрываются прорезиненными пробками. Назначение данных скважин — мониторинг уровня грунтовых вод и контроль их химического состава в процессе эксплуатации пруда. Наличие наблюдательных скважин является важным элементом экологической безопасности и позволяет своевременно выявлять возможные изменения гидрогеологической обстановки.

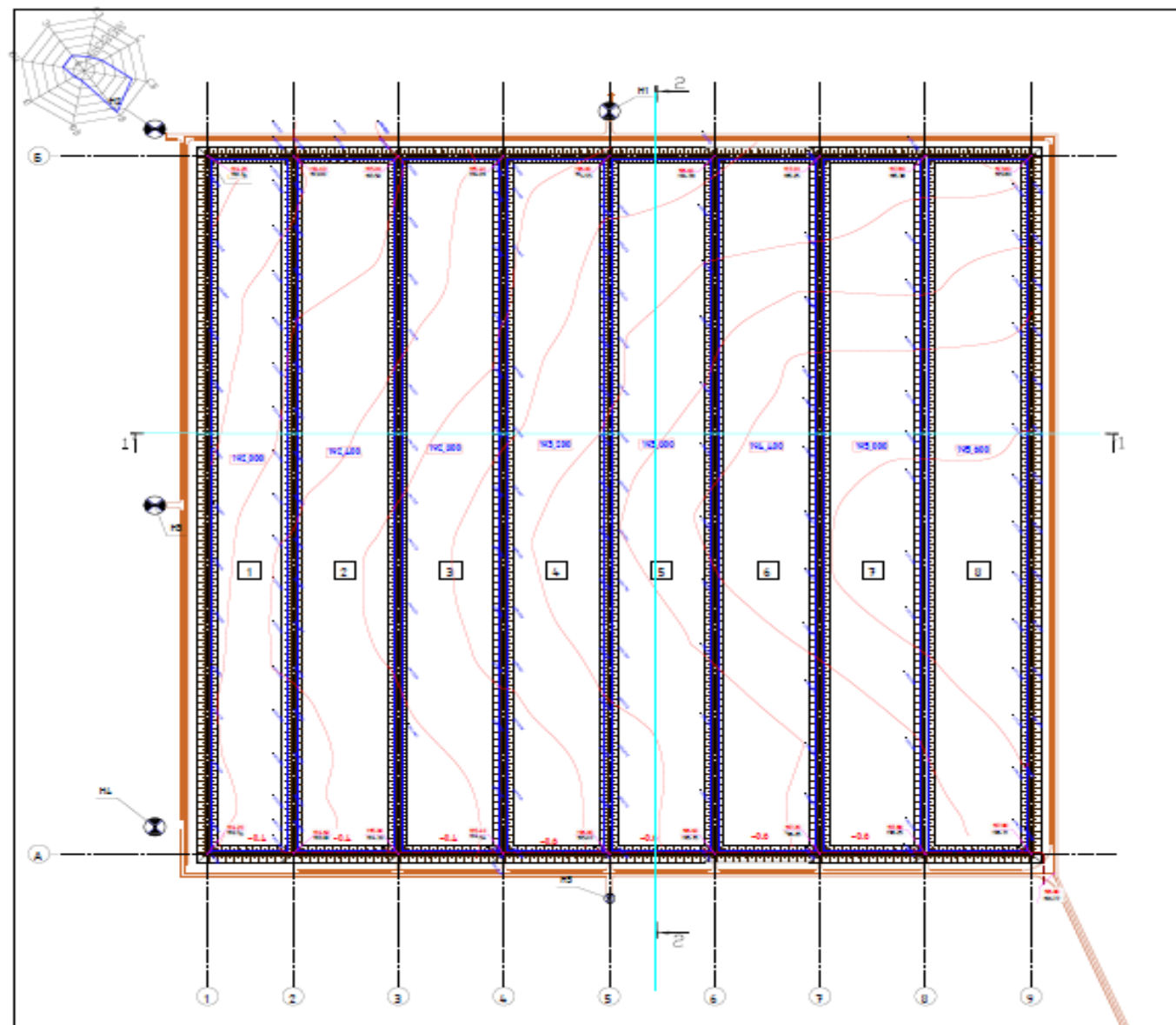
Секционная планировка пруда позволяет равномерно распределять поступающие стоки по ширине сооружения, снижая гидравлическую нагрузку на отдельные участки и предотвращая локальные размывы. Внутренние перегородки (дамбы секций) также выполняются с уплотнением и гидроизоляцией аналогично основной дамбе.

Конструктивно пруд-испаритель представляет собой неглубокое гидротехническое сооружение с расчетной глубиной заполнения около 1,7–2,0 м, что оптимально для условий интенсивного испарения в климате Туркестанской области. При такой глубине обеспечивается большая площадь зеркала воды, что повышает эффективность естественного испарения и способствует поддержанию устойчивого водного баланса.

Анализ схемы показывает, что пруд-испаритель выполнен как капитальное инженерное сооружение с:

- уплотненным грунтовым основанием;
- послойно уплотненными ограждающими дамбами;
- подстилающим глинистым слоем;
- геомембранным противofiltrационным экраном;
- системой мониторинга подземных вод;
- секционированием для повышения надежности эксплуатации.

Комплекс указанных конструктивных решений обеспечивает устойчивость сооружения, исключает фильтрацию сточных вод в грунт, предотвращает загрязнение подземных вод и гарантирует экологическую безопасность эксплуатации сернокислотного завода.



ОДП-2024-16-2-00-01									
Спецификация оборудования, материалов и изделий, входящих в состав проекта									
№	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.	Гарантийный срок, лет	Срок эксплуатации, лет	Срок службы, лет	Срок гарантии, лет
1	Дренажная система	м	100	1000	100000	5	10	15	20
2	Пульт наблюдательных скважин	шт.	10	1000	10000	5	10	15	20
3	Обсадные полипропиленовые трубы	м	1000	1000	1000000	5	10	15	20
4	Пружинные пробки	шт.	10	1000	10000	5	10	15	20
Итого: 1000000									

Общий объем водопотребления и водоотведения

Водоснабжение проектируемого сернокислотного завода в п. Тайконур Туркестанской области организовано с учетом максимального вовлечения воды в оборотные циклы и минимизации безвозвратных потерь. Водный баланс предприятия сформирован по направлениям технологического, оборотного и хозяйственно-питьевого водопотребления с соответствующим распределением потоков водоотведения.

Общий объем водопотребления предприятия составляет 8 572,834 м³/сутки. Из них для подпитки котлов и технологических нужд энергокомплекса суточный расход деминерализованной воды составляет 1440 м³ при круглосуточном режиме работы установки. Остальная основная часть воды используется в технологическом процессе и системе оборотного охлаждения, при этом значительная доля воды возвращается в производство после повторной обработки.

Деминерализованная вода применяется для подпитки котлов и технологических нужд энергокомплекса. Суточный расход деминерализованной воды составляет 1440 м³ при круглосуточном режиме работы установки. Часть этой воды после использования возвращается в производственный цикл и повторно используется в объеме 1008 м³/сутки, что позволяет существенно снизить объем забора свежей воды.

Техническая вода используется для разбавления кислоты, подпитки градирен и обеспечения работы оборотной системы охлаждения сернокислотного производства и энергокомплекса. Наибольший объем водопотребления связан именно с системой охлаждения. Общий расход воды в технологическом процессе через производственный водопровод составляет 7064,4 м³/сутки, из которых 6512,4 м³/сутки приходится на оборотную систему охлаждения. При этом часть воды в объеме 680,4 м³/сутки возвращается в систему для повторного использования.

Потери воды в системе охлаждения обусловлены испарением и капельным уносом в градирнях. Суточные безвозвратные потери составляют 5832 м³, что эквивалентно 243 м³/час или 67,5 л/с. Данные потери являются технологически неизбежными при эксплуатации оборотных систем водоснабжения и учтены в водном балансе.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение обеспечивается отдельно от технологических нужд. Суточный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет 68,434 м³/сутки. Из них 34,814 м³/сутки приходится на персонал сернокислотного завода, 0,31 м³/сутки — на автобазу. Указанный

объем полностью отводится в канализацию и направляется на очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод.

Водоотведение предприятия организовано таким образом, что производственные стоки в окружающую среду не сбрасываются. Основной объем воды вовлечен в замкнутый оборотный цикл. В канализацию поступают только хозяйственно-бытовые сточные воды в объеме 68,434 м³/сутки.

Водный баланс сернокислотного завода характеризуется рациональной схемой водопользования с преобладанием оборотных циклов, минимизацией свежего водозабора и отсутствием прямых сбросов производственных сточных вод в природные водные объекты. Проектные решения обеспечивают эффективное использование водных ресурсов и соответствуют требованиям экологического законодательства Республики Казахстан.

2.1.6 Отведение и использование очищенных сточных вод

В период эксплуатации СКЗ образующиеся сточные воды отводятся по предусмотренным системам водоотведения с учетом их состава и происхождения. Производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды после соответствующей очистки направляются в предусмотренные проектом пруды-испарители.

Отведение очищенных сточных вод предусматривается по трем водовыпускам, для которых проектом установлены соответствующие расходы и качественные показатели сточных вод:

водовыпуск №1 — расход 35,124 м³/ч, годовой объем 22,789 тыс. м³/год;

водовыпуск №2 — расход 365,4 м³/ч, годовой объем 178,95 тыс. м³/год;

водовыпуск №3 — расход 65,3 м³/ч, годовой объем 421,98 тыс. м³/год.

Суммарный расчетный объем сточных вод, поступающих по трем водовыпускам в пруды-испарители, составляет 623,719 тыс. м³/год.

Пруды-испарители являются конечными приемниками очищенных сточных вод. Непосредственный сброс сточных вод в поверхностные водные объекты проектом не предусматривается. Удаление поступающей воды осуществляется преимущественно за счет естественного испарения с водной поверхности прудов.

Пруд-испаритель выполнен секционным и разделен на 8 секций, что позволяет регулировать распределение поступающих сточных вод, осуществлять поэтапное заполнение отдельных секций и контролировать их эксплуатационное состояние.

Для предотвращения фильтрации сточных вод в грунт дно и откосы пруда оборудуются противофильтрационным экраном из геомембраны, укладываемой на подготовленный подстилающий слой из местного суглинистого грунта толщиной 200 мм. Герметизация сварных швов геомембраны обеспечивает изоляцию сточных вод от грунтового основания.

Контроль возможного воздействия пруда-испарителя на подземные воды предусматривается посредством пяти наблюдательных скважин, размещенных по его периметру. По наблюдательным скважинам предусматривается контроль уровня и химического состава подземных вод.

Принятая схема отведения очищенных сточных вод предусматривает их организованное поступление по водовыпускам в секционный пруд-испаритель с последующим естественным испарением. Использование очищенных сточных вод для полива, технических или иных нужд представленными проектными решениями не предусматривается. Прямой сброс очищенных сточных вод в реку Боктыкарын либо другие поверхностные водные объекты отсутствует.

2.1.7 Характеристика приемника очищенных сточных вод

Приемником очищенных сточных вод в период эксплуатации СКЗ является пруд-испаритель, расположенный в пределах земельного участка предприятия. Пруд предназначен для приема сточных вод, поступающих по предусмотренным проектом водовыпускам, с последующим удалением воды преимущественно за счет естественного испарения. Непосредственный сброс сточных вод из пруда-испарителя в поверхностные водные объекты не предусматривается.

Пруд-испаритель представляет собой искусственное гидротехническое сооружение и разделен на 8 отдельных секций. Секционирование обеспечивает поэтапное заполнение пруда, равномерное распределение поступающих сточных вод, регулирование гидравлической нагрузки и возможность вывода отдельных секций для осмотра и ремонта без прекращения эксплуатации всего сооружения.

Расчетная глубина заполнения пруда составляет ориентировочно 1,7–2,0 м. По периметру предусматривается ограждающая дамба из местного грунта. Тело дамбы формируется послойной отсыпкой и уплотнением грунта. Внутренние разделительные дамбы секций выполняются с соответствующим уплотнением и гидроизоляцией.

Для предотвращения фильтрации сточных вод в грунт дно и откосы пруда оборудуются противофильтрационным экраном из геомембраны. Под геомембраной предусматривается защитный подстилающий слой из местного суглинистого грунта толщиной **200 мм**. Геомембрана укладывается по всей площади дна и откосов с герметизацией сварных швов и закреплением по периметру.

Эксплуатационная схема пруда предусматривает накопление очищенных сточных вод в отдельных секциях и их последующее естественное испарение. Отвод воды из пруда-испарителя в реку Боктыкарын либо иной поверхностный водный объект не предусматривается.

Для контроля возможного влияния приемника сточных вод на подземные воды по периметру пруда предусматриваются 5 наблюдательных

скважин. Скважины предназначены для контроля уровня грунтовых вод и их химического состава в период эксплуатации.

Пруд-испаритель является конечным приемником очищенных сточных вод СКЗ, конструкция которого предусматривает секционирование, противодиффузионную защиту и систему мониторинга подземных вод, направленные на предотвращение воздействия на грунты и подземные воды.

Обоснование расчета нормативов допустимых сбросов (НДС) загрязняющих веществ в пруд-испаритель

1. Методическая база расчета

-Расчет НДС проводится в соответствии с «Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду», утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63.

-Пункт 74 Методики устанавливает, что для водоемов замкнутого типа (без сброса в открытые водные объекты и без использования воды на орошение и производственные нужды) допустимые концентрации загрязняющих веществ определяются по формуле:

$$C_{дс} = C_{факт},$$

где $C_{факт}$ – фактический сброс загрязняющих веществ после очистных сооружений, мг/л.

2. Определение расхода дождевых вод

-Расход дождевых вод определяется по формуле /5.5 СН РК 4.01-03-2011/, которая учитывает площадь покрытия, интенсивность осадков и коэффициенты стока.

-Это позволяет корректно оценить приток поверхностных и дождевых стоков в систему К2 (производственно-дождевая канализация).

3. Разделение стоков перед очисткой

Согласно официальному пособию к СНиП 2.03.04-85 «Проектирование сооружений для очистки сточных вод», для промышленных предприятий первой группы рекомендуется разделение стоков на:

-бытовые (К1);

-производственно-дождевые (К2);

-производственные, условно чистые (К3);

Это делается для:

-уменьшения размеров очистных сооружений;

-обеспечения наиболее эффективной очистки загрязненной части стока;

-возможности корректного расчета эмиссий для каждой системы отдельно.

Все расчеты НДС основаны на официальной методике Минэкологии РК и СНиП. Разделение стоков позволяет точно определить объемы и концентрации загрязняющих веществ для каждой системы и корректно рассчитать годовую массу ЗВ, поступающую в пруд. Использование пруда-накопителя замкнутого типа обеспечивает безопасное аккумулирование сточных вод и контроль эмиссий ЗВ.

С учетом того, что пруд-испаритель аккумулирует хозяйственно-бытовые, производственно-дождевые и условно чистые производственные стоки после их очистки и нейтрализации, проектом предусмотрено следующее:

1. Основное назначение пруда – аккумулярование и испарение воды.

-Ежегодный приток воды в пруд-испаритель составляет 22 788 м³/год с учетом коэффициента цикличности производства.

-Расчетная испарительная способность пруда (~0,927 млн м³/год) полностью компенсирует поступление сточных вод, включая возможные сезонные колебания, исключая переполнение.

2. Использование сточных вод в обороте завода:

-Хозяйственно-бытовые стоки и часть технологических вод после очистки могут быть вовлечены в оборотные циклы водоснабжения для подпитки систем охлаждения и технологических процессов.

-Производственно-дождевые и условно чистые производственные стоки аккумулируются в пруд-испарителе и могут использоваться повторно для технологических нужд при необходимости, что минимизирует забор свежей воды.

3. Контроль и безопасная эксплуатация:

-Максимальная глубина заполнения – 1,7 м, запас объема до 0,938 млн м³.

-Пруд оснащен отстойниками для осаждения механических примесей и системой коллекторов для управления поступлением сточных вод.

-Такой подход обеспечивает баланс между аккумулярованием, испарением и повторным использованием воды, полностью исключая прямой сброс сточных вод в природные водоемы.

Проектное решение предполагает безопасное аккумулярование, испарение и рациональное повторное использование сточных вод пруда-испарителя, обеспечивая максимальное вовлечение воды в оборотные циклы и отсутствие экологических рисков.

2.1.8 Анализ качества очищенных сточных вод по результатам лабораторных исследований за последние три года

Для оценки качественного состава сточных вод и определения нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ использованы проектные данные по составу сточных вод, образующихся в период эксплуатации СКЗ, и показатели их качества, принятые в проектной документации.

На момент разработки настоящего проекта нормативов допустимых сбросов результаты лабораторных исследований сточных вод за последние три года отсутствуют, поскольку рассматриваемый объект является проектируемым и фактическая эксплуатация предусмотренных систем водоотведения и водовыпусков еще не осуществляется.

В связи с отсутствием фактического ряда лабораторных наблюдений оценка качества сточных вод выполнена на основании проектных показателей, приведенных в материалах РООС. Указанные показатели приняты в качестве исходных данных при определении нормативов допустимых сбросов без изменения их расчетных значений.

Проектом предусматривается отведение сточных вод по трем водовыпускам в пруд-испаритель. Для каждого водовыпуска установлен отдельный перечень контролируемых загрязняющих веществ, их расчетные концентрации, часовые и годовые массы сброса.

Водовыпуск №1 характеризуется расходом сточных вод 35,124 м³/ч и годовым объемом 22,789 тыс. м³/год. Проектный качественный состав включает взвешенные вещества, БПКполн, азот аммонийный, нитраты, нитриты, железо общее, СПАВ, фосфаты, нефтепродукты и хлориды.

Водовыпуск №2 характеризуется расходом 365,4 м³/ч и годовым объемом 178,95 тыс. м³/год. В составе сточных вод нормируются взвешенные вещества, солесодержание, нефтепродукты, ХПК и БПК20.

Водовыпуск №3 характеризуется расходом 65,3 м³/ч и годовым объемом 421,98 тыс. м³/год. Проектный состав сточных вод включает натрий, кальций, магний, хлориды, гидрокарбонаты, нитраты, сульфаты, диоксид кремния и общую минерализацию.

Принятые проектные показатели качества сточных вод приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 — Проектные показатели качества сточных вод

Водовыпуск	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/дм³	Сброс, г/ч	Сброс, т/год
№1	Взвешенные вещества	3,0	105,372	0,068367
№1	БПКполн	6,0	210,744	0,136734
№1	Азот аммонийный	0,39	13,69836	0,00888771
№1	Нитраты	9,0	316,116	0,205101
№1	Нитриты	0,02	0,70248	0,00045578
№1	Железо общее	0,1	3,5124	0,0022789
№1	СПАВ	0,5	17,562	0,0113945
№1	Фосфаты	0,2	7,0248	0,0045578
№1	Нефтепродукты	0,005	0,17562	0,000113945
№1	Хлориды	100,0	3512,4	2,2789
№1	Итого	—	—	2,716790635
№2	Взвешенные вещества	20,0	7308	3,579
№2	Солесодержание	200,0	73080	35,79
№2	Нефтепродукты	0,2	73,08	0,03579
№2	ХПК	100,0	36540	17,895
№2	БПК20	20,0	7308	3,579
№2	Итого	—	—	60,87879
№3	Натрий	1407,0	91877,1	593,72586
№3	Кальций	172,0	11231,6	72,58056

№3	Магний	56,0	3656,8	23,63088
№3	Хлориды	2095,0	136803,5	884,0481
№3	Гидрокарбонаты	309,0	20177,7	130,39182
№3	Нитраты	9,87	644,511	4,1649426
№3	Сульфаты	549,0	35849,7	231,66702
№3	Диоксид кремния	19,0	1240,7	8,01762
№3	Общая минерализация	4550,0	297115	1920,009
№3	Итого	—	—	1948,226803
	ВСЕГО ПО ТРЕМ ВОДОВЫПУСКАМ	—	—	2011,822383

При отсутствии фактических лабораторных данных за предыдущие три года для разработки нормативов допустимых сбросов используются проектные концентрации загрязняющих веществ по каждому из трех водовыпусков, принятые в материалах РООС.

После ввода объекта в эксплуатацию контроль фактического качественного состава сточных вод предусматривается осуществлять путем лабораторного отбора и анализа проб в рамках производственного экологического контроля. Полученные результаты будут сопоставляться с установленными нормативами и использоваться для оценки стабильности качественного состава отводимых сточных вод.

По мере накопления результатов лабораторных исследований будет формироваться фактический ряд наблюдений, позволяющий проводить анализ динамики концентраций загрязняющих веществ по каждому водовыпуску.

На момент разработки проекта фактический ряд наблюдений отсутствует, поэтому динамика концентраций загрязняющих веществ в сточных водах за последние три года не определяется. Соответствующие таблицы динамики на данном этапе не заполняются и подлежат заполнению после начала эксплуатации объекта и накопления результатов лабораторного контроля.

Аналогично, систематические результаты мониторинга состояния подземных вод по предусмотренным пяти наблюдательным скважинам на момент разработки проекта отсутствуют. В связи с этим данные о динамике концентраций загрязняющих веществ в подземных водах также отсутствуют. После начала мониторинга результаты лабораторных исследований по наблюдательным скважинам будут накапливаться и сопоставляться между собой и с результатами предыдущих периодов для оценки возможного воздействия пруда-испарителя на состояние подземных вод.

Фоновые и контрольные створы поверхностных вод не устанавливаются, поскольку непосредственный сброс сточных вод в реку Боктыкарын либо иной поверхностный водный объект проектом не предусматривается. Конечным приемником сточных вод является пруд-испаритель.

2.1.9 Обоснование отсутствия динамики фоновых концентраций загрязняющих веществ

Расчет нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ выполнен в соответствии с требованиями Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года №63.

В период эксплуатации СКЗ сточные воды по предусмотренным проектом водовыпускам направляются в пруд-испаритель, являющийся конечным приемником сточных вод. Непосредственный сброс сточных вод в реку Боктыкарын либо иной поверхностный водный объект проектом не предусматривается. Ближайшим поверхностным водным объектом является река Боктыкарын, расположенная на расстоянии более 22 км от ближайшей точки земельного участка.

В связи с отсутствием непосредственного сброса сточных вод в поверхностные водные объекты фоновые и контрольные створы поверхностных вод для объекта не устанавливаются, соответственно, динамика фоновых концентраций загрязняющих веществ в поверхностных водах применительно к рассматриваемым водовыпускам отсутствует.

Потенциальное воздействие на подземные воды может быть связано с возможной фильтрацией сточных вод через ложе пруда-испарителя. Для предотвращения такого воздействия дно и откосы пруда оборудуются противofiltrационным экраном из геомембраны, укладываемой по всей площади дна и откосов на подготовленный подстилающий слой из местного суглинистого грунта толщиной 200 мм.

Для контроля возможного воздействия пруда-испарителя на подземные воды проектом предусматривается устройство пяти наблюдательных скважин, размещенных по его периметру. Наблюдательные скважины предназначены для контроля уровня грунтовых вод и их химического состава в период эксплуатации объекта.

На момент разработки настоящего проекта систематические наблюдения за качественным состоянием подземных вод по предусмотренной сети наблюдательных скважин не проводились. Многолетний ряд результатов лабораторных исследований отсутствует. Соответственно, отсутствуют фактические исходные данные, позволяющие представить динамику фоновых и мониторинговых концентраций загрязняющих веществ в подземных водах за предшествующий период.

Отсутствие динамики фоновых концентраций обусловлено отсутствием ранее проводившегося систематического мониторинга подземных вод и фактического многолетнего ряда наблюдений, а не отсутствием соответствующей оценки в составе настоящего проекта.

После начала эксплуатации объекта предусматривается проведение мониторинга состояния подземных вод по пяти наблюдательным скважинам. Полученные результаты лабораторных исследований будут сопоставляться

между отдельными наблюдательными скважинами, а по мере накопления данных — с результатами предыдущих периодов наблюдений.

На основании получаемых результатов будет формироваться фактический ряд наблюдений, позволяющий оценивать динамику изменения концентраций загрязняющих веществ в подземных водах и своевременно выявлять возможное влияние эксплуатации пруда-испарителя.

До получения репрезентативного ряда результатов наблюдений таблица **«Динамика мониторинговых концентраций загрязняющих веществ в оценочных точках» не заполняется**. Ее заполнение предусматривается после начала мониторинга и накопления результатов лабораторных исследований подземных вод.

2.1.5. Сброс сточных вод объекта

В период эксплуатации СКЗ образующиеся сточные воды отводятся по предусмотренным проектом системам водоотведения и направляются по трем водовыпускам в пруд-испаритель, являющийся конечным приемником сточных вод объекта.

Непосредственный сброс сточных вод в реку Боктыкарын либо иной поверхностный водный объект не предусматривается. Отводимые сточные воды поступают в секционный пруд-испаритель, где их удаление осуществляется преимущественно за счет естественного испарения.

Для расчета нормативов допустимых сбросов приняты проектные расходы и годовые объемы сточных вод по каждому водовыпуску:

- водовыпуск №1 — 35,124 м³/ч; 22,789 тыс. м³/год;
- водовыпуск №2 — 365,4 м³/ч; 178,95 тыс. м³/год;
- водовыпуск №3 — 65,3 м³/ч; 421,98 тыс. м³/год.

Суммарный расчетный годовой объем сточных вод по трем водовыпускам составляет 623,719 тыс. м³/год.

Ожидаемые эмиссии загрязняющих веществ со сточными водами определены исходя из проектных концентраций загрязняющих веществ, расходов и годовых объемов сточных вод, установленных отдельно для каждого водовыпуска.

Годовая масса загрязняющего вещества определяется по формуле:

$$M = C \times Q / 10^6,$$

где:

M — масса загрязняющего вещества, т/год;

C — расчетная концентрация загрязняющего вещества, мг/дм³;

Q — объем сточных вод, м³/год.

При принятых проектных расходах и концентрациях расчетная годовая масса загрязняющих веществ составляет:

- по водовыпуску №1 — 2,716790635 т/год;
- по водовыпуску №2 — 60,87879 т/год;
- по водовыпуску №3 — 1948,226803 т/год.

Суммарная расчетная масса загрязняющих веществ по трем водовыпускам составляет 2011,822383 т/год.

Таблица 2.4 — Расчетные годовые поступления загрязняющих веществ со сточными водами

№ водовыпуска	Наименование показателя	Предельные эмиссии загрязняющих веществ в накопитель				
		Расход сточных вод		Концентрация на выпуске, мг/дм ³	Сброс загрязняющих веществ	
		м ³ /час	тыс. м ³ /год		г/час	т/год
1	Взвешенные вещества	35,124	22,789	3	105,372	0,068367
	БПК _{полн.}	35,124	22,789	6	210,744	0,136734
	Азот аммонийный	35,124	22,789	0,39	13,69836	0,00888771
	Нитраты	35,124	22,789	9,0	316,116	0,205101
	Нитриты	35,124	22,789	0,02	0,70248	0,00045578
	Железо общее	35,124	22,789	0,1	3,5124	0,0022789
	СПАВ	35,124	22,789	0,5	17,562	0,0113945
	Фосфаты	35,124	22,789	0,2	7,0248	0,0045578
	Нефтепродукты	35,124	22,789	0,005	0,17562	0,000113945
	Хлориды	35,124	22,789	100	3512,4	2,2789
	<i>Всего по водовыпуску 1:</i>					2,716790635
2	Взвешенные вещества	365,4	178,95	20	7308	3,579
	Солесодержание	365,4	178,95	200	73080	35,79
	Нефтепродукты	365,4	178,95	0,2	73,08	0,03579
	ХПК	365,4	178,95	100	36540	17,895
	БПК ₂₀	365,4	178,95	20	7308	3,579
	<i>Всего по водовыпуску 2:</i>					60,87879
3						
	Натрий	65,3	421,98	1 407	91877,1	593,72586
	Кальций	65,3	421,98	172	11231,6	72,58056
	Магний	65,3	421,98	56	3656,8	23,63088
	Хлориды	65,3	421,98	2 095	136803,5	884,0481
	Гидрокарбонаты	65,3	421,98	309	20177,7	130,39182
	Нитраты	65,3	421,98	9,87	644,511	4,1649426
	Сульфаты	65,3	421,98	549	35849,7	231,66702
	Кремния диоксид	65,3	421,98	19	1240,7	8,01762
	Общая минерализация	65,3	421,98	4 550	297115	1920,009
	<i>Всего по водовыпуску 3:</i>					1948,226803
	Общий объем сброса по 3-м водовыпускам					2011,822383

Расчетные показатели принимаются в качестве исходных данных для установления нормативов допустимых сбросов по каждому из трех водовыпусков. Фактический качественный состав сточных вод после начала эксплуатации объекта подлежит контролю в рамках производственного экологического контроля.

2.1.6. Мощность предприятия

Проектная мощность сернокислотного завода составляет 800 000 тонн серной кислоты в год.

В части водоотведения мощность объекта характеризуется объемами сточных вод, отводимых по трем водовыпускам в пруд-испаритель. Для каждого водовыпуска проектом установлены расчетный часовой расход и годовой объем сточных вод.

Таблица 2.5 - Итоговые объемы сброса:

Показатель	Водовыпуск №1	Водовыпуск №2	Водовыпуск №3	Всего
м³/час	35,124	365,4	65,3	465,824
тыс. м³/год	22,789	178,95	421,98	623,719

2.1.7. Качество сточных вод

В период эксплуатации СКЗ образуются сточные воды различного происхождения и состава, которые отводятся по отдельным системам водоотведения. В соответствии с проектными решениями отведение сточных вод осуществляется по **трем водовыпускам в пруд-испаритель**.

Качественный состав сточных вод и перечень нормируемых загрязняющих веществ определены отдельно для каждого водовыпуска с учетом характера образования соответствующего потока.

По **водовыпуску №1** отводятся очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды. Для данного потока проектом предусмотрена очистка, обеспечивающая снижение концентраций основных загрязняющих веществ. Основными контролируруемыми показателями являются взвешенные вещества, БПКполн, азот аммонийный, фосфаты, нитраты, нитриты, хлориды, нефтепродукты, СПАВ и железо общее.

Согласно проектным показателям качества хозяйственно-бытовых сточных вод после очистки концентрации основных загрязняющих веществ составляют: взвешенные вещества — **3,0 мг/дм³**, БПКполн — **6,0 мг/дм³**, азот аммонийный — **0,39 мг/дм³**, фосфаты — **0,2 мг/дм³**, нитраты — **9,0 мг/дм³**, нитриты — **0,02 мг/дм³**, хлориды — **100 мг/дм³**, нефтепродукты — **0,005 мг/дм³**, СПАВ — **0,5 мг/дм³**, железо общее — **0,1 мг/дм³**.

По **водовыпуску №2** отводятся сточные воды, для которых в качестве основных контролируемых показателей приняты взвешенные вещества, солесодержание, нефтепродукты, ХПК и БПК20. Расчетные концентрации составляют соответственно **20; 200; 0,2; 100 и 20 мг/дм³**.

По **водовыпуску №3** отводятся производственные сточные воды. Качественный состав данного потока характеризуется преимущественно повышенным содержанием минеральных компонентов. В составе сточных вод нормируются натрий, кальций, магний, хлориды, гидрокарбонаты, нитраты, сульфаты, диоксид кремния и общая минерализация.

Принятые проектные концентрации по водовыпуску №3 составляют: натрий — **1407 мг/дм³**, кальций — **172 мг/дм³**, магний — **56 мг/дм³**, хлориды — **2095 мг/дм³**, гидрокарбонаты — **309 мг/дм³**, нитраты — **9,87 мг/дм³**, сульфаты — **549 мг/дм³**, диоксид кремния — **19 мг/дм³**, общая минерализация — **4550 мг/дм³**.

В связи с отсутствием фактического многолетнего ряда лабораторных исследований для разработки нормативов допустимых сбросов используются **проектные показатели качества сточных вод**, принятые в материалах РООС.

1. Согласно технико-коммерческого предложения на поставку оборудования очистки **хозяйственно-бытовых сточных вод** представлена концентрация сточной воды до и после очистки на КОС.

Концентрации загрязнений и качество очистки сточных вод

№ п/п	Наименование показателя	Концентрация загрязнений	
		До очистки	После очистки
1	Водородный показатель (рН)	6,5-8,5	6,5-8,5
2	Температура стоков, °С	+ (12-25)	+ (12-25)
3	Взвешенные вещества, мг/л	100,0-300,0	3,0*
4	БПК ₅ , мг/л	100,0-300,0	2,0
5	Азот аммонийный, мгN/л	≤30,0	0,39
6	Фосфор фосфатов, мгP/л	≤3,5	0,2**
7	Азот нитратов, мг/л	отсутствие	9,0
8	Азот нитритов, мг/л	отсутствие	0,02
9	Хлориды, мг/л	≤150,0	100,0
10	Хлор (Cl ₂) мг/л	≤0,001	≤0,0001
11	Нефтепродукты, мг/л	≤0,5	0,05
12	АСПАВ, мг/л	≤6,0	0,05
13	Железо общее, мг/л	≤0,3	0,1
14	Жиры, мг/л	≤10,0	не нормируется
* Показатели на выходе по ВВ достигаются применением дополнительной механической фильтрации			
** Показатели на выходе по Фосфор-фосфатам достигаются применением реагентного хозяйства			

БПК₅ переводим на БПК_{полн}.

Ниже представлена концентрация основных загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых стоках до и после очистки

№	Химические показатели	Исходная сточная вода, мг/дм³	Очищенная сточная вода, мг/дм³	Степень очистки, %
1	Взвешенные вещества	300	3	99
2	БПК _{полн}	300	6	98
3	Азот аммонийный	30	0,39	98,7
4	Нитраты	-	9,0	-
5	Нитриты	-	0,02	-

6	Железо общее	0,3	0,1	67
7	СПАВ	6	0,5	91,5
8	Фосфаты	3,5	0,2	94
9	Нефтепродукты	0,5	0,005	99
10	Хлориды	150	100	33,3

Далее, на основании характеристик очищенной воды определяем значения допустимых концентрации.

Так как пруд-испаритель принят как накопитель замкнутого типа, допустимая концентрация загрязняющих веществ будет равен фактическому сбросу загрязняющих веществ после очистных сооружений, мг/л.

Таблица 1 Перечень и количество загрязняющих веществ, сбрасываемых очищенными хоз-бытовыми сточными водами в пруд-испаритель

Загрязняющее вещество	Расход сточных вод			Доп. концентрации на выпуске 1, С _{пдс} , мг/л	Предельные количественные и качественные показатели эмиссии (Сброс ЗВ)		
	м³/час	м³/сут.	тыс.м³/год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Взвешенные вещества	35,124	68,434	22,789	3	105,372	0,02927	0,068367
БПК _{полн.}	35,124	68,434	22,789	6	210,744	0,05854	0,136734
Азот аммонийный	35,124	68,434	22,789	0,39	13,69836	0,0038051	0,00888771
Нитраты	35,124	68,434	22,789	9,0	316,116	0,08781	0,205101
Нитриты	35,124	68,434	22,789	0,02	0,70248	0,00019513	0,00045578
Железо общее	35,124	68,434	22,789	0,1	3,5124	0,00097567	0,0022789
СПАВ	35,124	68,434	22,789	0,5	17,562	0,00487833	0,0113945
Фосфаты	35,124	68,434	22,789	0,2	7,0248	0,00195133	0,0045578
Нефтепродукты	35,124	68,434	22,789	0,005	0,17562	4,8783E-05	0,000113945
Хлориды	35,124	68,434	22,789	100	3512,4	0,97566667	2,2789
Всего:					4187,30766	1,16314102	2,716790635

2. Общий расход дождевых вод составляет:

Наименование	Расчетный расход			
	м³/сут	м³/час	л/с	м3/год
Площадка СКЗ	1895,25	239,4	66,5	
Площадка автобазы	620,35	36	10	
Вахтовый поселок	195,7	90	25	
Итого	2711,3	365,4	101,5	178946

Для определения расхода поверхностных стоков принята 66 дней с осадками согласно СП РК 2.04-01-2017 (табл.3.9)

Характеристика поверхностного стока приведена ниже согласно таблице 5.2 СН РК 4.01-03-2011*

Показатель	Значение показателей загрязнения дождевых вод, мг/дм ³			Значение показателей дождевых вод после очистки, мг/дм ³
	1-ая группа предприятий	2-ая группа предприятий	Принятая для данного СКЗ	
Взвешенные вещества	от 400 до 2000*	от 500 до 2000	400	20
Солесодержание	от 200 до 300	от 50 до 3000	200	200
Нефтепродукты	от 10 до 30(70*)	до 500	10	0,2
ХПК фильтрованной пробы	от 100 до 150**	до 1400	100	100
БПК ₂₀ фильтрованной пробы	от 20 до 30**	до 400	20	20
Специфические компоненты/Сульфаты	отсутствуют	В зависимости от профиля производства дождевые воды содержат тяжелые металлы, фенолы, СПАВ, мышьяк, роданиды, фосфор, аммиак, фтор, жиры, масла, белки, углеводороды и т.д.	-	-

Таблица 2 Перечень и количество загрязняющих веществ, сбрасываемых очищенными дождевыми сточными водами в пруд-испаритель

Загрязняющее вещество	Расход сточных вод	Доп. концентрация на выпуске, С _{пдс} ,	Сброс
-----------------------	--------------------	--	-------

	м³/час	м³/сут.	тыс.м³/год	мг/л	г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Взвешенные вещества	365,4	2711,3	178,95	20	7308	2,03	3,579
Солесодержание	365,4	2711,3	178,95	200	73080	20,3	35,79
Нефтепродукты	365,4	2711,3	178,95	0,2	73,08	0,0203	0,03579
ХПК	365,4	2711,3	178,95	100	36540	10,15	17,895
БПК20	365,4	2711,3	178,95	20	7308	2,03	3,579
Всего:					124309,08	34,5303	60,87879

Производственные стоки формируются от стоков станции водоподготовки 1-степени и от условно-чистых сточных вод станции нейтрализации.

3. Производственные сточные воды.

Расходы сточных вод, приходящие на выпуск 3

Наименование	Расчетный расход			Примечание
	м³/сут	м³/час	л/с	
Производственная канализация/условно-чистые воды	1267,2	65,3	18,13	
Итого				-

При режиме работы завода 333 дня в году расход условно-чистых производственных стоков составляет 421,98 тыс.м³/год.

Приемник сточных вод – пруд- испаритель

№	Химические показатели	Примерный состав производственной сточной воды, мг/дм³	Принятая концентрация, мг/дм³
1	Натрий	1 407	1 407
2	Кальций	172	172
3	Магний	56	56
4	Хлориды	2 095	2 095
5	Гидрокарбонаты	309	309
6	Нитраты	9,87	9,87
7	Сульфаты	549	549
8	Кремния диоксид	19	19
9	Общая минерализация	4 550	4 550

Таблица 3 Перечень и количество загрязняющих веществ, сбрасываемых очищенными производственными сточными водами в пруд-испаритель

Загрязняющее вещество	Расход сточных вод			Доп. концентрация на выпуске 1, Спдс, мг/л	Предельные количественные и качественные показатели эмиссии (Сброс ЗВ)		
	м³/час	м³/сут.	тыс.м³/год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8

Натрий	65,3	1267,2	421,98	1 407	91877,1	25,5214167	593,72586
Кальций	65,3	1267,2	421,98	172	11231,6	3,11988889	72,58056
Магний	65,3	1267,2	421,98	56	3656,8	1,01577778	23,63088
Хлориды	65,3	1267,2	421,98	2 095	136803,5	38,0009722	884,0481
Гидрокарбонаты	65,3	1267,2	421,98	309	20177,7	5,60491667	130,39182
Нитраты	65,3	1267,2	421,98	9,87	644,511	0,17903083	4,1649426
Сульфаты	65,3	1267,2	421,98	549	35849,7	9,95825	231,66702
Кремния диоксид	65,3	1267,2	421,98	19	1240,7	0,34463889	8,01762
Общая минерализация	65,3	1267,2	421,98	4 550	297115	82,5319444	1920,009
Всего:					91877,1	83,7448919	1948,226803

Указанные концентрации принимаются в качестве исходных показателей качества сточных вод при определении нормативов допустимых сбросов отдельно по каждому водовыпуску.

При этом расчет выполняется с учетом соответствующих объемов сточных вод: 22,789 тыс. м³/год по водовыпуску №1, 178,95 тыс. м³/год по водовыпуску №2 и 421,98 тыс. м³/год по водовыпуску №3.

Расчетная масса загрязняющих веществ составляет 2,716790635 т/год по водовыпуску №1, 60,87879 т/год по водовыпуску №2 и 1948,226803 т/год по водовыпуску №3. Суммарная расчетная масса загрязняющих веществ составляет 2011,822383 т/год.

После начала эксплуатации объекта фактическое качество сточных вод подлежит лабораторному контролю в рамках производственного экологического контроля. Полученные результаты будут использоваться для сопоставления с установленными нормативами и последующего формирования фактического ряда наблюдений за качеством сточных вод.

2.1.8. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И РАСЧЁТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

В составе сернокислотного завода предусматривается отдельная система сбора, очистки и отведения сточных вод, включающая три самостоятельные системы канализации:

- К1 — бытовая канализация;
- К2 — производственно-дождевая канализация;
- К3 — производственная канализация.

Для кислотных производственных стоков дополнительно предусматривается модульная станция нейтрализации кислотных стоков. После соответствующей очистки и подготовки сточные воды направляются в конечный приемник — пруд-испаритель СКЗ.

Бытовая канализация К1

Система К1 предназначена для сбора и отведения хозяйственно-бытовых сточных вод от объектов СКЗ с последующей их очисткой.

В состав сооружений бытовой канализации входят:

- КНС бытовых стоков производительностью 10 м³/ч, напором 15 м;
- очистные сооружения бытовых сточных вод производительностью 70,0 м³/сут;
- резервуар очищенного бытового стока емкостью 40 м³.

Технологическая схема очистки хозяйственно-бытовых сточных вод включает пескоулавливание, биологическую очистку на установке «МЕГА-А», осветлительную напорную фильтрацию, обеззараживание гипохлоритом натрия и контактную выдержку.

На стадии пескоулавливания из сточных вод удаляются песок и крупные механические примеси. Песковая пульпа направляется на песковые площадки.

Биологическая очистка осуществляется на установке «МЕГА-А», включающей аэротенк, зоны вторичного отстаивания и аэробный минерализатор. В аэротенке происходит аэробное окисление органических загрязнений активным илом. Осевший активный ил возвращается в аэротенк, избыточный ил направляется в минерализатор и далее через иловую насосную — на иловые площадки.

После биологической очистки сточные воды направляются на осветлительные фильтры ФОВ/П-Э-5, предназначенные для удаления остаточных взвешенных примесей. Промывные воды фильтров возвращаются в голову технологического процесса.

Обеззараживание осуществляется гипохлоритом натрия, получаемым на электролизной установке УОЭ-Э-10Г из раствора поваренной соли. После дозирования гипохлорита натрия очищенная вода проходит контактную выдержку в двух железобетонных резервуарах объемом по 20 м³ в течение ориентировочно 30–60 минут, после чего направляется в пруд-испаритель.

Производственно-дождевая канализация К2

Система К2 предназначена для сбора, аккумулирования и очистки производственно-дождевых сточных вод с последующим направлением очищенных вод в пруд-испаритель.

В состав системы входят:

- отстойник производственно-дождевого стока объемом 1000 м³;
- очистные сооружения производственно-дождевых стоков производительностью 900 м³/сут;
- КНС очищенного производственно-дождевого стока производительностью 10 м³/ч, напором 43 м.

Производственно-дождевые воды предварительно аккумулируются и освещаются в отстойнике, после чего направляются на очистные сооружения производительностью 900 м³/сут. После очистки сточные воды посредством КНС отводятся в конечный приемник — пруд-испаритель СКЗ.

Производственная канализация КЗ

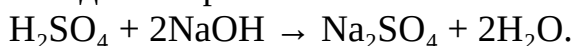
Система КЗ предназначена для отвода условно чистых производственных стоков от технологического оборудования и трапов. Система выполняется из полиэтиленовых труб. Напорная производственная канализация КЗН предназначена для отвода условно чистых производственных стоков из приемка насосной станции водоснабжения.

При образовании кислотных производственных стоков они не направляются непосредственно в общую систему канализации, а поступают на отдельную модульную станцию нейтрализации кислотных стоков.

Станция нейтрализации предназначена для доведения кислотных производственных стоков до требуемых показателей по pH перед их последующим отведением в пруд-испаритель.

Производительность станции нейтрализации составляет до 9,59 м³/сут, расчетный расход поступающих кислотных стоков — около 0,4 м³/ч.

Процесс нейтрализации основан на взаимодействии серной кислоты с гидроксидом натрия:



В качестве нейтрализующего реагента используется 10%-ный раствор гидроксида натрия (NaOH). Дозирование раствора щелочи осуществляется автоматически в зависимости от текущего значения pH обрабатываемых стоков.

Кислотные стоки поступают в блок-контейнер станции, где производится измерение расхода и давления. Далее в трубопровод автоматически подается расчетное количество раствора NaOH. После смешения осуществляется контроль pH и автоматическое регулирование подачи реагента.

В результате нейтрализации образуются растворенный сульфат натрия и вода. Нейтрализованные сточные воды с расходом до 5 м³/ч направляются в пруд-испаритель СКЗ.

Станция нейтрализации выполняется в виде блок-контейнера размером 4,0 × 2,5 × 2,7 м, оборудованного вентиляцией, отоплением и комплектом

КИПиА. Внутренние трубопроводы выполняются из химически стойкого ХПВХ.

Таблица 5 Расчётные параметры сооружений

Система	Основные сооружения/оборудование	Производительность / объем	Конечное направление
К1 — бытовая	КНС бытовых стоков	10 м³/ч, Н=15 м	Очистные сооружения
К1	Очистные сооружения бытовых стоков	70 м³/сут	Резервуар очищенного стока
К1	Резервуар очищенного бытового стока	40 м³	Пруд-испаритель
К2 — производственно-дождевая	Отстойник производственно-дождевого стока	1000 м³	Очистные сооружения
К2	Очистные сооружения производственно-дождевых стоков	900 м³/сут	КНС
К2	КНС очищенного производственно-дождевого стока	10 м³/ч, Н=43 м	Пруд-испаритель
К3 — производственная	Система отвода условно чистых производственных стоков	—	Пруд-испаритель
К3	Модульная станция нейтрализации кислотных стоков	до 9,59 м³/сут	Пруд-испаритель
К3	Максимальный расход нейтрализованных стоков	до 5 м³/ч	Пруд-испаритель
—	Пруд-испаритель	8 секций	Конечный приемник сточных вод

К1, К2 и К3 между собой технологически разделены. Хозяйственно-бытовые стоки проходят механическую, биологическую очистку, фильтрацию и обеззараживание; производственно-дождевые стоки — аккумуляцию, отстаивание и очистку на самостоятельных очистных сооружениях; производственные условно чистые стоки отводятся системой К3, а кислотные производственные стоки перед отведением подвергаются обязательной нейтрализации. После соответствующей очистки и подготовки сточные воды направляются в пруд-испаритель СКЗ.

2.1.9. Штатное расписание

Штатная численность работников сернокислотного завода определяется производственной структурой предприятия, принятой технологией производства, режимом работы основного и вспомогательного оборудования, а также необходимостью обеспечения непрерывного контроля технологических процессов.

Общая численность персонала СКЗ составляет 200 человек.

В состав персонала предприятия входят работники основных технологических подразделений, ремонтно-механических и энергетических

служб, лаборатории, водоподготовки и водоотведения, складского хозяйства, административно-бытовых и вспомогательных подразделений.

Эксплуатационный персонал обеспечивает:

- ведение и контроль технологического процесса производства серной кислоты;
- эксплуатацию технологического и вспомогательного оборудования;
- эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения;
- обслуживание очистных сооружений бытовых и производственно-дождевых сточных вод;
- эксплуатацию станции нейтрализации кислотных стоков;
- контроль работы пруда-испарителя и систем подачи сточных вод;
- проведение лабораторного контроля;
- техническое обслуживание и ремонт оборудования;
- соблюдение требований промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Работа производственных подразделений организуется в соответствии с установленным на предприятии режимом эксплуатации оборудования. Численность работников по отдельным профессиям, должностям и сменам определяется утвержденным штатным расписанием предприятия.

При эксплуатации систем водоотведения обслуживающим персоналом обеспечивается контроль технического состояния **К1 — бытовой, К2 — производственно-дождевой и К3 — производственной канализации**, очистных сооружений, насосных станций, станции нейтрализации кислотных стоков и пруда-испарителя.

2.1.10. Технологический контроль процессов очистки сточных вод

Технологический контроль процессов очистки сточных вод СКЗ предусматривается для обеспечения устойчивой и эффективной работы систем К1 — бытовой канализации, К2 — производственно-дождевой канализации и К3 — производственной канализации, а также для контроля работы станции нейтрализации кислотных стоков и качества сточных вод, направляемых в пруд-испаритель.

Контроль осуществляется эксплуатационным персоналом в процессе работы очистных сооружений и включает наблюдение за расходами сточных вод, техническим состоянием оборудования, соблюдением технологических режимов очистки, работой насосного оборудования, а также контроль качественных показателей сточных вод на основных стадиях технологического процесса.

Контроль очистки хозяйственно-бытовых сточных вод К1

При эксплуатации системы бытовой канализации контролируется работа КНС, песколовки, установки биологической очистки «МЕГА-А», осветлительных фильтров, системы обеззараживания и контактных резервуаров.

На стадии механической очистки контролируются поступление сточных вод, состояние песколовки и своевременное удаление накопившейся песковой пульпы.

При биологической очистке контролируется работа аэротенка, вторичных отстойников и аэробного минерализатора, подача воздуха от воздуходувок, циркуляция активного ила и своевременное удаление его избыточного количества. Минерализованный избыточный ил периодически удаляется в иловую насосную и далее направляется на иловые площадки.

При эксплуатации осветлительных фильтров **ФОВ/П-Э-5** контролируются давление воды на входе и выходе, состояние фильтрующей загрузки и необходимость проведения обратной промывки. Промывка осуществляется очищенной водой, а образующиеся промывные воды возвращаются в голову технологического процесса.

На стадии обеззараживания контролируется работа электролизной установки **УОЭ-Э-10Г**, приготовление и дозирование раствора гипохлорита натрия, а также продолжительность контактной выдержки очищенной воды. Контактная выдержка осуществляется в двух железобетонных резервуарах объемом по 20 м³ в течение ориентировочно **30–60 минут**.

Качество очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод контролируется по показателям, принятым для **водовыпуска №1**: БПК_{полн}, взвешенные вещества, азот аммонийный, нитраты, нитриты, фосфаты, СПАВ, нефтепродукты, железо общее и хлориды.

Контроль очистки производственно-дождевых сточных вод К2

Технологический контроль системы К2 включает контроль поступления и аккумулирования производственно-дождевых сточных вод в отстойнике

объемом **1000 м³**, работы очистных сооружений производительностью **900 м³/сут**, а также КНС очищенного производственно-дождевого стока.

В процессе эксплуатации контролируются состояние отстойника, работа очистного оборудования и насосной станции, а также качество очищенных вод перед их направлением в пруд-испаритель.

Контроль качества сточных вод по **водовыпуску №2** предусматривается по основным расчетным показателям: взвешенные вещества, содержание, нефтепродукты, ХПК и БПК₂₀.

Контроль производственных и кислотных сточных вод КЗ

В системе производственной канализации КЗ осуществляется контроль отвода условно чистых производственных стоков от технологического оборудования и трапов.

Особое внимание предусматривается уделять кислотным производственным стокам, которые перед отведением в пруд-испаритель направляются на **модульную станцию нейтрализации**.

Основным технологическим параметром процесса нейтрализации является **рН**. Кислотные стоки поступают на станцию, где производится измерение их расхода и давления, после чего в поток автоматически дозируется **10%-ный раствор гидроксида натрия (NaOH)**.

Контроль и регулирование процесса осуществляются автоматически на основании текущего значения рН в камере смешения. Система управления на базе контроллера **Delta с сенсорной панелью** регулирует подачу раствора NaOH, обеспечивая нейтрализацию кислотных стоков перед их последующим отведением.

Для производственных сточных вод по **водовыпуску №3** контролируются показатели, принятые проектом: натрий, кальций, магний, хлориды, гидрокарбонаты, нитраты, сульфаты, диоксид кремния и общая минерализация.

Контроль на конечном этапе водоотведения

После прохождения предусмотренных технологических процессов сточные воды направляются в **пруд-испаритель**. В процессе его эксплуатации предусматривается контроль поступающих объемов сточных вод, распределения воды между секциями, уровня заполнения и технического состояния дамб и противодиффузионного экрана.

Для контроля возможного воздействия пруда-испарителя на подземные воды предусматривается сеть из **пяти наблюдательных скважин**, по которым осуществляется мониторинг уровня и химического состава подземных вод.

Результаты технологического и лабораторного контроля подлежат учету и используются для оценки эффективности работы очистных сооружений, соблюдения установленных технологических режимов и нормативов допустимых сбросов, а также для своевременного выявления и устранения отклонений в работе систем водоотведения.

2.2.Автоматизация

Для обеспечения устойчивой работы систем водоотведения и очистки сточных вод СКЗ предусматривается автоматизация основных технологических процессов, контроль рабочих параметров оборудования и управление насосными и реагентными установками.

В системе **бытовой канализации К1** автоматизированная работа предусматривается для канализационных насосных станций и оборудования очистных сооружений. Управление насосным оборудованием осуществляется в зависимости от уровня сточных вод в приемных емкостях. Работа воздуходувок обеспечивает подачу воздуха в аэротенк и аэробный минерализатор установки «МЕГА-А». Контролируется работа оборудования биологической очистки, осветлительных фильтров и системы обеззараживания.

На стадии осветлительной напорной фильтрации контролируются давление воды на входе и выходе фильтров и перепад давления на фильтрующей загрузке. При необходимости выполняется промывка фильтров очищенной водой с возвратом промывных вод в голову технологического процесса.

Автоматизация процесса обеззараживания предусматривает работу электролизной установки УОЭ-Э-10Г, обеспечивающей получение раствора гипохлорита натрия из раствора поваренной соли. Полученный раствор из бака-накопителя насосом-дозатором подается в обрабатываемую воду. Электрическая схема установки предусматривает блокировку работы выпрямительного агрегата при отключенной вытяжной вентиляции. Работа электролизной установки без действующей вытяжной вентиляции не допускается.

В системе **производственно-дождевой канализации К2** предусматривается контроль работы оборудования очистных сооружений производственно-дождевых стоков и КНС очищенного производственно-дождевого стока. Управление насосным оборудованием осуществляется с учетом уровня воды в соответствующих приемных и аккумулирующих сооружениях.

Наиболее значимая автоматизация предусмотрена на **модульной станции нейтрализации кислотных стоков системы К3**. Процесс нейтрализации осуществляется автоматически в зависимости от текущего значения pH обрабатываемых сточных вод.

Кислотные стоки поступают в блок-контейнер станции, где осуществляется измерение их расхода электромагнитным расходомером и контроль давления. Далее через регулирующий клапан в поток автоматически вводится расчетное количество 10%-ного раствора NaOH. После смешения кислотных стоков с раствором щелочи значение pH контролируется датчиком, установленным в камере смешения.

Управление процессом нейтрализации осуществляется системой на базе контроллера Delta с сенсорной панелью. По сигналу датчика pH система

автоматически регулирует подачу раствора гидроксида натрия, обеспечивая поддержание требуемого значения pH нейтрализованных сточных вод перед их отведением в пруд-испаритель.

Система автоматизации обеспечивает контроль и управление основными технологическими процессами очистки и отведения сточных вод, включая работу насосного оборудования, биологическую очистку, фильтрацию, обеззараживание и автоматическое регулирование процесса нейтрализации кислотных стоков по показателю pH. Это позволяет своевременно выявлять отклонения технологических параметров и поддерживать установленный режим работы систем водоотведения.

3. РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОГО СБРОСА (ПДС)

3.1.1 Общий объем водопотребления и водоотведения

Водоснабжение проектируемого сернокислотного завода в п. Тайконур Туркестанской области организовано с учетом максимального вовлечения воды в оборотные циклы и минимизации безвозвратных потерь. Водный баланс предприятия сформирован по направлениям технологического, оборотного и хозяйственно-питьевого водопотребления с соответствующим распределением потоков водоотведения.

Общий объем водопотребления предприятия составляет 8 572,834 м³/сутки. Из них для подпитки котлов и технологических нужд энергокомплекса суточный расход деминерализованной воды составляет 1440 м³ при круглосуточном режиме работы установки. Остальная основная часть воды используется в технологическом процессе и системе оборотного охлаждения, при этом значительная доля воды возвращается в производство после повторной обработки.

Деминерализованная вода применяется для подпитки котлов и технологических нужд энергокомплекса. Суточный расход деминерализованной воды составляет 1440 м³ при круглосуточном режиме работы установки. Часть этой воды после использования возвращается в производственный цикл и повторно используется в объеме 1008 м³/сутки, что позволяет существенно снизить объем забора свежей воды.

Техническая вода используется для разбавления кислоты, подпитки градирен и обеспечения работы оборотной системы охлаждения сернокислотного производства и энергокомплекса. Наибольший объем водопотребления связан именно с системой охлаждения. Общий расход воды в технологическом процессе через производственный водопровод составляет 7064,4 м³/сутки, из которых 6512,4 м³/сутки приходится на оборотную систему охлаждения. При этом часть воды в объеме 680,4 м³/сутки возвращается в систему для повторного использования.

Потери воды в системе охлаждения обусловлены испарением и капельным уносом в градирнях. Суточные безвозвратные потери составляют

5832 м³, что эквивалентно 243 м³/час или 67,5 л/с. Данные потери являются технологически неизбежными при эксплуатации оборотных систем водоснабжения и учтены в водном балансе.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение обеспечивается отдельно от технологических нужд. Суточный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет 68,434 м³/сутки. Из них 34,814 м³/сутки приходится на персонал сернокислотного завода, 0,31 м³/сутки — на автобазу. Указанный объем полностью отводится в канализацию и направляется на очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод.

Водоотведение предприятия организовано таким образом, что производственные стоки в окружающую среду не сбрасываются. Основной объем воды вовлечен в замкнутый оборотный цикл. В канализацию поступают только хозяйственно-бытовые сточные воды в объеме 68,434 м³/сутки.

Водный баланс сернокислотного завода характеризуется рациональной схемой водопользования с преобладанием оборотных циклов, минимизацией свежего водозабора и отсутствием прямых сбросов производственных сточных вод в природные водные объекты. Проектные решения обеспечивают эффективное использование водных ресурсов и соответствуют требованиям экологического законодательства Республики Казахстан.

**БАЛАНС ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ
НА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ (м³/сут)**

Производство	Водопотребление м³/сут					Водоотведение м³/сут					Примечание	
	Всего	На производственные нужды			На хозяйственные нужды	Всего	объем сточной воды, повторно используемой	Производственные сточные воды	Хоз-бытовые сточные воды	Безвозвратное потребление		
		свежая вода		оборотная вода								повторно-используемая вода
		всего	в т.ч. питьевого									
Стадия эксплуатации												
Станция водоподготовки, в том числе:	10152, из них расходуются на производственные и бытовые нужды 8 572,834 м3/сут., сток после водоподготовки отводится в КОС, запас							1267,2			Запасы воды от станции водоподготовки составляет 311,966	

	воды											
1. хоз-бытовые	68,434	-	-	-	-	68,434	68,434	-	-	68,434	-	В КОС, далее в пруд-испарители
2. Подпитка диминерализованной водой котельной	1440	-	-	-	1008	-	-	-		-	432	В КОС, далее в пруд-испарители
3. Подпитка градирни. 3.1. Пополнение системы оборотного водоснабжения (охлаждение СКЗ и Энергокомплекса)	6512,4	-	-	-	680,4	-		-	-	-	5832	-
3.2. Производственные нужды	552	552									552	

(техническая вода для разбавления кислоты)												
Ливневые и талые воды	-	-	-	-	-	-	2711,3	-	-	-	-	В ЛОС, далее в пруд-испарители
Итого:	8 572,834	552			1688,4	68,434	2 779,734	-	1267,2	68,434	6816	-

**Примечание: Забор воды со скважины на станцию водоподготовки составляет 10152 м3/сут, из них расходуется на производственные и бытовые нужды – 8 572,834 м3/сут., сток после водоподготовки в объеме 1267,2 м3/сут. отводится в КОС, запас воды для технических и противопожарных нужд составляет 311,966 м3/сут.*

Пояснения к таблице водного баланса водопотребления и водоотведения

С точки зрения **чистого водопотребления** (без учета многократного обращения воды в системе), общий расход воды составляет **8 572,834 м³/сутки**. Эта величина отражает фактическую потребность свежей воды для нормальной работы завода.

При расчете **суммарного расхода воды по технологическому водопроводу**, включая циркуляцию воды в оборотных системах охлаждения, подпитку технологических узлов и рециркуляцию, суммарный расход воды составляет **7064,4 м³/сутки**. Это значение показывает нагрузку на систему водопроводов и учитывает многократное использование воды в производственных циклах.

Деминерализованная вода используется для подпитки котлов и технологических нужд энергокомплекса. Суточный расход деминерализованной воды составляет 1440 м³, из которых 1008 м³/сутки возвращается в производственный цикл после использования, что позволяет существенно снизить забор свежей воды.

Техническая вода применяется для разбавления кислоты, подпитки градирен и работы оборотной системы охлаждения. Основная часть водопотребления приходится именно на систему охлаждения. Объем воды, возвращаемой в оборот, составляет 680,4 м³/сутки, а безвозвратные потери (испарение и капельный унос в градирнях) составляют 5832 м³/сутки, что эквивалентно 243 м³/час или 67,5 л/с.

Хозяйственно-бытовое водоснабжение полностью отделено от технологических потоков. Суточный расход на бытовые нужды составляет 68,434 м³, из которых:

- на персонал завода – 34,814 м³/сутки,
- на автобазу – 0,31 м³/сутки.

Эти сточные воды направляются на очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод и не попадают в производственные циклы.

Проектный водный баланс демонстрирует:

- рациональное использование воды с преимущественным вовлечением оборотных потоков;
- минимизацию забора свежей воды;
- отсутствие прямых сбросов производственных сточных вод в природные водоемы;
- эффективное водопользование, соответствующее требованиям экологического законодательства Республики Казахстан.

Обоснование годового расхода водопотребления и водоотведения сернокислотного завода

В проекте серноокислотного завода в п. Тайконур водный баланс построен с учетом максимального вовлечения воды в оборотные циклы и минимизации безвозвратных потерь. Для расчета годового водопотребления и водоотведения учитываются следующие потоки:

Технологическая и оборотная вода

-Основной объем воды используется для технологических нужд производства H_2SO_4 и системы оборотного охлаждения.

-Суточный расход воды в технологическом цикле составляет 7064,4 м³/сутки, из которых 6512,4 м³/сутки приходится на оборотную систему охлаждения.

-Часть воды возвращается в систему после обработки — 680,4 м³/сутки.

-Безвозвратные потери (испарение, капельный унос) составляют 5832 м³/сутки.

Деминерализованная вода

-Используется для подпитки котлов и технологических нужд энергокомплекса.

-Суточный расход — 1440 м³/сутки, из которых 1008 м³/сутки возвращаются в производственный цикл.

Хозяйственно-бытовые нужды

-Включают потребление воды персоналом завода, вахтовым поселком и автобазой.

-Суточный расход составляет 68,434 м³/сутки, вода полностью поступает в канализационные очистные сооружения.

Водопотребление

1. Общее (чистое) водопотребление

Общий расход свежей воды составляет:

- $4040 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = 1\,345\,320 \text{ м}^3/\text{год}$

Данный объем включает технологические нужды, подпитку оборотных систем и хозяйственно-бытовое водопотребление.

2. Технологическая и оборотная вода

Суммарный расход воды через технологический водопровод (с учетом многократной циркуляции):

- $7064,4 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = 2\,352\,445,2 \text{ м}^3/\text{год}$

Из них:

- оборотная система охлаждения — 6512,4 м³/сутки;
- возврат в систему — 680,4 м³/сутки.

Данный показатель отражает нагрузку на систему водообеспечения, а не фактический забор свежей воды.

3. Деминерализованная вода

- Подача: $1440 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 = 479\,520 \text{ м}^3/\text{год}$
- Возврат в цикл: $1008 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 = 335\,664 \text{ м}^3/\text{год}$

Деминерализованная вода частично повторно используется, снижая потребность в свежей воде.

4. Хозяйственно-бытовое водопотребление

- $68,434 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 = 22\,788,522 \text{ м}^3/\text{год}$

Хозяйственно-бытовые воды полностью отводятся в канализацию и не участвуют в оборотных циклах.

Водоотведение.

-Производственные сточные воды в окружающую среду **не сбрасываются**;

-В канализацию направляются только хозяйственно-бытовые стоки: **22 788,522 м³/год** (68,434 м³/сут);

-Производственные воды находятся в замкнутом оборотном цикле.

Безвозвратные потери

Основные потери воды связаны с испарением и капельным уносом в градирнях:

$$5832 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 = 1\,942\,056 \text{ м}^3/\text{год}$$

Потери являются технологически неизбежными и учтены в водном балансе.

Итог

- фактический забор свежей воды — **1 345 320 м³/год**;
- суммарный оборотный поток (нагрузка системы) — **2 352 445,2 м³/год**;
- водоотведение (хоз.-бытовые стоки) — **22 788,522 м³/год**;
- безвозвратные потери — **1 942 056 м³/год**.

Общий объем *водопотребления* (забор свежей воды) составляет: $4040 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = 1\,345\,320 \text{ м}^3/\text{год}$.

Суммарный расход воды по *технологическому водопроводу* с учетом оборотных циклов составляет: $7064,4 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = 2\,351\,445 \text{ м}^3/\text{год}$, что отражает нагрузку на систему водообеспечения, а не дополнительный забор воды.

Объем *водоотведения* формируется исключительно за счет хозяйственно-бытовых сточных вод и составляет: $68,434 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = 22\,788,522 \text{ м}^3/\text{год}$.

Производственные сточные воды отсутствуют, так как технологические потоки воды полностью вовлечены в замкнутый оборотный цикл.

Безвозвратные потери воды (испарение и капельный унос в системе охлаждения) составляют: $5832 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = 1\,942\,056 \text{ м}^3/\text{год}$ и учтены в водном балансе предприятия.

Расчет годового расхода воды с учетом 333 рабочих дней

1. *Технологическая и оборотная вода:*
 $7064,4 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = \mathbf{2\ 351\ 445 \text{ м}^3/\text{год}}$
 - о Безвозвратные потери: $5832 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = \mathbf{1\ 942\ 056 \text{ м}^3/\text{год}}$
2. *Водопотребления (забор свежей воды):*
 $4040 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = \mathbf{1\ 345\ 320 \text{ м}^3/\text{год}}$
 - о Возврат в производство: $1008 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} \approx \mathbf{335\ 064 \text{ м}^3/\text{год}}$
3. *Хозяйственно-бытовая вода:*
 $68,434 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 333 \text{ дня} = \mathbf{22\ 788,522 \text{ м}^3/\text{год}}$

Итоговые показатели с учетом 333 рабочих дней:

- Общий водопотребление (включая технологическую, оборотную и хозяйственно-бытовую) $= 1\ 345\ 320 \text{ м}^3/\text{год}$ (с учетом повторного использования деминерализованной воды)
- Годовые безвозвратные потери $= 1\ 942\ 056 \text{ м}^3/\text{год}$
- Годовой объем водоотведения: $22\ 788,522 \text{ м}^3/\text{год}$

Пояснение к расходам:

-В отчетных разделах указывались как «4040 м³/сутки», так и «7064,4 м³/сутки» для разных целей: первый — чистый расход свежей воды на технологические нужды (без возврата), второй — полный суточный поток с учетом циркуляции в оборотной системе охлаждения.

-Хозяйственно-бытовые воды включаются в общий баланс и учитываются отдельно, так как они полностью сбрасываются в канализацию.

Годовой водный баланс сернокислотного завода рассчитан с учетом режима работы предприятия — 333 дня в году при круглосуточной эксплуатации. Общий объем водопотребления (забор свежей воды), включая технологические, оборотные и хозяйственно-бытовые нужды, составляет **1 345 320 м³/год**. Суммарный расход воды в системе с учетом оборотных циклов достигает **2 351 445 м³/год** и отражает внутреннюю нагрузку на систему водоснабжения. Годовой объем водоотведения составляет **22 788,522 м³/год** и формируется исключительно за счет хозяйственно-бытовых сточных вод, направляемых на очистные сооружения. Производственные сточные воды в окружающую среду не сбрасываются, так как технологические потоки полностью вовлечены в замкнутый оборотный цикл. Безвозвратные потери воды, обусловленные испарением и капельным уносом в системе охлаждения, составляют **1 942 056 м³/год** и учтены в водном балансе предприятия.

Проект водоснабжения завода обеспечивает рациональное использование воды, минимизацию свежего водозабора и отсутствие прямого сброса производственных стоков в природные водные объекты. Годовой расход воды и водоотведение теперь четко обоснованы и соответствуют требованиям экологического законодательства Республики Казахстан.

3.1.2 Методическая основа расчета НДС

Расчетные расходы сточных вод

Расчет НДС загрязняющих веществ, поступающих в пруд-испаритель, проводится согласно «Методике определения нормативов эмиссий в окружающую среду», утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63 (далее по тексту – Методика).

Величины нормативы допустимых сбросов определяются как произведение максимального часового расхода сточных вод на допустимую к сбросу концентрацию загрязняющего вещества. При расчете условий сброса сточных вод сначала определяется значение концентрации допустимого сброса (СДС), обеспечивающее нормативное качество воды в контрольном створе, а затем определяется допустимый сброс (ДС) в виде грамм в час (г/ч) согласно формуле:

$$ДС = q \times СДС, \text{ г/ч (6)}$$

где:

q – максимальный часовой расход сточных вод, метр кубический в час (м³/ч);

СДС – допустимая к сбросу концентрация загрязняющего вещества, мг/дм³.

Наряду с максимальными допустимыми сбросами (г/ч) устанавливаются годовые значения допустимых сбросов (лимиты) в тоннах в год (т/год) для каждого выпуска и оператора в целом.

Расчетные условия (исходные данные) для определения величины допустимого сброса выбираются по средним данным за предыдущие три года или по перспективным, менее благоприятным значениям, если они достоверно известны по ранее согласованным проектам расширения, реконструкции.

Если фактический сброс действующего объекта меньше расчетного допустимого сброса, то в качестве допустимого сброса принимается фактический сброс.

Нормативы сбросов устанавливаются исходя из условий недопустимости превышения экологических нормативов качества загрязняющих веществ в установленном контрольном створе или на участке водного объекта с учетом его целевого использования для хозяйственно-питьевых, коммунально-бытовых или рыбохозяйственных целей.

Согласно п.69 Методики расчет допустимой концентрации загрязняющих веществ при сбросе сточных вод в накопители производится по формуле:

$$С_{дс} = С_{ф} + (С_{дк} - С_{ф}) \times K_a, \text{ (13)}$$

где С_{дс} – расчетно-установленная концентрация загрязняющего вещества в сточных водах, обеспечивающая нормативное качество воды в накопителе (в контрольном створе), мг/л;

Сф – фоновая концентрация загрязняющего вещества в накопителе (в контрольном створе), мг/л;

Сдк – допустимая концентрация загрязняющего вещества в воде конечного водоприемника сточных вод, мг/л;

Ка – коэффициент, суммарно учитывающий ассимилирующую, испарительную, фильтрующую способности накопителя.

Сф определяется по наблюдательным скважинам, расположенным за пределами купола растекания и (или) расположенного выше потока подземных вод по отношению к водному объекту. Для вновь проектируемых объектов в качестве фоновых принимаются предельно допустимые концентрации для водных объектов культурно-бытового пользования (II категория водопользования - для отдыха населения, а также водоемы в черте населенных мест) Сф = ПДКк.б.

Коэффициент Ка определяется по формуле:

$$K_a = \frac{(q_n + q_i + q_f + q_p)}{q_{ст}}, \quad (14)$$

где q_n – удельный объем воды накопителя, участвующий во внутриводоемных процессах, м³/год;

q_i – удельный объем воды, испаряющейся с поверхности накопителя, м³/год;

q_f – объем сточных вод, фильтрующихся из накопителя, м³/год;

q_p – объем потребляемой воды (если такие объемы имеются), м³/год;

$q_{ст}$ – расход сточных вод, отводимых в накопитель, м³/год.

Значения q_n , q_i и q_f находят по формулам:

$$q_n = Q/t_{э}, \quad (15)$$

$$q_i = Q_u/t_{э}, \quad (16)$$

$$Q_{\phi} = \frac{(k \cdot m \cdot H_o) \cdot 365}{0.366 l_g R / R_k}, \quad (17)$$

где Q – фактический объем накопителя СВ на момент расчета ПДС, мЗ;

t_z – время фактической эксплуатации накопителя, годы;

Q_u – испарительная способность накопителя, мЗ;

k – коэффициент фильтрации ложа накопителя, м/сут;

m – мощность водоносного горизонта, м;

H_o – высота столба сточных вод в накопителе, м;

R – расстояние от центра накопителя до контура питания водоносного горизонта, м;

R_k – радиус накопителя, м;

333 – количество суток в году (перевод суток в год).

При отведении части стоков накопителя в реки или на орошение в качестве СПДК принимаются соответственно предельно-допустимые концентрации рыбохозяйственного водопользования (ПДКр.х.) и нормы качества оросительной воды.

Операторы, использующие накопители сточных вод и (или) искусственные водные объекты, предназначенные для естественной биологической очистки сточных вод, принимают необходимые меры по предотвращению их воздействия на окружающую среду, а также осуществлять рекультивацию земель после прекращения их эксплуатации.

Создание новых (расширение действующих) накопителей-испарителей допускается по разрешению местных исполнительных органов областей, городов республиканского значения, столицы при невозможности других способов утилизации образующихся сточных вод или предотвращения образования сточных вод в технологическом процессе, которая обосновываются при проведении оценки воздействия на окружающую среду.

Проектируемые (вновь вводимые в эксплуатацию) накопители-испарители сточных вод оборудуются противифльтрационным экраном, исключающим проникновение загрязняющих веществ в недра и подземные воды. Определение и обоснование технологических и технических решений по предварительной очистке сточных вод до их размещения в накопителях осуществляются при проведении оценки воздействия на окружающую среду.

Если конечным водоприемником сточных вод является накопитель замкнутого типа, то есть когда нет открытых водозаборов воды на орошение или не осуществляются сбросы части стоков накопителя в водные объекты и земную поверхность, и других производственных и технических нужд, расчет допустимой концентрации производится по формуле (п.74 Методики):

$$C_{дс} = C_{факт},$$

где $C_{факт}$ – фактический сброс загрязняющих веществ после очистных сооружений, мг/л.

Накопитель в таком случае используется как накопитель-испаритель сточных вод.

В данном проекте очищенные и обеззараженные сточные воды сбрасываются в пруды-накопители замкнутого типа.

Согласно проектным решениям, после очистки и обеззараживания, сточные воды отводятся в накопитель. Забор воды из накопителя не будет осуществляться.

В соответствии с расчетом водопотребления принимаем следующие расходы сточных вод:

Расходы сточных вод, приходящие на выпуск 1

Наименование	Расчетный расход			Примечание
	м³/сут	м³/час	л/с	
Канализация (КОС)	68,434	35,124	24,94	
Итого				-

Приемник сточных вод – пруд-испаритель.

Согласно технико-коммерческого предложения на поставку оборудования очистки хозяйственно-бытовых сточных вод представлена концентрация сточной воды до и после очистки на КОС.

Концентрации загрязнений и качество очистки сточных вод

№ п/п	Наименование показателя	Концентрация загрязнений	
		До очистки	После очистки
1	Водородный показатель (рН)	6,5-8,5	6,5-8,5
2	Температура стоков, °С	+ (12-25)	+ (12-25)
3	Взвешенные вещества, мг/л	100,0-300,0	3,0*
4	БПК ₅ , мг/л	100,0-300,0	2,0
5	Азот аммонийный, мгN/л	≤30,0	0,39
6	Фосфор фосфатов, мгP/л	≤3,5	0,2**
7	Азот нитратов, мг/л	отсутствие	9,0
8	Азот нитритов, мг/л	отсутствие	0,02
9	Хлориды, мг/л	≤150,0	100,0
10	Хлор (Cl ₂) мг/л	≤0,001	≤0,0001
11	Нефтепродукты, мг/л	≤0,5	0,05
12	АСПАВ, мг/л	≤6,0	0,05
13	Железо общее, мг/л	≤0,3	0,1
14	Жиры, мг/л	≤10,0	не нормируется
* Показатели на выходе по ВВ достигаются применением дополнительной механической фильтрации			
** Показатели на выходе по Фосфор-фосфатам достигаются применением реагентного хозяйства			

БПК₅ переводим на БПК_{полн}.

Ниже представлена концентрация основных загрязняющих веществ в хозяйственных стоках до и после очистки

№	Химические показатели	Исходная сточная вода, мг/дм³	Очищенная сточная вода, мг/дм³	Степень очистки, %
1	Взвешенные вещества	300	3	99
2	БПК _{полн}	300	6	98
3	Азот аммонийный	30	0,39	98,7
4	Нитраты	-	9,0	-
5	Нитриты	-	0,02	-

6	Железо общее	0,3	0,1	67
7	СПАВ	6	0,5	91,5
8	Фосфаты	3,5	0,2	94
9	Нефтепродукты	0,5	0,005	99
10	Хлориды	150	100	33,3

Далее, на основании характеристик очищенной воды определяем значения допустимых концентрации.

Так как пруд-испаритель принят как накопитель замкнутого типа, допустимая концентрация загрязняющих веществ будет равен фактическому сбросу загрязняющих веществ после очистных сооружений, мг/л.

Перечень и количество загрязняющих веществ,
сбрасываемых очищенными хоз-бытовыми сточными водами в пруд-
испаритель

Таблица 1

Загрязняющее вещество	Расход сточных вод			Доп. концентрация на выпуске 1, С _{пдс} , мг/л	Предельные количественные и качественные показатели эмиссии (Сброс ЗВ)		
	м³/час	м³/сут.	тыс.м³/год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Взвешенные вещества	35,124	68,434	22,789	3	105,372	0,02927	0,068367
БПК _{полн.}	35,124	68,434	22,789	6	210,744	0,05854	0,136734
Азот аммонийный	35,124	68,434	22,789	0,39	13,69836	0,0038051	0,00888771
Нитраты	35,124	68,434	22,789	9,0	316,116	0,08781	0,205101
Нитриты	35,124	68,434	22,789	0,02	0,70248	0,00019513	0,00045578
Железо общее	35,124	68,434	22,789	0,1	3,5124	0,00097567	0,0022789
СПАВ	35,124	68,434	22,789	0,5	17,562	0,00487833	0,0113945
Фосфаты	35,124	68,434	22,789	0,2	7,0248	0,00195133	0,0045578
Нефтепродукты	35,124	68,434	22,789	0,005	0,17562	4,8783E-05	0,000113945
Хлориды	35,124	68,434	22,789	100	3512,4	0,97566667	2,2789
Всего:					4187,30766	1,16314102	2,716790635

Далее, определяем сброс загрязняющих веществ в пруд-испаритель с поверхностными стоками.

Расчет расхода ливневых стоков и определение расчетной производительности очистных сооружений.

Площадка Автобаза

Исходные данные

Объект

Территория

Площадь стока, всего, Га, в том числе:

2,06

Расход дождевых вод определяется по формуле /5.5 СН РК 4.01-03-2011/:

$$W_{\text{оч}} = 10 \cdot h_a \cdot \Psi_{\text{mid}} \cdot F, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где,

h_a – максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме, мм

F - площадь сбора ливневых стоков, 2,06га

Ψ_{mid} – средний коэффициент стока для расчетного дождя (определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента стока Ψ_i) для разного вида поверхностей по Таблице 5.10. СН РК 4.01-03-2011

Принимаем:

$h_a = 10$ мм (п.5.3. 4 СН РК 4.01-03-2011)

$\Psi_{\text{mid}} = 0.95$ (приложение 4)

Тогда: $W_{\text{оч}1} = 10 \times 10 \times 0,95 \times 2,06 = 195,7 \text{ м}^3/\text{сут}$

Расход дождевых вод л/с определяется методом предельных интенсивностей по формуле:

$$q_r = (Z_{\text{mid}} A^{1.2} \times F) / t_r^{1.2n-0.1}$$

$$q_{r1} = (0,33 \times 39,42^{1.2} \times 2,06) / 7^{0,692} = 30,31 \text{ л/с}$$

параметр A , характеризующий расчетный дождь определяется по формуле:

$$A = q_{20} \cdot 20^n \left(1 + \frac{\lg P}{\lg m_r} \right)^y,$$

$$A = 20 \times 20^{0.4} \times [1 + (\lg 0,4 / \lg 40)]^{1.82} = 39,42$$

Где $Z_{\text{mid}} = 0,33$ – коэффициент, характеризующий сток, (5.4.1 СН РК 4.01-03-2011) – для асфальтобетонного покрытия;

$n = 0,40$ – показатель степени, климатический коэффициент, (5.4.2 СН РК 4.01-03-2011);

$m_r = 40$ – среднее количество дождей за год, (5.4.2 СН РК 4.01-03-2011);

$P = 0,4$ – период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, в годах, (5.4.3 СН РК 4.01-03-2011);

$y = 1,82$ – показатель степени;

t_r - расчетная продолжительность протекания поверхностных вод по поверхности и трубам, мин, (в данном случае длина коллектора принимается равной длине наиболее протяженного участка, $l_p = 100$ м), определяемая согласно п. 2.15,

$t_r = t_{con} + t_{can} + t_r$, где:

$$t_r = 5 + 0 + (0.017 \cdot 100) / 0.8 = 0 + 5 + 2 = 7 \text{ мин.}$$

F1 – расчетная площадь стока, - 2,06 га.

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Ψ_{mid}):

Тип площади	F, Га	Доля	Коэф.	Yi
Асфальтобетонные покрытия	2,06	1	0,95	0,95
Общая площадь	2,06	1	Ψ_{mid}	0,95

Согласно официальному пособию к СНиП 2.03.04-85 «Проектирование сооружений для очистки сточных вод» в схемах отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий и территорий промышленных предприятий первой группы в большинстве случаев следует предусматривать разделение стока перед очисткой с целью уменьшения размеров очистных сооружений и подачи на очистку наиболее загрязненной части стока.

При регулировании дождевого стока с территорий предприятий первой группы расчетный расход дождевых вод, направляемых на очистку, может быть определен по следующим формулам: если расчетные расходы для сети определены для расчета сети проведен для $P = 0,5$, считаем q_w по второй формуле.

Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя для расходов поверхностных стоков, подвергающихся очистке для табл.55 Пособия принимаем равным 0,05 (согласно п. 3.4 и п. 5.2.2. «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока», как обеспечивающий прием на очистные сооружения 70 % годового объема поверхностного стока). Тогда коэффициент k_1 по таблице 55 $K_1 = 0,15$ (при коэффициенте $n \leq 0.7$ и коэффициенте Коэффициент $K_2 = 1,51$

Получаем

$q_w = 0,15 \cdot 1,51 \cdot 30,31 = 6,86 = 10 \text{ л/с}$ — расход дождевых вод, направляемых на очистку по проточной схеме.

Площадка Вахтовый

Расчет расхода ливневых стоков и определение расчетной производительности очистных сооружений.

Исходные данные

Объект	Территория
Площадь стока, всего, Га, в том числе:	6,53
Расход дождевых вод определяется по формуле /5.5 СН РК 4.01-03-2011/:	

$$W_{оч} = 10 \cdot x \text{ га} \cdot \Psi_{mid} \cdot F, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где,

ha – максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме, мм

F - площадь сбора ливневых стоков, 6,53га

Ψ_{mid} – средний коэффициент стока для расчетного дождя (определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента стока Ψ_i) для разного вида поверхностей по Таблице 5.10. СН РК 4.01-03-2011

Принимаем:

ha = 10 мм (п.5.3. 4 СН РК 4.01-03-2011)

Ψ_{mid} = 0.95 (приложение 4)

Тогда: $W_{оч1} = 10 \times 10 \times 0,95 \times 6,53 = 620,35 \text{ м}^3/\text{сут}$

Расход дождевых вод л/с определяется методом предельных интенсивностей по формуле:

$$q_r = (Z_{mid} A^{1,2} \times F) / tr^{1,2n-0,1}$$

$$q_{r1} = (0,33 \times 39,42^{1,2} \times 19,95) / 7^{0,692} = 96,10 \text{ л/с}$$

параметр А, характеризующий расчетный дождь определяется по формуле:

$$A = q_{20} \cdot 20^n \left(1 + \frac{1gP}{1g m_r} \right)^y,$$

$$A = 20 \times 20^{0,4} \times [1 + (\lg 0,4 / \lg 40)]^{1,82} = 39,42$$

Где $Z_{mid} = 0,33$ – коэффициент, характеризующий сток, (5.4.1 СН РК 4.01-03-2011) – для асфальтобетонного покрытия;

n = 0,40 – показатель степени, климатический коэффициент, (5.4.2 СН РК 4.01-03-2011);

$m_r = 40$ – среднее количество дождей за год, (5.4.2 СН РК 4.01-03-2011);

P = 0,4 – период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, в годах, (5.4.3 СН РК 4.01-03-2011);

y = 1,82 – показатель степени;

tr - расчетная продолжительность протекания поверхностных вод по поверхности и трубам, мин, (в данном случае длина коллектора принимается равной длине наиболее протяженного участка, $l_p = 100 \text{ м}$), определяемая согласно п. 2.15,

$tr = t_{con} + t_{can} + tr$, где:

$$tr = 5 + 0 + (0,017 \times 430) / 0,8 = 0 + 5 + 2 = 7 \text{ мин.}$$

F1 – расчетная площадь стока, - 6,53 га.

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Ψ_{mid}):

Тип площади	F, Га	Доля	Коэф.	Ψ_i
Асфальтобетонные покрытия	6,53	1	0,95	0,95
Общая площадь	6,53	1	Ψ_{mid}	0,95

Согласно официальному пособию к СНиП 2.03.04-85 «Проектирование сооружений для очистки сточных вод» в схемах отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий и территорий промышленных предприятий первой группы в большинстве случаев следует предусматривать разделение стока перед очисткой с целью уменьшения размеров очистных сооружений и подачи на очистку наиболее загрязненной части стока.

При регулировании дождевого стока с территорий предприятий первой группы расчетный расход дождевых вод, направляемых на очистку, может быть определен по следующим формулам: если расчетные расходы для сети определены для расчета сети проведен для $P = 0,5$, считаем q_w по второй формуле.

Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя для расходов поверхностных стоков, подвергающихся очистке для табл.55 Пособия принимаем равным 0,05 (согласно п. 3.4 и п. 5.2.2. «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока», как обеспечивающий прием на очистные сооружения 70 % годового объема поверхностного стока). Тогда коэффициент k_1 по таблице 55 $K_1=0,15$ (при коэффициенте $n \leq 0.7$ и коэффициенте Коэффициент $K_2=1,51$

Получаем

$q_w = 0,15 \cdot 1,51 \cdot 96,10 = 21,76 = 25 \text{ л/с}$ — расход дождевых вод, направляемых на очистку по проточной схеме.

Площадка СКЗ

Расчет расхода ливневых стоков и определение расчетной производительности очистных сооружений.

Исходные данные

Объект Территория

Площадь стока, всего, Га, в том числе: 19,95

Расход дождевых вод определяется по формуле /5.5 СН РК 4.01-03-2011/:

$$W_{оч} = 10 \cdot h_a \cdot \Psi_{mid} \cdot F, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где,

h_a – максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме, мм

F - площадь сбора ливневых стоков, 19,95га

Ψ_{mid} – средний коэффициент стока для расчетного дождя (определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента

стока Ψ_i) для разного вида поверхностей по Таблице 5.10. СН РК 4.01-03-2011

Принимаем:

$h_a = 10$ мм (п.5.3. 4 СН РК 4.01-03-2011)

$\Psi_{mid} = 0.95$ (приложение 4)

Тогда: $W_{оч1} = 10 \times 10 \times 0,95 \times 19,95 = 1895,25$ м³/сут

Расход дождевых вод л/с определяется методом предельных интенсивностей по формуле:

$$q_r = (Z_{mid} A^{1.2} \times F) / tr^{1.2n-0.1}$$

$$q_{r1} = (0,33 \times 39,42^{1.2} \times 19,95) / 14^{0,692} = 293,59 \text{ л/с}$$

параметр А, характеризующий расчетный дождь определяется по формуле:

$$A = q_{20} \cdot 20^n \left(1 + \frac{1gP}{1g m_r} \right)^y,$$

$$A = 20 \times 20^{0.4} \times [1 + (\lg 0,4 / \lg 40)]^{1.82} = 39,42$$

Где $Z_{mid} = 0,33$ – коэффициент, характеризующий сток, (5.4.1 СН РК 4.01-03-2011) – для асфальтобетонного покрытия;

$n = 0,40$ – показатель степени, климатический коэффициент, (5.4.2 СН РК 4.01-03-2011);

$m_r = 40$ – среднее количество дождей за год, (5.4.2 СН РК 4.01-03-2011);

$P = 0,4$ – период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, в годах, (5.4.3 СН РК 4.01-03-2011);

$y = 1,82$ – показатель степени;

tr - расчетная продолжительность протекания поверхностных вод по поверхности и трубам, мин, (в данном случае длина коллектора принимается равной длине наиболее протяженного участка, $l_p = 430$ м), определяемая согласно п. 2.15,

$tr = t_{con} + t_{can} + tr$, где:

$$tr = 5 + 0 + (0.017 \times 430) / 0.8 = 0 + 5 + 9 = 14 \text{ мин.}$$

F_1 – расчетная площадь стока, - 19,95 га.

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Ψ_{mid}):

Тип площади	Ф, Га	Доля	Коэф.	Ψ_i
Асфальтобетонные покрытия	19,95	1	0,95	0,95

Общая площадь

19,95

1

Ψ_{mid}

0,95

Согласно официальному пособию к СНиП 2.03.04-85 «Проектирование сооружений для очистки сточных вод» в схемах отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий и территорий промышленных предприятий первой группы в большинстве случаев следует предусматривать разделение стока перед очисткой с целью уменьшения размеров очистных сооружений и подачи на очистку наиболее загрязненной части стока.

При регулировании дождевого стока с территорий предприятий первой группы расчетный расход дождевых вод, направляемых на очистку, может быть определен по следующим формулам: если расчетные расходы для сети определены для расчета сети проведен для $P = 0,5$, считаем q_w по второй формуле.

Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя для расходов поверхностных стоков, подвергающихся очистке для табл.55 Пособия принимаем равным 0,05 (согласно п. 3.4 и п. 5.2.2. «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока», как обеспечивающий прием на очистные сооружения 70 % годового объема поверхностного стока). Тогда коэффициент k_1 по таблице 55 $K_1=0,15$ (при коэффициенте $n \leq 0.7$ и коэффициенте Коэффициент $K_2=1,51$

Получаем

$q_w = 0,15 \cdot 1,51 \cdot 293,59 = 66,50$ л/с — расход дождевых вод, направляемых на очистку по проточной схеме.

Как показывает вышеприведенные расчеты, общий расход дождевых вод составляет:

Наименование	Расчетный расход			
	м³/сут	м³/час	л/с	м³/год
Площадка СКЗ	1895,25	239,4	66,5	
Площадка автобазы	620,35	36	10	
Вахтовый поселок	195,7	90	25	
Итого	2711,3	365,4	101,5	178946

Для определения расхода поверхностных стоков принята 66 дней с осадками согласно СП РК 2.04-01-2017 (табл.3.9)

Характеристика поверхностного стока приведена ниже согласно таблице 5.2 СН РК 4.01-03-2011*

Показатель	Значение показателей загрязнения дождевых вод, мг/дм³			Значение показателей дождевых вод после очистки, мг/дм³
	1-ая группа предприятий	2-ая группа предприятий	Принятая для данного СКЗ	
Взвешенные вещества	от 400 до 2000*	от 500 до 2000	400	20

Солесодержание	от 200 до 300	от 50 до 3000	200	200
Нефтепродукты	от 10 до 30(70*)	до 500	10	0,2
ХПК фильтрованной пробы	от 100 до 150**	до 1400	100	100
БПК20 фильтрованной пробы	от 20 до 30**	до 400	20	20
Специфические компоненты/Сульфаты	отсутствуют	В зависимости от профиля производства дождевые воды содержат тяжелые металлы, фенолы, СПАВ, мышьяк, роданиды, фосфор, аммиак, фтор, жиры, масла, белки, углеводороды и т.д.	-	-

Согласно п.5.1.7 СН РК 4.01-03-2011*

К первой группе относятся предприятия и производства, сток с территории которой по составу ближе к поверхностному стоку с селитебных территорий и не содержит специфических веществ с токсичными свойствами. Основными примесями, содержащимися в стоке с территории предприятий первой группы, являются грубодисперсные примеси, нефтепродукты, сорбированные главным образом на взвешенных веществах, минеральные соли и органические примеси естественного происхождения. В соответствии с этим к первой группе относятся предприятия черной металлургии (за исключением коксохимического производства), машино- и приборостроительной, электротехнической, угольной, нефтяной, легкой, хлебопекарной, молочной, пищевой промышленности, **серной и содовой подотраслей химической промышленности**, энергетики, автотранспортные предприятия, речные порты, ремонтные заводы, а также отдельные производства нефтеперерабатывающих, нефтехимических, химических и других предприятий, на территорию которых не попадают специфические загрязняющие вещества.

Ко второй группе относятся предприятия, на которых по условиям производства не представляется возможным в полной мере исключить поступление в поверхностный сток специфических веществ с токсичными свойствами или значительных количеств органических веществ, обуславливающие высокие значения показателей ХПК и БПК20 стока.

В соответствии с этим ко второй группе относятся предприятия цветной металлургии, обработки цветных металлов, коксохимического производства, бытовой химии, химической,

лесохимической, целлюлозно-бумажной, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и микробиологической промышленности, кожевенно-сырьевые и кожевенные заводы, мясокомбинаты, шпалопропиточные заводы, аэропорты, производства химической и электрохимической обработки поверхностей металлов (гальванические производства), окрасочные производства, производства СМС и др.

На основании вышеизложенного концентрация загрязняющих веществ принят как для первой группы.

Загрязняющее вещество	Расход сточных вод			Доп. концентрация на выпуске, С _{пдс} , мг/л	Сброс		
	м³/час	м³/сут.	тыс.м³/год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Взвешенные вещества	365,4	2711,3	178,95	20	7308	2,03	3,579
Солесодержание	365,4	2711,3	178,95	200	73080	20,3	35,79
Нефтепродукты	365,4	2711,3	178,95	0,2	73,08	0,0203	0,03579
ХПК	365,4	2711,3	178,95	100	36540	10,15	17,895
БПК ₂₀	365,4	2711,3	178,95	20	7308	2,03	3,579
Всего:					124309,08	34,5303	60,87879

Производственные стоки формируется от стоков станции водоподготовки 1-ступени и от условно-чистых сточных вод станции нейтрализации.

Расчет сброса загрязняющих веществ от них произведен следующим образом.

Расходы сточных вод, приходящие на выпуск 3

Наименование	Расчетный расход			Примечание
	м³/сут	м³/час	л/с	
Производственная канализация/условно-чистые воды	1267,2	65,3	18,13	
Итого				-

При режиме работы завода 333 дня в году расход условно-чистых производственных стоков составляет 421,98 тыс.м³/год.

Приемник сточных вод – пруд- испаритель

№	Химические показатели	Примерный состав производственной сточной воды, мг/дм³	Принятая концентрация, мг/дм³
1	Натрий	1 407	1 407
2	Кальций	172	172
3	Магний	56	56
4	Хлориды	2 095	2 095
5	Гидрокарбонаты	309	309

6	Нитраты	9,87	9,87
7	Сульфаты	549	549
8	Кремния диоксид	19	19
9	Общая минерализация	4 550	4 550

Далее, определяем сброс загрязняющих веществ со сточными водами от производства

Загрязняющее вещество	Расход сточных вод			Доп. концентрация на выпуске 1, С _{пдс} , мг/л	Предельные количественные и качественные показатели эмиссии (Сброс ЗВ)		
	м³/час	м³/сут.	тыс.м³/год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Натрий	65,3	1267,2	421,98	1 407	91877,1	25,5214167	593,72586
Кальций	65,3	1267,2	421,98	172	11231,6	3,11988889	72,58056
Магний	65,3	1267,2	421,98	56	3656,8	1,01577778	23,63088
Хлориды	65,3	1267,2	421,98	2 095	136803,5	38,0009722	884,0481
Гидрокарбонаты	65,3	1267,2	421,98	309	20177,7	5,60491667	130,39182
Нитраты	65,3	1267,2	421,98	9,87	644,511	0,17903083	4,1649426
Сульфаты	65,3	1267,2	421,98	549	35849,7	9,95825	231,66702
Кремния диоксид	65,3	1267,2	421,98	19	1240,7	0,34463889	8,01762
Общая минерализация	65,3	1267,2	421,98	4 550	297115	82,5319444	1920,009
Всего:					91877,1	83,7448919	1948,226803

Таблица 3.4.15 – Предельные количественные и качественные показатели эмиссий загрязняющих веществ с очищенными сточными водами в пруд-испаритель

№ водовыпуска	Наименование показателя	Предельные эмиссии загрязняющих веществ в накопитель				
		Расход сточных вод		Концентрация на выпуске, мг/дм ³	Сброс загрязняющих веществ	
		м ³ /час	тыс. м ³ /год		г/час	т/год
1	Взвешенные вещества	35,124	22,789	3	105,372	0,068367
	БПК _{полн.}	35,124	22,789	6	210,744	0,136734
	Азот аммонийный	35,124	22,789	0,39	13,69836	0,00888771
	Нитраты	35,124	22,789	9,0	316,116	0,205101
	Нитриты	35,124	22,789	0,02	0,70248	0,00045578
	Железо общее	35,124	22,789	0,1	3,5124	0,0022789
	СПАВ	35,124	22,789	0,5	17,562	0,0113945
	Фосфаты	35,124	22,789	0,2	7,0248	0,0045578
	Нефтепродукты	35,124	22,789	0,005	0,17562	0,000113945
	Хлориды	35,124	22,789	100	3512,4	2,2789
	<i>Всего по водовыпуску 1:</i>					<i>2,716790635</i>
2	Взвешенные вещества	365,4	178,95	20	7308	3,579
	Солесодержание	365,4	178,95	200	73080	35,79
	Нефтепродукты	365,4	178,95	0,2	73,08	0,03579
	ХПК	365,4	178,95	100	36540	17,895
	БПК ₂₀	365,4	178,95	20	7308	3,579
	<i>Всего по водовыпуску 2:</i>					<i>60,87879</i>
3						
	Натрий	65,3	421,98	1 407	91877,1	593,72586
	Кальций	65,3	421,98	172	11231,6	72,58056
	Магний	65,3	421,98	56	3656,8	23,63088
	Хлориды	65,3	421,98	2 095	136803,5	884,0481
	Гидрокарбонаты	65,3	421,98	309	20177,7	130,39182
	Нитраты	65,3	421,98	9,87	644,511	4,1649426

№ водов ыпуск	Наименование показателя	Предельные эмиссии загрязняющих веществ в накопитель				
		Расход сточных вод		Концентрация на выпуске, мг/дм ³	Сброс загрязняющих веществ	
		м ³ /час	тыс. м ³ /год		г/час	т/год
	Сульфаты	65,3	421,98	549	35849,7	231,66702
	Кремния диоксид	65,3	421,98	19	1240,7	8,01762
	Общая минерализация	65,3	421,98	4 550	297115	1920,009
	<i>Всего по водовыпуску 3:</i>					<i>1948,226803</i>
	Общий объем сброса по 3-м водовыпускам					2011,822383

Обоснование расчета нормативов допустимых сбросов (НДС) загрязняющих веществ в пруд-испаритель

1. Методическая база расчета

-Расчет НДС проводится в соответствии с «Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду», утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63.

-Пункт 74 Методики устанавливает, что для водоемов замкнутого типа (без сброса в открытые водные объекты и без использования воды на орошение и производственные нужды) допустимые концентрации загрязняющих веществ определяются по формуле:

$$C_{дс} = C_{факт},$$

где $C_{факт}$ – фактический сброс загрязняющих веществ после очистных сооружений, мг/л.

2. Определение расхода дождевых вод

-Расход дождевых вод определяется по формуле /5.5 СН РК 4.01-03-2011/, которая учитывает площадь покрытия, интенсивность осадков и коэффициенты стока.

-Это позволяет корректно оценить приток поверхностных и дождевых стоков в систему К2 (производственно-дождевая канализация).

3. Разделение стоков перед очисткой

Согласно официальному пособию к СНиП 2.03.04-85 «Проектирование сооружений для очистки сточных вод», для промышленных предприятий первой группы рекомендуется разделение стоков на:

-бытовые (К1);

-производственно-дождевые (К2);

-производственные, условно чистые (К3);

Это делается для:

-уменьшения размеров очистных сооружений;

-обеспечения наиболее эффективной очистки загрязненной части стока;

-возможности корректного расчета эмиссий для каждой системы отдельно.

Все расчеты НДС основаны на официальной методике Минэкологии РК и СНиП. Разделение стоков позволяет точно определить объемы и концентрации загрязняющих веществ для каждой системы и корректно рассчитать годовую массу ЗВ, поступающую в пруд. Использование пруда-накопителя замкнутого типа обеспечивает безопасное аккумуляирование сточных вод и контроль эмиссий ЗВ.

С учетом того, что пруд-испаритель аккумулирует хозяйственно-бытовые, производственно-дождевые и условно чистые производственные стоки после их очистки и нейтрализации, проектом предусмотрено следующее:

4. *Основное назначение пруда – аккумулярование и испарение воды.*

-Ежегодный приток воды в пруд-испаритель составляет 22 788 м³/год с учетом коэффициента цикличности производства.

-Расчетная испарительная способность пруда (~0,927 млн м³/год) полностью компенсирует поступление сточных вод, включая возможные сезонные колебания, исключая переполнение.

5. *Использование сточных вод в обороте завода:*

-Хозяйственно-бытовые стоки и часть технологических вод после очистки могут быть вовлечены в оборотные циклы водоснабжения для подпитки систем охлаждения и технологических процессов.

-Производственно-дождевые и условно чистые производственные стоки аккумуляруются в пруд-испарителе и могут использоваться повторно для технологических нужд при необходимости, что минимизирует забор свежей воды.

6. *Контроль и безопасная эксплуатация:*

-Максимальная глубина заполнения – 1,7 м, запас объема до 0,938 млн м³.

-Пруд оснащен отстойниками для осаждения механических примесей и системой коллекторов для управления поступлением сточных вод.

-Такой подход обеспечивает баланс между аккумулярованием, испарением и повторным использованием воды, полностью исключая прямой сброс сточных вод в природные водоемы.

Проектное решение предполагает безопасное аккумулярование, испарение и рациональное повторное использование сточных вод пруда-испарителя, обеспечивая максимальное вовлечение воды в оборотные циклы и отсутствие экологических рисков.

Нормативы сбросов загрязняющих веществ на поля фильтрации на срок достижения НДС представлены в табл.5.

Динамика концентраций загрязняющих веществ в сточных водах

Таблица 1

Загрязняющее вещество (ЗВ)	Концентрация ЗВ						Средняя за 3 года	СДС, мг/дм³
	2026		2027		2028			
	I полугодие	II полугодие	I полугодие	II полугодие	I полугодие	II полугодие		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

На момент разработки проекта репрезентативный ряд результатов лабораторных исследований качества очищенных сточных вод за трехлетний период отсутствует, в связи с чем динамика концентраций загрязняющих веществ по годам не определяется и таблица не заполняется.

Для расчета нормативов допустимых сбросов приняты проектные показатели качества сточных вод после. Фактические данные о динамике концентраций загрязняющих веществ будут формироваться по результатам лабораторного контроля очищенных сточных вод в рамках производственного экологического контроля.

План технических мероприятий по снижению сбросов загрязняющих веществ с целью достижения нормативов ПДС

Таблица 2

Наименование мероприятий	Наименование вещества	Номер источ. сброса на	Значение сбросов				Срок выполнения мероприятий		Затраты на реализацию мероприятий	
			до реализации мероприятий		после реализации мероприятий		начало	окончание	Капи.вложения, тыс.тенге	Основная деятельность
			г/с	т/год	г/с	т/год				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Проведение производственного экологического контроля для соблюдения норм ПДС; 2. Разработка программ и планов мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды; 3. Регулярная очистка участка от мусора.	Водовыпуск №1 (К1 — бытовые сточные воды)	1	1,16314102	2,716790635	1,16314102	2,716790635	2029	2035	5000	Приобретение товаров, работ, услуг
	Взвешенные вещества		0,02927	0,068367	0,02927	0,068367	2029	2035		
	БПКполн.		0,05854	0,136734	0,05854	0,136734	2029	2035		
	Азот аммонийный		0,0038051	0,00888771	0,0038051	0,00888771	2029	2035		
	Нитраты		0,08781	0,205101	0,08781	0,205101	2029	2035		
	Нитриты		0,00019513	0,00045578	0,00019513	0,00045578	2029	2035		
	Железо общее		0,00097567	0,0022789	0,00097567	0,0022789	2029	2035		
	СПАВ		0,00487833	0,0113945	0,00487833	0,0113945	2029	2035		
	Фосфаты		0,00195133	0,0045578	0,00195133	0,0045578	2029	2035		
	Нефтепродукты		4,8783E-05	0,000113945	4,8783E-05	0,000113945	2029	2035		
	Хлориды		0,97566667	2,2789	0,97566667	2,2789	2029	2035		
	Водовыпуск №2 (К2 — производственно-дождевые сточные воды)	2	34,5303	60,87879	34,5303	60,87879	2029	2035	2000	Приобретение товаров, работ, услуг
	Взвешенные вещества		2,03	3,579	2,03	3,579	2029	2035		
	Солесодержание		20,3	35,79	20,3	35,79	2029	2035		
	Нефтепродукты		0,0203	0,03579	0,0203	0,03579	2029	2035		

	ХПК		10,15	17,895	10,15	17,895	2029	2035		
	БПК20		2,03	3,579	2,03	3,579	2029	2035		
	Водовыпуск №3 (КЗ — производственны е сточные воды)	3	83,7448919	1948,226803	83,7448919	1948,226803	2029	2035	5000	Приобретение товаров, работ, услуг
	Натрий		25,5214167	593,72586	25,5214167	593,72586	2029	2035		
	Кальций		3,11988889	72,58056	3,11988889	72,58056	2029	2035		
	Магний		1,01577778	23,63088	1,01577778	23,63088	2029	2035		
	Хлориды		38,0009722	884,0481	38,0009722	884,0481	2029	2035		
	Гидрокарбонаты		5,60491667	130,39182	5,60491667	130,39182	2029	2035		
	Нитраты		0,17903083	4,1649426	0,17903083	4,1649426	2029	2035		
	Сульфаты		9,95825	231,66702	9,95825	231,66702	2029	2035		
	Кремния диоксид		0,34463889	8,01762	0,34463889	8,01762	2029	2035		
	Общая минерализация		82,5319444	1920,009	82,5319444	1920,009	2029	2035		
	Итого:		В целом по предприятию в результате всех мероприятий							

Эффективность работы очистных сооружений

Таблица 3

Состав очистных сооружений	Наименование показателей, по которым производится очистка	Мощность очистных сооружений						Эффективность работы					
		проектная			фактическая			Проектные показатели			Фактические показатели		
		м³/ч	м³/сут	тыс. м³/год	м³/ ч	м³/ сут	тыс. м³/ год	Концентрация, мг/дм³		Степ ень очист ки, %	Концентрация , мг/дм³		Степень очистки , %
								до	после		до	после	
1	2	3	4	5	6	7	8	очистки		11	очистки		14
Комплекс для очистки хозяйственно-бытовых, производственных сточных вод	Взвешенные вещества	35,124	68,434	22,789	-	-	-	300	3	99	-	-	-
	БПКполн.	35,124	68,434	22,789	-	-	-	300	6	98	-	-	-
	Азот аммонийный	35,124	68,434	22,789	-	-	-	30	0,39	98,7	-	-	-
	Нитраты	35,124	68,434	22,789	-	-	-	-	9,0	-	-	-	-
	Нитриты	35,124	68,434	22,789	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-
	Железо общее	35,124	68,434	22,789	-	-	-	0,3	0,1	67	-	-	-
	СПАВ	35,124	68,434	22,789	-	-	-	6	0,5	91,5	-	-	-
	Фосфаты	35,124	68,434	22,789	-	-	-	3,5	0,2	94	-	-	-
	Нефтепродукты	35,124	68,434	22,789	-	-	-	0,5	0,005	99	-	-	-
Комплекс для очистки производственно- дождевых сточных вод	Хлориды	35,124	68,434	22,789	-	-	-	150	100	33,3	-	-	-
	Взвешенные вещества	365,4	2711,3	178,9 5	-	-	-	400	20	95,0	-	-	-
	Солесодержани е	365,4	2711,3	178,9 5	-	-	-	200	200	0	-	-	-
	Нефтепродукт ы	365,4	2711,3	178,9 5	-	-	-	10	0,2	98,0	-	-	-
	ХПК	365,4	2711,3	178,9 5	-	-	-	100	100	0	-	-	-
Комплекс для очистки производственных сточных вод	БПК20	365,4	2711,3	178,9 5	-	-	-	20	20	0	-	-	-
	Натрий	65,3	1267,2	421,9 8	-	-	-	1 407	1 407	-	-	-	-
	Кальций	65,3	1267,2	421,9 8	-	-	-	172	172	-	-	-	-

	Магний	65,3	1267,2	421,9 8	-	-	-	56	56	-	-	-	-
	Хлориды	65,3	1267,2	421,9 8	-	-	-	2 095	2 095	-	-	-	-
	Гидрокарбонаты	65,3	1267,2	421,9 8	-	-	-	309	309	-	-	-	-
	Нитраты	65,3	1267,2	421,9 8	-	-	-	9,87	9,87	-	-	-	-
	Сульфаты	65,3	1267,2	421,9 8	-	-	-	549	549	-	-	-	-
	Кремния диоксид	65,3	1267,2	421,9 8	-	-	-	19	19	-	-	-	-

Результаты инвентаризации выпусков сточных вод

Таблица 4

Наименование предприятия (участка, цеха)	Номер выпуска сточных вод	Диаметр выпуска, м	Категория сбрасываемых сточных вод	Режим отведения сточных вод		Расход сбрасываемых сточных вод		Место сброса (приемник сточных вод)	Наименование загрязняющих веществ	Концентрация загрязняющих веществ за 2026-2035 гг., мг/дм ³ макс.
				ч/сут.	сут./год	м ³ /ч	тыс.м ³ /год			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Комплекс для очистки хозяйственно-бытовых, производственных сточных вод	Водовыпуск №1 (К1 — бытовые сточные воды)	0,400	Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды	24	333	35,12 4	22,789	Пруд-испаритель	Взвешенные вещества	3
				24	333	35,12 4	22,789		БПКполн.	6
				24	333	35,12 4	22,789		Азот аммонийный	0,39
				24	333	35,12 4	22,789		Нитраты	9,0
				24	333	35,12 4	22,789		Нитриты	0,02
				24	333	35,12 4	22,789		Железо общее	0,1
				24	333	35,12 4	22,789		СПАВ	0,5

				24	333	35,12 4	22,789		Фосфаты	0,2
				24	333	35,12 4	22,789		Нефтепродукты	0,005
				24	333	35,12 4	22,789		Хлориды	100
Комплекс для очистки производственно-дождевых сточных вод	Водовыпуск №2 (К2 — производственно-дождевые сточные воды)	0,400	Очищенные производственно-дождевые сточные воды	7,42	66	365,4	178,95	Пруд-испаритель	Взвешенные вещества	20
				7,42	66	365,4	178,95		Солесодержание	200
				7,42	66	365,4	178,95		Нефтепродукты	0,2
				7,42	66	365,4	178,95		ХПК	100
				7,42	66	365,4	178,95		БПК20	20
Комплекс для очистки производственных сточных вод	Водовыпуск №3 (К3 — производственные сточные воды)	0,400	Очищенные производственные сточные воды	19,41	333	65,3	421,98	Пруд-испаритель	Натрий	1 407
				19,41	333	65,3	421,98		Кальций	172
				19,41	333	65,3	421,98		Магний	56
				19,41	333	65,3	421,98		Хлориды	2 095
				19,41	333	65,3	421,98		Гидрокарбонаты	309
				19,41	333	65,3	421,98		Нитраты	9,87
				19,41	333	65,3	421,98		Сульфаты	549
				19,41	333	65,3	421,98		Кремния диоксид	19
				19,41	333	65,3	421,98		Общая минерализация	4 550

Нормативы сбросов загрязняющих веществ по предприятию

Таблица 5

Номер выпуска	Наименование показателя	Существующее положение					Нормативы сбросов загрязняющих веществ на 2029-2035 г.г.					Год дости - жени я ПДС
		Расход сточных вод		Концен трация на выпуск е, мг/дм³	Сброс		Расход сточных вод		Допусти м. конц-я на выпуске, мг/дм³	Сброс		
		м³/час	тыс.м³ /год		г/час	т/год	м³/час	тыс.м³/ год		г/час	т/год	
1	Взвешенные вещества	-	-	-	-	-	35,124	22,789	3	105,372	0,068367	2029
	БПКполн.	-	-	-	-	-	35,124	22,789	6	210,744	0,136734	2029

	Азот аммонийный	-	-	-	-	-	35,124	22,789	0,39	13,69836	0,00888771	2029
	Нитраты	-	-	-	-	-	35,124	22,789	9,0	316,116	0,205101	2029
	Нитриты	-	-	-	-	-	35,124	22,789	0,02	0,70248	0,00045578	2029
	Железо общее	-	-	-	-	-	35,124	22,789	0,1	3,5124	0,0022789	2029
	СПАВ	-	-	-	-	-	35,124	22,789	0,5	17,562	0,0113945	2029
	Фосфаты	-	-	-	-	-	35,124	22,789	0,2	7,0248	0,0045578	2029
	Нефтепродукты	-	-	-	-	-	35,124	22,789	0,005	0,17562	0,000113945	2029
	Хлориды	-	-	-	-	-	35,124	22,789	100	3512,4	2,2789	2029
	Всего по водовыпуску 1:									4187,30766	2,716790635	
2	Взвешенные вещества	-	-	-	-	-	365,4	178,95	20	7308	3,579	2029
	Солесодержание	-	-	-	-	-	365,4	178,95	200	73080	35,79	2029
	Нефтепродукты	-	-	-	-	-	365,4	178,95	0,2	73,08	0,03579	2029
	ХПК	-	-	-	-	-	365,4	178,95	100	36540	17,895	2029
	БПК20	-	-	-	-	-	365,4	178,95	20	7308	3,579	2029
	Всего по водовыпуску 2:									124309,08	60,87879	
3	Натрий	-	-	-	-	-	65,3	421,98	1 407	91877,1	593,72586	2029
	Кальций	-	-	-	-	-	65,3	421,98	172	11231,6	72,58056	2029
	Магний	-	-	-	-	-	65,3	421,98	56	3656,8	23,63088	2029
	Хлориды	-	-	-	-	-	65,3	421,98	2 095	136803,5	884,0481	2029
	Гидрокарбонаты	-	-	-	-	-	65,3	421,98	309	20177,7	130,39182	2029
	Нитраты	-	-	-	-	-	65,3	421,98	9,87	644,511	4,1649426	2029
	Сульфаты	-	-	-	-	-	65,3	421,98	549	35849,7	231,66702	2029
	Кремния диоксид	-	-	-	-	-	65,3	421,98	19	1240,7	8,01762	2029
	Общая минерализация	-	-	-	-	-	65,3	421,98	4 550	297115	1920,009	2029
	Всего по									91877,1	1948,226803	

	водовыпуску 3:				
Общий объем сброса по 3-м водовыпускам				2011,822383	

Примечание: в связи с отсутствием репрезентативного ряда результатов лабораторных исследований сточных вод данные в графе «Существующее положение» не приводятся. Для установления нормативов допустимых сбросов приняты расчетные (проектные) показатели качества сточных вод, предусмотренные проектными решениями. Год достижения нормативов допустимых сбросов — 2029 год.

Баланс водопотребления и водоотведения

Производство	Водопотребление м³/сут					Водоотведение м³/сут					Примечание	
	Всего	На производственные нужды			На хозяйственные нужды	Всего	объем сточной воды, повторно используемой	Производственные сточные воды	Хозяйственные сточные воды	Безвозвратное потребление		
		свежая вода		оборотная вода								повторно-используемая вода
		всего	в т.ч. питьевого									
Стадия эксплуатации												

Станция водоподготовки, в том числе:	10152, из них расходует ся на производс твенные и бытовые нужды 8 572,834 м3/сут., сток после водоподг отовки отводитс я в КОС, запас воды								1267,2			Запас ы воды от станц ии водоп одгот овки состав ляет 311,96 6
1. хоз- бытовые	68,434	-	-	-	-	68,434	68,434	-	-	68,434	-	В КОС, далее в пруд- испар ители
2. Подпитка диминерализованной водой котельной	1440	-	-	-	1008	-	-	-		-	432	В КОС, далее в пруд- испар ители
3. Подпитка градирни.	6512,4	-	-	-	680,4	-		-	-	-	5832	-

3.1. Пополнение системы оборотного водоснабж ения (охлаждени е СКЗ и Энергокомп лекса)												
3.2. Производс твенные нужды (техническ ая вода для разбавлени я кислоты)	552	552									552	
Ливневые и талые воды	-	-	-	-	-	-	2711,3	-	-	-	-	В ЛОС, далее в пруд- испар ители
Итого:	8 572,834	552			1688,4	68,434	2 779, 734	-	1267,2	68,434	6816	-

**Примечание: Забор воды со скважины на станцию водоподготовки составляет 10152 м3/сут, из них расходуется на производственные и бытовые нужды – 8 572,834 м3/сут., сток после водоподготовки в объеме 1267,2 м3/сут. отводится в КОС, запас воды для технических и противопожарных нужд составляет 311,966 м3/сут.*

Расчет нормативов предельно-допустимых сбросов сточных вод

Показатели загрязнения	Норматив качества воды, мг/дм ³	Проектная концентрация после очистки, мг/дм ³	фоновые концентрации и мг/ дм ³	расчетные концентрации мг/ дм ³	СДС мг/ дм ³	утвержденный СДС	
						г/час	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Водовыпуск №1 — хозяйственно-бытовые сточные воды (К1)							
Взвешенные вещества	—	3,0	—	3,0	3,0	105,3720	0,068367
БПКполн	—	6,0	—	6,0	6,0	210,7440	0,136734
Азот аммонийный	—	0,39	—	0,39	0,39	13,6984	0,008888
Нитраты	—	9,0	—	9,0	9,0	316,1160	0,205101
Нитриты	—	0,02	—	0,02	0,02	0,7025	0,000456

Железо общее	–	0,10	–	0,10	0,10	3,5124	0,002279
СПАВ	–	0,50	–	0,50	0,50	17,5620	0,011395
Фосфаты	–	0,20	–	0,20	0,20	7,0248	0,004558
Нефтепродукты	–	0,005	–	0,005	0,005	0,1756	0,000114
Хлориды	–	100	–	100	100	3 512,4000	2,278900
Итого по водовыпуску №1						4 187,3077	2,716791
Водовыпуск №2 — производственно-дождевые сточные воды (К2)							
Взвешенные вещества	–	20	–	20	20	7 308,000	3,579000
Солесодержание	–	200	–	200	200	73 080,000	35,790000
Нефтепродукты	–	0,20	–	0,20	0,20	73,080	0,035790
ХПК	–	100	–	100	100	36 540,000	17,895000
БПК20	–	20	–	20	20	7 308,000	3,579000
Итого по водовыпуску №2						124 309,080	60,878790
Водовыпуск №3 — производственные сточные воды (К3)							
Натрий	–	1 407	–	1 407	1 407	91 877,100	593,725860
Кальций	–	172	–	172	172	11 231,600	72,580560
Магний	–	56	–	56	56	3 656,800	23,630880
Хлориды	–	2 095	–	2 095	2 095	136 803,500	884,048100
Гидрокарбонаты	–	309	–	309	309	20 177,700	130,391820
Нитраты	–	9,87	–	9,87	9,87	644,511	4,164943
Сульфаты	–	549	–	549	549	35 849,700	231,667020
Кремния диоксид	–	19	–	19	19	1 240,700	8,017620
Общая минерализация	–	4 550	–	4 550	4 550	297 115,000	1 920,009000

Примечание. Расчет нормативов допустимых сбросов выполнен отдельно по трем водовыпускам. Для водовыпуска №1 (К1 — хозяйственно-бытовые сточные воды) максимальный часовой расход составляет 35,124 м³/ч, годовой объем — 22,789 тыс. м³/год; для водовыпуска №2 (К2 — производственно-дождевые сточные воды) — 365,4 м³/ч и 178,95 тыс. м³/год соответственно; для водовыпуска №3 (К3 — производственные сточные воды) — 65,3 м³/ч и 421,98 тыс. м³/год соответственно.

Конечным водоприемником сточных вод является проектируемый пруд-испаритель замкнутого типа. Забор воды из пруда-испарителя для орошения, производственных и иных нужд, а также сброс из него в поверхностные водные объекты и на земную поверхность проектными решениями не предусматривается. В связи с этим допустимые концентрации загрязняющих веществ приняты по проектным показателям качества сточных вод после предусмотренной очистки (подготовки) перед поступлением в пруд-испаритель.

В связи с отсутствием фактических результатов производственного экологического контроля для проектируемого объекта фоновые концентрации в настоящем расчете не используются.

План-график контроля на объекте за соблюдением нормативов допустимых сбросов

Номер выпуска	Координатные данные контрольных створов, наблюдательных скважин в том числе фоновой скважины	Контролируемое вещество	Периодичность	Норматив допустимых сбросов		Кем осуществляется контроль	Метод проведения контроля
				мг/дм ³	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	45.286652 N, 67.613703E 45.308457 N, 67.630123E 45.316588N,	Взвешенные вещества	1 раз в квартал	3	0,068367	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		БПКполн.	1 раз в квартал	6	0,136734	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Азот аммонийный	1 раз в квартал	0,39	0,00888771	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный

	67.590501E 45.293397N, 67.583409E					ая лаборатория	ый
		Нитраты	1 раз в квартал	9,0	0,205101	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Нитриты	1 раз в квартал	0,02	0,00045578	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Железо общее	1 раз в квартал	0,1	0,0022789	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		СПАВ	1 раз в квартал	0,5	0,0113945	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Фосфаты	1 раз в квартал	0,2	0,0045578	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Нефтепродукты	1 раз в квартал	0,005	0,000113945	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Хлориды	1 раз в квартал	100	2,2789	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
2	45.286652 N, 67.613703E 45.308457 N, 67.630123E 45.316588N, 67.590501E 45.293397N, 67.583409E	Взвешенные вещества	1 раз в квартал	20	7308	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Солесодержание	1 раз в квартал	200	73080	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Нефтепродукты	1 раз в квартал	0,2	73,08	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		ХПК	1 раз в квартал	100	36540	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		БПК20	1 раз в квартал	20	7308	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
3	45.286652 N, 67.613703E 45.308457 N, 67.630123E 45.316588N, 67.590501E 45.293397N, 67.583409E	Натрий	1 раз в квартал	1 407	91877,1	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Кальций	1 раз в квартал	172	11231,6	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Магний	1 раз в квартал	56	3656,8	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Хлориды	1 раз в квартал	2 095	136803,5	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Гидрокарбонаты	1 раз в квартал	309	20177,7	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный

		Нитраты	1 раз в квартал	9,87	644,511	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Сульфаты	1 раз в квартал	549	35849,7	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Кремния диоксид	1 раз в квартал	19	1240,7	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный
		Общая минерализация	1 раз в квартал	4 550	297115	Аккредитационная лаборатория	Инструментальный

3.1.3 Мероприятия по соблюдению нормативов ПДС

Для обеспечения соблюдения установленных нормативов предельно допустимых сбросов при эксплуатации сернокислотного завода предусматривается комплекс организационных, технологических и природоохранных мероприятий, направленных на обеспечение нормативного качества сточных вод, стабильную работу систем водоотведения и предотвращение несанкционированного и аварийного поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

На предприятии предусматриваются три отдельные системы водоотведения: **К1 — хозяйственно-бытовая канализация, К2 — производственно-дождевая канализация, К3 — производственная канализация.** Сточные воды после предусмотренной проектными решениями очистки и подготовки направляются в **проектируемый пруд-испаритель замкнутого типа.** Сброс сточных вод из пруда-испарителя в поверхностные водные объекты, на рельеф местности, а также забор воды из него для орошения, производственных или иных нужд не предусматриваются.

Для соблюдения нормативов ПДС предусматриваются следующие мероприятия:

- обеспечение эксплуатации очистных сооружений и систем водоотведения К1, К2 и К3 в соответствии с проектными технологическими параметрами;

- контроль технического состояния канализационных сетей, насосного оборудования, трубопроводов, запорной арматуры, резервуаров и иных элементов системы водоотведения;

- обеспечение стабильной работы комплекса очистки хозяйственно-бытовых сточных вод системы К1;

- обеспечение своевременного сбора и очистки производственно-дождевых сточных вод системы К2 с контролем состояния и эффективности работы соответствующих очистных сооружений;

- обеспечение эксплуатации системы К3 с обязательным направлением кислотосодержащих производственных сточных вод на предусмотренную проектом **модульную станцию нейтрализации;**

- контроль технологического процесса нейтрализации кислотосодержащих сточных вод и недопущение их направления в пруд-испаритель без предусмотренной проектом предварительной подготовки;

- проведение производственного экологического контроля качественного состава сточных вод по установленным контролируемым показателям;

- контроль объемов сточных вод, поступающих по каждому водовыпуску в пруд-испаритель, с ведением соответствующего учета;

- своевременное техническое обслуживание, очистка и ремонт сооружений водоотведения и очистки сточных вод;

- поддержание пруда-испарителя и его противοfiltrационных конструкций в исправном техническом состоянии, исключающем загрязнение почв и подземных вод;

-контроль уровня заполнения пруда-испарителя и недопущение его переполнения;

-недопущение смешения потоков сточных вод до прохождения предусмотренных для соответствующей системы стадий очистки и подготовки;

-недопущение несанкционированных и аварийных сбросов неочищенных сточных вод в окружающую среду;

-своевременное выявление и устранение неисправностей оборудования и коммуникаций, способных привести к нарушению установленного режима водоотведения;

-ведение учета результатов производственного экологического контроля и принятие корректирующих мер при выявлении отклонений от установленных нормативов.

Контроль соблюдения нормативов ПДС осуществляется отдельно по водовыпускам №1 (K1), №2 (K2) и №3 (K3) путем сопоставления фактических объемов и качественных показателей сточных вод с установленными для соответствующего водовыпуска нормативами.

При выявлении превышения установленных концентраций загрязняющих веществ устанавливаются причины отклонения, проводится проверка технологического режима и технического состояния соответствующих очистных сооружений, при необходимости выполняются регулировка, очистка или ремонт оборудования. До устранения причин нарушения не допускается поступление сточных вод, не соответствующих установленным требованиям, в конечный приемник.

Реализация указанных мероприятий обеспечивает поддержание проектного режима работы систем водоотведения, соблюдение установленных нормативов ПДС и предотвращение негативного воздействия сточных вод на компоненты окружающей среды в период эксплуатации объекта.

3.1.4 Контроль за соблюдением нормативов ПДС на предприятии

Контроль за соблюдением установленных нормативов предельно допустимых сбросов осуществляется в рамках производственного экологического контроля предприятия и направлен на подтверждение соответствия фактических объемов и качественного состава сточных вод установленным нормативам ПДС, а также на своевременное выявление отклонений в работе систем водоотведения и очистных сооружений.

На предприятии предусматривается отдельный контроль по трем системам водоотведения:

- водовыпуск №1 (K1) — хозяйственно-бытовые сточные воды после прохождения предусмотренного комплекса очистки;
- водовыпуск №2 (K2) — производственно-дождевые сточные воды после соответствующей очистки;
- водовыпуск №3 (K3) — производственные сточные воды после предусмотренной проектом подготовки, включая нейтрализацию кислотосодержащих стоков на модульной станции нейтрализации.

Контроль качества сточных вод осуществляется в контрольных точках после соответствующих сооружений очистки (подготовки) перед их направлением в пруд-испаритель. Отбор проб и проведение лабораторных исследований осуществляются аккредитованной лабораторией в соответствии с утвержденной программой производственного экологического контроля.

Перечень контролируемых загрязняющих веществ устанавливается с учетом состава сточных вод и показателей, принятых при расчете нормативов ПДС.

По водовыпуску №1 (К1) контролю подлежат: взвешенные вещества, БПКполн, азот аммонийный, нитраты, нитриты, железо общее, СПАВ, фосфаты, нефтепродукты и хлориды.

По водовыпуску №2 (К2) контролю подлежат: взвешенные вещества, солесодержание, нефтепродукты, ХПК и БПК20.

По водовыпуску №3 (К3) контролю подлежат: натрий, кальций, магний, хлориды, гидрокарбонаты, нитраты, сульфаты, диоксид кремния и общая минерализация.

Контроль количественных показателей осуществляется путем учета объемов сточных вод по каждому водовыпуску. При оценке соблюдения нормативов учитываются максимальные часовые расходы и годовые объемы сточных вод, принятые настоящим проектом:

водовыпуск №1 — максимальный часовой расход 35,124 м³/ч, годовой объем 22,789 тыс. м³/год;

водовыпуск №2 — максимальный часовой расход 365,4 м³/ч, годовой объем 178,95 тыс. м³/год;

водовыпуск №3 — максимальный часовой расход 65,3 м³/ч, годовой объем 421,98 тыс. м³/год.

Соблюдение нормативов ПДС оценивается путем сопоставления фактических концентраций загрязняющих веществ в сточных водах с установленными допустимыми концентрациями, а также фактических масс сброса с утвержденными нормативами в г/ч и т/год.

Для определения фактической массы загрязняющего вещества используются результаты лабораторного контроля и фактический расход сточных вод за соответствующий период. Расчет осуществляется по зависимости:

$$M_{\text{факт}} = C_{\text{факт}} \times q_{\text{факт}},$$

где $M_{\text{факт}}$ — фактическая масса сброса загрязняющего вещества; $C_{\text{факт}}$ — фактическая концентрация загрязняющего вещества по результатам лабораторных исследований; $q_{\text{факт}}$ — фактический расход сточных вод.

Поскольку конечным водоприемником является проектируемый пруд-испаритель замкнутого типа, дополнительно осуществляется контроль его технического состояния, уровня заполнения и состояния противоточной перегородки. Не допускаются переполнение пруда-

испарителя, нарушение его герметичности, сброс сточных вод на прилегающую территорию или их отведение в поверхностные водные объекты.

При выявлении превышений установленных нормативов ПДС проводится анализ причин отклонения, проверяется техническое состояние очистного и насосного оборудования, канализационных сетей и технологический режим очистки (подготовки) сточных вод. Для производственных кислотосодержащих сточных вод системы КЗ дополнительно проверяется режим работы модульной станции нейтрализации. По результатам проверки принимаются необходимые корректирующие и технические меры.

Результаты контроля подлежат регистрации, систематизации и хранению на предприятии и используются для оценки соблюдения нормативов ПДС, ведения производственного экологического контроля и подготовки установленной экологической отчетности.

3.1.5 Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод

Охрана поверхностных и подземных вод при эксплуатации сернокислотного завода обеспечивается комплексом технологических, инженерно-технических и организационных мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения водных ресурсов сточными водами, производственными растворами, нефтепродуктами и иными загрязняющими веществами.

Проектными решениями предусматривается отдельная система водоотведения, включающая **К1 — хозяйственно-бытовую, К2 — производственно-дождевую и К3 — производственную канализацию**. Раздельный сбор потоков позволяет обеспечить их соответствующую очистку и подготовку с учетом состава и характера образующихся сточных вод.

Хозяйственно-бытовые сточные воды системы К1 направляются на предусмотренный проектом комплекс очистки. Производственно-дождевые сточные воды системы К2 подвергаются очистке на соответствующих очистных сооружениях. Производственные сточные воды системы КЗ, в том числе кислотосодержащие стоки, проходят предусмотренную проектными решениями подготовку; кислотосодержащие сточные воды направляются на **модульную станцию нейтрализации**.

После предусмотренной очистки и подготовки сточные воды направляются в **проектируемый пруд-испаритель замкнутого типа**. Сброс сточных вод из пруда-испарителя в поверхностные водные объекты и на земную поверхность, а также использование накопленных сточных вод для орошения или иных хозяйственных целей проектом не предусматривается.

В целях охраны поверхностных и подземных вод предусматриваются следующие мероприятия:

- эксплуатация систем К1, К2 и КЗ в соответствии с установленными технологическими параметрами;

- обеспечение герметичности канализационных сетей, трубопроводов, колодцев, резервуаров, насосных станций и технологических емкостей;

поддержание очистных сооружений и оборудования подготовки сточных вод в технически исправном состоянии;

обязательная нейтрализация кислотосодержащих производственных сточных вод перед их направлением в конечную систему водоотведения;

устройство и эксплуатация **противофильтрационного экрана пруда-испарителя**, исключающего проникновение сточных вод и содержащихся в них загрязняющих веществ в грунты и подземные воды;

систематический контроль технического состояния пруда-испарителя и его противофильтрационной защиты;

контроль уровня сточных вод в пруде-испарителе с обеспечением необходимого свободного объема и недопущением его переполнения;

недопущение сброса неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод непосредственно на рельеф местности и в поверхностные водные объекты;

исключение неорганизованного поступления производственных растворов, кислот, нефтепродуктов и иных загрязняющих веществ в системы дождевой канализации и на прилегающую территорию;

содержание площадок хранения сырья, реагентов и химических веществ в состоянии, исключающем их попадание в почву, поверхностный сток и подземные воды;

своевременное выявление и устранение утечек из технологического оборудования, трубопроводов и емкостей;

организация сбора загрязненных вод, образующихся при возможных проливах и аварийных ситуациях, с их последующим направлением в соответствующую систему производственной канализации;

регулярное техническое обслуживание и очистка сооружений производственно-дождевой канализации;

производственный экологический контроль качественного состава и объемов сточных вод перед их поступлением в пруд-испаритель;

ведение учета результатов лабораторных исследований и объемов отводимых сточных вод;

обеспечение готовности персонала к локализации и ликвидации возможных аварийных проливов и утечек.

Особое значение для охраны подземных вод имеет предотвращение фильтрации сточных вод из пруда-испарителя. Проектируемый накопитель должен эксплуатироваться с исправным противофильтрационным экраном, обеспечивающим изоляцию сточных вод от грунтов и водоносных горизонтов. В процессе эксплуатации осуществляется контроль состояния ограждающих и гидроизоляционных конструкций накопителя.

Контроль качества сточных вод осуществляется по установленным для **водовыпусков №1 (К1), №2 (К2) и №3 (К3)** показателям. Результаты контроля используются для оценки эффективности работы очистных сооружений и соблюдения установленных нормативов ПДС.

При выявлении признаков нарушения герметичности сооружений, утечек, аварийных проливов либо иных ситуаций, создающих угрозу загрязнения

поверхностных или подземных вод, предусматривается оперативная локализация источника воздействия, прекращение поступления загрязняющих веществ, устранение причины нарушения и проведение необходимых восстановительных мероприятий.

Реализация предусмотренного комплекса мероприятий обеспечивает минимизацию воздействия эксплуатации предприятия на поверхностные и подземные воды и предотвращение поступления загрязняющих веществ в водные объекты, почвы и водоносные горизонты.

4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ НОРМАТИВОВ ПДС

Нормативы предельно допустимых сбросов для серноокислотного завода устанавливаются на период эксплуатации объекта с учетом проектных показателей образования, очистки и отведения сточных вод. Поскольку объект является проектируемым, достижение установленных нормативов ПДС предусматривается с момента ввода предприятия в эксплуатацию за счет реализации предусмотренных проектом технологических и природоохранных решений.

На предприятии предусмотрены три отдельные системы водоотведения: К1 — хозяйственно-бытовая канализация, К2 — производственно-дождевая канализация, К3 — производственная канализация. Для каждого потока предусматривается соответствующая система сбора, очистки и подготовки сточных вод перед их направлением в конечный водоприемник — проектируемый пруд-испаритель замкнутого типа.

Для достижения и последующего соблюдения нормативов ПДС предусматриваются следующие мероприятия:

- ввод в эксплуатацию очистных сооружений и оборудования систем К1, К2 и К3 одновременно с вводом основных производственных объектов предприятия;
- обеспечение проектного режима работы очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод системы К1;
- обеспечение эффективной работы комплекса очистки производственно-дождевых сточных вод системы К2;
- обеспечение сбора производственных сточных вод системы К3 и обязательной нейтрализации кислотосодержащих стоков на предусмотренной проектом модульной станции нейтрализации;
- соблюдение технологических режимов очистки и подготовки сточных вод, установленных проектной и эксплуатационной документацией;
- недопущение направления в пруд-испаритель сточных вод, не прошедших предусмотренные проектом стадии очистки и подготовки;
- обеспечение исправного технического состояния насосного оборудования, трубопроводов, канализационных сетей, резервуаров, запорной арматуры и очистных сооружений;
- организация отдельного учета объемов сточных вод по водовыпускам №1 (К1), №2 (К2) и №3 (К3);
- проведение лабораторного контроля качественного состава сточных вод после очистки (подготовки) перед их поступлением в пруд-испаритель;
- сопоставление результатов производственного экологического контроля с установленными допустимыми концентрациями и нормативами ПДС;
- своевременное проведение технического обслуживания, профилактических и ремонтных работ на очистном и вспомогательном оборудовании;

- обеспечение исправного состояния противofiltrационного экрана пруда-испарителя, исключающего поступление загрязняющих веществ в почвы и подземные воды;
- контроль уровня заполнения пруда-испарителя и недопущение его переполнения;
- предупреждение аварийных и несанкционированных сбросов сточных вод в окружающую среду;
- оперативное выявление причин отклонений от установленных показателей и принятие корректирующих мер.

В случае выявления по результатам производственного экологического контроля превышения установленных допустимых концентраций загрязняющих веществ предусматривается проведение внеплановой проверки соответствующего участка системы водоотведения и очистных сооружений. Устанавливаются причины нарушения технологического режима, проверяется техническое состояние оборудования, при необходимости выполняются его регулировка, очистка, ремонт или замена. Для системы КЗ особое внимание уделяется контролю процесса нейтрализации кислотосодержащих производственных сточных вод.

Поскольку конечным водоприемником является пруд-испаритель замкнутого типа, сброс сточных вод из него в поверхностные водные объекты и на земную поверхность, а также использование накопленных вод для орошения, производственных и иных хозяйственных нужд не предусматривается.

Установленные настоящим проектом нормативы ПДС являются проектными нормативами для периода эксплуатации. Отдельный поэтапный план снижения сбросов до нормативного уровня для объекта не требуется, поскольку проектными решениями предусматривается достижение нормативных показателей качества сточных вод непосредственно с момента ввода объекта и очистных сооружений в эксплуатацию. В дальнейшем соблюдение нормативов обеспечивается посредством стабильной эксплуатации систем очистки и подготовки сточных вод и проведения производственного экологического контроля.

Мониторинг сточных вод

В целях подтверждения достижения и последующего соблюдения установленных нормативов ПДС в период эксплуатации предприятия предусматривается проведение систематического производственного экологического мониторинга сточных вод.

Мониторинг осуществляется отдельно по трем водовыпускам в контрольных точках после прохождения предусмотренной проектом очистки (подготовки) и до поступления сточных вод в пруд-испаритель:

- **водовыпуск №1 (К1)** — хозяйственно-бытовые сточные воды после очистных сооружений;
- **водовыпуск №2 (К2)** — производственно-дождевые сточные воды после комплекса очистки;

- **водовыпуск №3 (К3)** — производственные сточные воды после предусмотренной подготовки, в том числе нейтрализации кислотосодержащих стоков.

Лабораторный контроль предусматривается по перечню загрязняющих веществ, для которых настоящим проектом установлены нормативы ПДС. По водовыпуску №1 контролируются взвешенные вещества, БПКполн, азот аммонийный, нитраты, нитриты, железо общее, СПАВ, фосфаты, нефтепродукты и хлориды; по водовыпуску №2 — взвешенные вещества, солесодержание, нефтепродукты, ХПК и БПК20; по водовыпуску №3 — натрий, кальций, магний, хлориды, гидрокарбонаты, нитраты, сульфаты, диоксид кремния и общая минерализация.

Одновременно с контролем качественного состава предусматривается учет объемов сточных вод по каждому водовыпуску. Полученные результаты сопоставляются с допустимыми концентрациями, максимальными часовыми и годовыми нормативами сбросов, установленными настоящим проектом.

Отбор проб и лабораторные исследования сточных вод осуществляются в установленном порядке с привлечением аккредитованной лаборатории. Конкретные контрольные точки, перечень определяемых показателей и периодичность наблюдений устанавливаются Программой производственного экологического контроля предприятия.

Дополнительно предусматривается мониторинг состояния пруда-испарителя, включающий контроль уровня его заполнения, технического состояния ограждающих и противофильтрационных конструкций и отсутствие неорганизованного выхода сточных вод за пределы накопителя.

Результаты мониторинга подлежат регистрации, анализу и хранению на предприятии. При выявлении превышений установленных нормативов проводится проверка соответствующей системы водоотведения и очистных сооружений, устанавливаются причины отклонений и принимаются корректирующие меры, направленные на восстановление нормативного режима очистки и предотвращение загрязнения окружающей среды.

Таблица 4.1. План водоохранных мероприятий

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ориентировочная стоимость мероприятия, тг	Экологический эффект
1	Мониторинг качественного состава сточных вод по водовыпускам №1 (К1), №2 (К2) и №3 (К3) после соответствующей очистки (подготовки) перед поступлением в пруд-испаритель в соответствии с Программой производственного экологического контроля	В соответствии с графиком ПЭК, 2029–2035 гг.	4 000 000	Контроль соблюдения установленных нормативов ПДС, своевременное выявление отклонений качественного состава сточных вод
2	Контроль объемов сточных вод, поступающих по водовыпускам №1 (К1), №2 (К2)	Постоянно, 2029–2035 гг.	500 000	Контроль соблюдения установленных объемов водоотведения и

	и №3 (КЗ), ведение учета объемов отводимых сточных вод			нормативов ПДС, получение достоверных данных о фактической нагрузке на пруд-испаритель
3	Контроль технического состояния и эффективности работы очистных сооружений К1 и К2 , своевременное техническое обслуживание и устранение неисправностей	Постоянно, 2029–2035 гг.	1 500 000	Обеспечение стабильной эффективности очистки хозяйственно-бытовых и производственно-дождевых сточных вод, предотвращение поступления недостаточно очищенных стоков
4	Контроль работы модульной станции нейтрализации кислотосодержащих производственных сточных вод системы КЗ , контроль технологического режима нейтрализации	Постоянно, 2029–2035 гг.	1 500 000	Обеспечение нормативной подготовки кислотосодержащих производственных стоков, предотвращение поступления не нейтрализованных стоков в пруд-испаритель
5	Контроль технического состояния пруда-испарителя , уровня его заполнения, состояния ограждающих сооружений и противофильтрационного экрана	Постоянно, 2029–2035 гг.	1 000 000	Предотвращение переполнения пруда-испарителя, фильтрации сточных вод в грунты и загрязнения подземных вод
6	Контроль герметичности канализационных сетей, трубопроводов, резервуаров, насосного оборудования и запорной арматуры систем К1, К2 и КЗ	Постоянно, 2029–2035 гг.	1 000 000	Предотвращение утечек, аварийных и несанкционированных сбросов сточных вод, защита почв и подземных вод
7	Мониторинг состояния подземных вод в зоне потенциального воздействия пруда-испарителя в соответствии с Программой ПЭК	В соответствии с графиком ПЭК, 2029–2035 гг.	2 000 000	Своевременное выявление возможного воздействия объекта на подземные воды и контроль эффективности противофильтрационной защиты
8	Предупреждение и оперативная ликвидация аварийных проливов и утечек , обеспечение готовности технических средств и персонала к локализации аварийных ситуаций	Постоянно, 2029–2035 гг.	1 000 000	Предотвращение загрязнения почв, поверхностных и подземных вод при аварийных ситуациях
	Итого		12 500 000	Обеспечение соблюдения нормативов ПДС и минимизация воздействия систем водоотведения на поверхностные и подземные воды

5. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ПДС.

Контроль за соблюдением нормативов предельно допустимых сбросов на серноокислотном заводе осуществляется в рамках производственного экологического контроля и направлен на обеспечение соблюдения установленных нормативов ПДС, контроль качественного состава и объемов сточных вод, оценку эффективности работы очистных сооружений и своевременное выявление отклонений от проектного режима водоотведения.

На предприятии предусматривается отдельный контроль по трем водовыпускам:

водовыпуск №1 (К1) — хозяйственно-бытовые сточные воды после комплекса очистки хозяйственно-бытовых сточных вод;

водовыпуск №2 (К2) — производственно-дождевые сточные воды после комплекса очистки производственно-дождевых сточных вод;

водовыпуск №3 (К3) — производственные сточные воды после предусмотренной проектом подготовки, в том числе нейтрализации кислотосодержащих сточных вод на модульной станции нейтрализации.

Контроль качества сточных вод предусматривается в контрольных точках после соответствующих сооружений очистки (подготовки) и до поступления сточных вод в пруд-испаритель. Контроль осуществляется посредством отбора проб и проведения лабораторных исследований в соответствии с Программой производственного экологического контроля предприятия.

По водовыпуску №1 контролю подлежат: взвешенные вещества, БПКполн, азот аммонийный, нитраты, нитриты, железо общее, СПАВ, фосфаты, нефтепродукты и хлориды.

По водовыпуску №2 контролю подлежат: взвешенные вещества, солесодержание, нефтепродукты, ХПК и БПК20.

По водовыпуску №3 контролю подлежат: натрий, кальций, магний, хлориды, гидрокарбонаты, нитраты, сульфаты, диоксид кремния и общая минерализация.

Наряду с контролем качественного состава осуществляется учет объемов сточных вод по каждому водовыпуску. В качестве расчетных параметров настоящим проектом приняты:

водовыпуск №1 — максимальный часовой расход 35,124 м³/ч, суточный объем 68,434 м³/сут, годовой объем 22,789 тыс. м³/год;

водовыпуск №2 — максимальный часовой расход 365,4 м³/ч, расчетный суточный объем 2 711,3 м³/сут, годовой объем 178,95 тыс. м³/год;

водовыпуск №3 — максимальный часовой расход 65,3 м³/ч, суточный объем 1 267,2 м³/сут, годовой объем 421,98 тыс. м³/год.

Соблюдение нормативов ПДС устанавливается путем сопоставления фактических концентраций загрязняющих веществ, определенных по результатам лабораторного контроля, с допустимыми концентрациями, установленными настоящим проектом. Одновременно контролируется соответствие фактических объемов водоотведения принятым расчетным значениям.

Фактическая масса сброса загрязняющего вещества определяется с учетом фактической концентрации и фактического расхода сточных вод:

$$D_{\text{факт}} = q_{\text{факт}} \times C_{\text{факт}},$$

где:

$D_{\text{факт}}$ — фактический сброс загрязняющего вещества, г/ч;

$q_{\text{факт}}$ — фактический расход сточных вод, м³/ч;

$C_{\text{факт}}$ — фактическая концентрация загрязняющего вещества, мг/дм³.

Годовая масса сброса определяется по фактическому объему сточных вод за отчетный период и фактической концентрации соответствующего загрязняющего вещества.

Отбор проб сточных вод и лабораторные исследования выполняются в установленном порядке аккредитованной лабораторией. Периодичность контроля, конкретные точки отбора проб и перечень определяемых показателей устанавливаются Программой производственного экологического контроля и должны соответствовать перечню нормируемых показателей настоящего проекта ПДС.

Дополнительно осуществляется производственный контроль технического состояния очистных сооружений систем К1 и К2, модульной станции нейтрализации системы К3, канализационных сетей, насосного оборудования, трубопроводов, резервуаров и запорной арматуры. Контролируется соблюдение технологических режимов очистки и подготовки сточных вод.

В связи с тем, что конечным водоприемником является проектируемый пруд-испаритель замкнутого типа, предусматривается контроль уровня его заполнения, технического состояния ограждающих сооружений и противофильтрационного экрана. Не допускаются переполнение накопителя, фильтрация сточных вод за пределы противофильтрационной защиты, сброс на рельеф местности либо отведение сточных вод в поверхностные водные объекты.

В целях контроля возможного воздействия на подземные воды предусматривается проведение мониторинговых наблюдений в соответствии с Программой производственного экологического контроля. Результаты наблюдений используются для оценки состояния подземных вод и своевременного выявления возможного воздействия пруда-испарителя.

При выявлении превышений установленных нормативов ПДС либо отклонений от проектных показателей проводится анализ причин нарушения, проверяется техническое состояние и режим работы соответствующей системы очистки и водоотведения. При необходимости выполняются регулировка технологического процесса, техническое обслуживание, очистка или ремонт оборудования и иные корректирующие мероприятия.

Результаты производственного контроля и лабораторных исследований подлежат регистрации, систематизации и хранению на предприятии и используются для подтверждения соблюдения установленных нормативов ПДС и подготовки экологической отчетности в установленном порядке.

6. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ АВАРИЙНЫХ СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД

Эксплуатация систем водоотведения сернокислотного завода предусматривается в штатном технологическом режиме с обеспечением отдельного сбора, очистки и подготовки образующихся сточных вод. Проектными решениями **не предусматривается аварийный или технологический сброс неочищенных сточных вод в поверхностные водные объекты, на рельеф местности или непосредственно в почвенный покров.**

На предприятии предусмотрены три отдельные системы канализации: **К1 — хозяйственно-бытовая, К2 — производственно-дождевая и К3 — производственная.** После соответствующей очистки и подготовки сточные воды направляются в проектируемый **пруд-испаритель замкнутого типа.** Кислотосодержащие производственные сточные воды системы К3 до их направления в конечную систему водоотведения подлежат нейтрализации на предусмотренной проектом модульной станции нейтрализации.

К возможным аварийным ситуациям, способным привести к нарушению штатного режима водоотведения, относятся:

- прекращение электроснабжения насосного и очистного оборудования;
- выход из строя насосов, очистного и вспомогательного оборудования;
- нарушение работы комплекса очистки хозяйственно-бытовых сточных вод К1;
- отказ или снижение эффективности сооружений очистки производственно-дождевых сточных вод К2;
- нарушение технологического режима работы модульной станции нейтрализации кислотосодержащих сточных вод К3;
- повреждение канализационных сетей, технологических трубопроводов, резервуаров, запорной арматуры и соединений;
- разгерметизация оборудования и трубопроводов с образованием утечек производственных или кислотосодержащих стоков;
- поступление сточных вод в объемах, превышающих расчетную пропускную способность отдельных элементов системы;
- нарушение герметичности или повреждение противофильтрационного экрана пруда-испарителя;
- переполнение пруда-испарителя вследствие нарушения режима эксплуатации или возникновения нерасчетного поступления сточных вод;
- аварийные проливы кислот, реагентов, нефтепродуктов и иных технологических веществ с возможностью их поступления в систему водоотведения.

Для предупреждения аварийных сбросов предусматривается постоянный контроль технического состояния канализационных сетей, насосного оборудования, трубопроводов, резервуаров, очистных сооружений и запорной

арматуры. Оборудование подлежит своевременному техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту.

Особое внимание предусматривается для системы **К3**. При нарушении работы модульной станции нейтрализации не допускается направление кислотосодержащих сточных вод, не прошедших предусмотренную проектом подготовку, в пруд-испаритель. Поступление таких стоков должно быть прекращено до восстановления нормативного технологического режима оборудования.

Для системы **К2** предусматривается регулярный контроль состояния сооружений приема и очистки производственно-дождевых вод, своевременная очистка сооружений от накопившихся загрязнений и обеспечение их готовности к приему расчетного поверхностного стока.

В процессе эксплуатации пруда-испарителя предусматривается систематический контроль уровня заполнения и технического состояния ограждающих и противофильтрационных конструкций. Эксплуатация должна осуществляться с сохранением необходимого свободного объема, обеспечивающего предотвращение перелива сточных вод за пределы накопителя.

При обнаружении утечки или аварийного пролива предусматриваются немедленное прекращение подачи загрязненной среды на поврежденный участок, локализация места аварии, предотвращение распространения загрязняющих веществ по территории предприятия и их поступления в почву, поверхностные и подземные воды. Загрязненные воды и жидкие отходы, образовавшиеся при ликвидации аварии, подлежат сбору и направлению в соответствующую систему очистки или специализированную емкость с учетом их состава и свойств.

При аварийном отказе очистного оборудования предусматривается прекращение или ограничение поступления сточных вод на неисправный участок до восстановления его работоспособности. Сброс неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод в окружающую среду в качестве способа аварийного опорожнения систем не допускается.

Для минимизации последствий возможных аварий предусматриваются наличие необходимых средств локализации проливов, обеспечение доступа к запорной арматуре и оборудованию, подготовка персонала к действиям при аварийных ситуациях, а также соблюдение утвержденных производственных и противоаварийных инструкций.

После устранения аварийной ситуации проводится осмотр и проверка технического состояния оборудования, устанавливаются причины аварии, выполняются необходимые ремонтно-восстановительные работы. При наличии риска изменения качества сточных вод проводится внеплановый лабораторный контроль соответствующего потока перед возобновлением его направления в пруд-испаритель.

Предусмотренные организационно-технические мероприятия обеспечивают предупреждение аварийных сбросов, локализацию возможных

утечек и проливов и минимизацию риска загрязнения почв, поверхностных и подземных вод при эксплуатации предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОДЕКС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН. Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.. - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>.
2. О здоровье народа и системе здравоохранения [Электронный ресурс]. Кодекс Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года № 193-IV. - Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/K090000193>.
3. Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100022317>.
4. Об утверждении Правил разработки программы производственного экологического контроля объектов I и II категорий, ведения внутреннего учета, формирования и предоставления периодических отчетов по результатам производственного экологического контроля. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 июля 2021 года № 250. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023553>.
5. Об утверждении Правил предоставления информации о неблагоприятных метеорологических условиях, требований к составу и содержанию такой информации, порядка ее опубликования и предоставления заинтересованным лицам. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 июля 2021 года № 243. - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023517>.
6. Об утверждении Перечня загрязняющих веществ, эмиссии которых подлежат экологическому нормированию. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 25 июня 2021 года № 212. - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023279>.
7. Об утверждении Правил ведения автоматизированной системы мониторинга эмиссий в окружающую среду при проведении производственного экологического контроля [Электронный ресурс]. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22 июня 2021 года № 208. – Режим доступа: <http://zan.gov.kz/client/#!/doc/157172/rus>.
8. Об утверждении Инструкции по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 июля 2021 года № 246. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023538>.
9. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека". Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2.

10. Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах [Электронный ресурс]. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 168. – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011036>.

11. Водный кодекс РК;

12. Методика расчета нормативов сбросов (ПДС) вредных веществ со сточными водами в водные объекты, поля фильтрации и на рельеф местности;

13. 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»;

14. Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно-допустимых сбросов в водные объекты (ПДС) для предприятий. Астана, МООС, 2005 г.;

15. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 13, вып.1. Центральный Казахстан. Гидрометеиздат, Л., 1965;

16. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т. 13, Центральный и Южный Казахстан, вып. 1. Гидрометеиздат, Л., 1977,1978.

ПРИЛОЖЕНИЯ



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

15.08.2013 года

01591P

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "Каз Гранд Эко Проект"

160000, Республика Казахстан, Южно-Казахстанская область, Шымкент Г.А., г.Шымкент, МОЛДАГУЛОВОЙ, дом № 15 "А", БИН: 111040001588

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

на занятие

Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

Вид лицензии

генеральная

**Особые условия
действия лицензии**

(в соответствии со статьями 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Лицензиар

**Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан.
Комитет экологического регулирования и контроля**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель

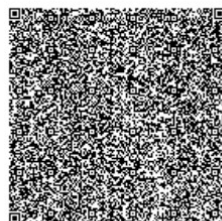
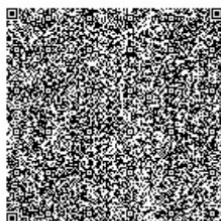
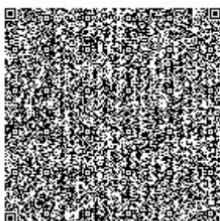
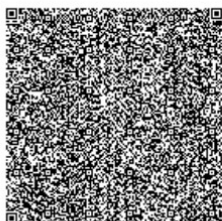
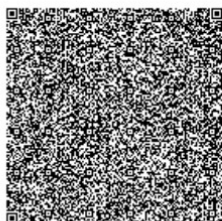
ТАУТЕЕВ АУЕСБЕК ЗПАШЕВИЧ

(уполномоченное лицо)

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

Место выдачи

г.Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» 2003 жылғы 7 қытардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатқа тең.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе



ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии **01591P**

Дата выдачи лицензии **15.08.2013**

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

- Природоохранное проектирование, нормирование для 1 категории хозяйственной и иной деятельности

Производственная база

(местонахождение)

Лицензиат **Товарищество с ограниченной ответственностью "Каз Гранд Эко Проект"**

160000, Республика Казахстан, Южно-Казахстанская область, Шымкент Г.А., г. Шымкент, МОЛДАГУЛОВОЙ, дом № 15 "А", БИН: 111040001588
(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

Лицензиар **Комитет экологического регулирования и контроля, Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан.**
(полное наименование лицензиара)

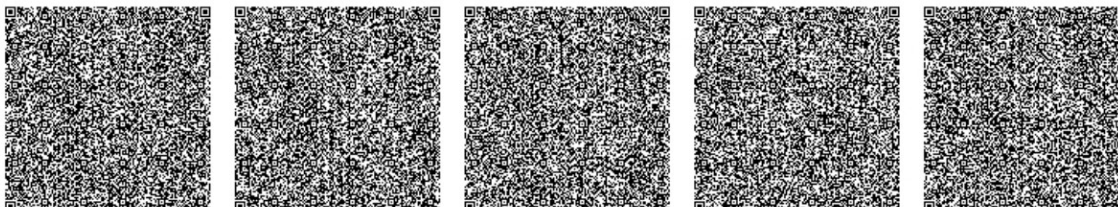
Руководитель (уполномоченное лицо) **ТАУТЕЕВ АУЕСБЕК ЗПАШЕВИЧ**
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

Номер приложения к лицензии 001 01591P

Дата выдачи приложения к лицензии 15.08.2013

Срок действия лицензии

Место выдачи г.Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасымалдағы құжатқа тең.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе

