

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

Аманжол

Джумагулов А.А.



АЛМАТЫ 2026

АННОТАЦИЯ

Проект нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ разрабатывается в связи с изменением параметров сброса загрязняющих веществ, связанных с необходимостью совершенствования системы утилизации сточных вод и определения параметров для дальнейшего отведения сточных вод в пруд-накопитель.

Необходимо обеспечить организационно-технические мероприятия по использованию подземных, возвратных, слабоминерализованных дренажных и сточных вод для орошения пашни и обводнения пастбищ.

Согласно «Государственной программы управления водными ресурсами Казахстана», утв. Указом Президента Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года №786 - Повторное использование сточных вод для бытовых нужд, для целей орошения в городах и в сельском хозяйстве – это еще одна возможность повышения эффективности водопользования.

Величины НДС служат основой реализации контроля за соблюдением установленных режимов сброса (и качества) вод в водные объекты и являются основными целевыми показателями.

Качественный и количественный состав сбросов загрязняющих веществ определен данным проектом, предлагается в качестве нормативов НДС на 2029-2035 года.

Нормативы установлены для 1-го водовыпуска.

В настоящем проекте выполнены следующие работы:

- проведено исследование содержания загрязняющих веществ в смешанных сточных водах, для выпуска их в водный объект;

- рассчитаны нормы НДС для загрязняющих веществ с учетом требований: Методика расчета нормативов сбросов (НДС) вредных веществ со сточными водами в водные объекты, поля фильтрации и на рельеф местности.

Основными материалами для разработки проекта нормативов эмиссий загрязняющих веществ явились исходные данные, предоставленные оператором объекта. Год достижения норматива допустимых сбросов – 2029 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Алматы 2026	0
АННОТАЦИЯ.....	1
содержание.....	2
Проект нормативов допустимых сбросов разработан ИП «EkoLand» (Государственная лицензия МЭ РК №01843Р от 14.07.2008 г).....	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОПЕРАТОРЕ	4
1.1 Описание предполагаемого места осуществления намечаемой деятельности, его координаты, определенные согласно геоинформационной системе, с векторными файлами;	6
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАТОРА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	12
2.1 Оценка воздействия на состояние атмосферного воздуха	12
2.1.1 Характеристика климатических условий	12
2.1.2 Краткая гидрографическая характеристика участка	13
2.1.4 Технологическая схема производства	16
2.1.5. Сброс сточных вод объекта.....	32
2.1.6. Мощность предприятия	35
2.1.7. Качество сточных вод	37
2.1.8. технологические и расчётные параметры	38
2.1.9. Технологический контроль процессов очистки сточных вод	38
2.2.Автоматизация.....	43
3. Обоснование расчета нормативов допустимых сбросов (НДС) загрязняющих веществ в пруд-испаритель⁶⁴⁵. КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ НДС.....	3А 72
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	73
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	75

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 ИП «EkoLand» (Государственная лицензия МЭ РК №01843Р от 14.07.2008 г).

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОПЕРАТОРЕ

Инициатор намечаемой деятельности:

ТОО «ТайқонырҚышқылЗәуіты»

БИН: 230340040036

Руководитель: КУЛЬШИКОВ ЕРДАУЛЕТ ТУЛЕГЕНОВИЧ

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

Вид намечаемой деятельности:

Интегрированные химические предприятия

Классификация намечаемой деятельности в соответствии с Экологическим кодексом РК [1]:

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.

Санитарная классификация:

Согласно Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», утвержденным приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года №ҚР ДСМ-2, строительные работы не классифицируются, и санитарно-защитная зона для них не устанавливается.

Согласно приложению 1 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» (утверждены приказом и. о. Министра здравоохранения РК от 11.01.2022 №ҚР ДСМ-2), для сернокислотного завода принимается **предварительный (расчетный) размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ) не менее 500 м**. Расстояние отсчитывается от условной границы проектирования завода и определено с учетом расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, а также уровней физического воздействия (шум, вибрация, ЭМП и др.).

Согласно утвержденных 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, Параграф 2. Санитарно-эпидемиологические требования к режиму территории и озеленению санитарно-защитной зоны п.50 –

СЗЗ для объектов II класса опасности – не менее 40 % площади, с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки.

При невозможности выполнения указанного удельного веса озеленения площади СЗЗ (при плотной застройке объектами, а также при расположении объекта на удалении от населенных пунктов, в пустынной и полупустынной местности), допускается озеленение свободных от застройки территорий и территории ближайших населенных пунктов, по согласованию с местными исполнительными органами, с обязательным обоснованием в проекте СЗЗ.

При выборе газостойчивого посадочного материала и проведении мероприятий по озеленению учитываются природно-климатические условия района расположения предприятия.

Мероприятия по озеленению санитарно-защитной зоны будут соблюдаться в соответствии с приложением 3 Кодекса и п.50 Параграфа 2 СП №КР ДСМ-2: предусмотрено минимальное озеленение 40% площади СЗЗ, организация полос древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки, использование газостойчивого посадочного материала с учетом природно-климатических условий.

При выборе газостойчивого посадочного материала и проведении мероприятий по озеленению учитываются природно-климатические условия района расположения предприятия.

Предусмотрено проектом Озеленение санитарно-защитной, тем самым обеспечивая озеленения площади СЗЗ объектов I класса опасности.

Площадь круга СЗЗ : $S = \pi \times r^2$, где r — это радиус, π — это константа, которая выражает отношение длины окружности к диаметру, она приблизительно равна 3,14, итого $S = 3.14 \times 1000\text{м} \times 1000\text{м} = 3140000\text{м}^2$. Озеленение будет осуществляться на 40 % от этой площади, и будет равна 1256000м^2

Дерево от дерева отстоит примерно на 10 метров.

$100/10=10$ деревьев в ряду

$10 \times 10=100$ деревьев на 10000 м^2

То есть на 1 га — 100 деревьев.

Площадь озеленения

$1\,256\,000 \text{ м}^2=125,6 \text{ га}$

Количество деревьев

$125,6 \text{ га} \times 100 \text{ деревьев/га}=12\,560 \text{ деревьев}$

Соответственно 40 % площади территории озеленения будет составлять 12 560 шт саженцев.

Предусмотрено проектом Озеленение санитарно-защитной зоны с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки в количестве 12 560 шт. саженцев карагача пяти летних, шиповник обыкновенный и в последующие годы по 10 шт. саженцев в качестве природоохранного мероприятия предоставлять местным исполнительным органам для посадки территории ближайших населенных пунктов, тем самым обеспечивая озеленения площади СЗЗ объектов I класса опасности.

1.1 Описание предполагаемого места осуществления намечаемой деятельности, его координаты, определенные согласно геоинформационной системе, с векторными файлами;

Площадка строительства сернокислотного завода располагается в Туркестанской области в 10 км в северо-восточном направлении от п.Тайканыр 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.Тайканыр 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. Тайканыр. 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 Тайканыр 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.



Рисунок 1.1 – Ситуационная карта-схема района расположения объекта

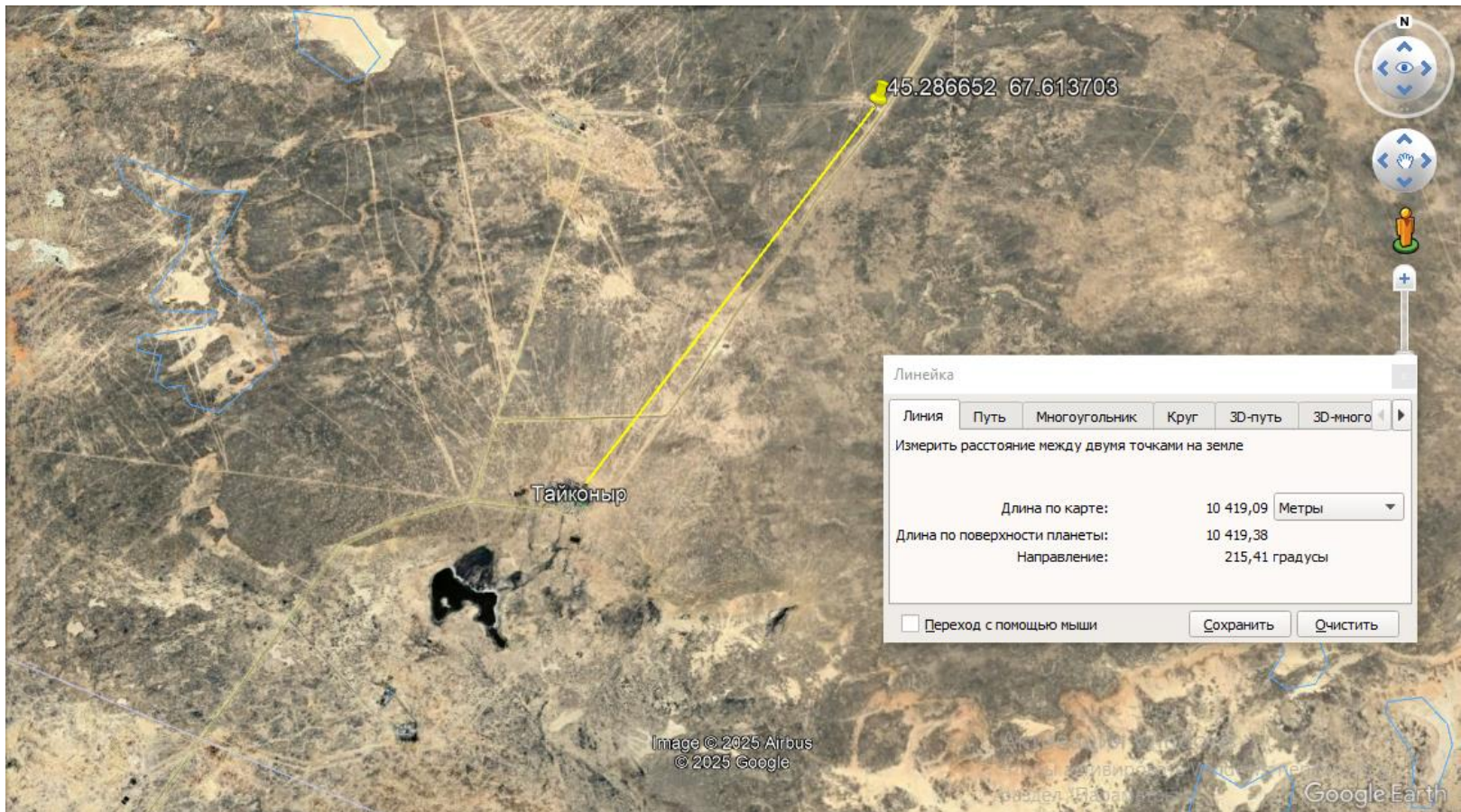


Рисунок 1.3 – Карта-схема с указанием расстояния до ближайшего жилого дома

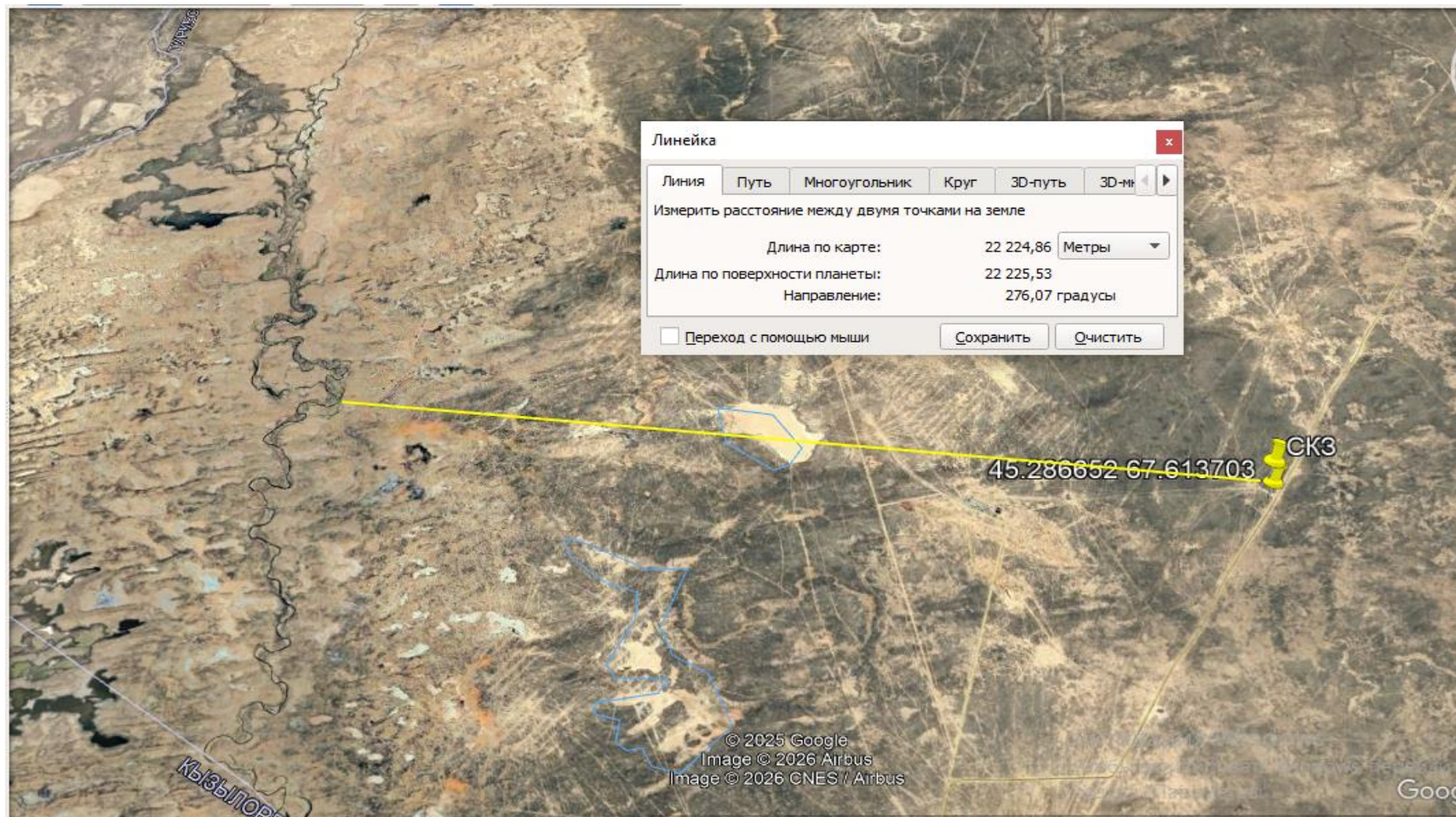
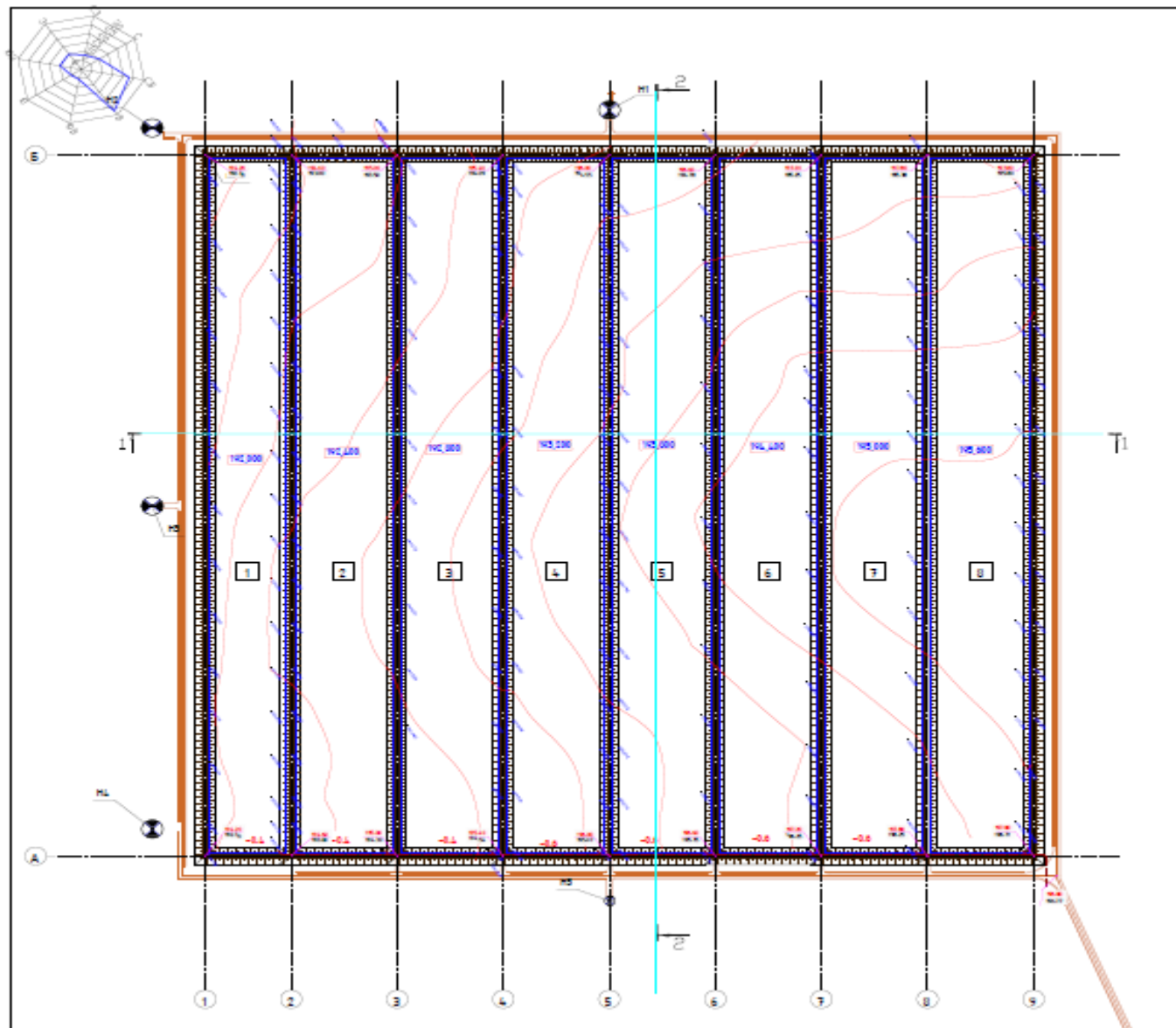





Рисунок 1.4 – Карта-схема с указанием расстояния до ближайшего водного объекта (река Боктыкарын)



Условные обозначения

-  Наименьшая высота
-  Граница земельного участка
-  Порядковый номер линии водоотвода

Общая информация

1. После снятия растительного слоя, во устройстве насыпи дренажно-защитного покрытия планировку и размещение водосборных воронок с последующим уплотнением на глубину 1,0 м до плотности $\sigma_{d,105}$ $\geq 0,95$.
2. Такие водосборные воронки устанавливаются с шагом 0,5 м с уклоном каждой стороны в сторону водосборника. Вяз. выровненный - 8 м. Требуемый коэффициент уплотнения K $\geq 0,95$, $\sigma_{d,105}$ $\geq 0,95$.
3. При сооружении без трубной, защитный подстилающий слой из местного сульфатного грунта (≥ 200 мм), на который укладывается геотекстиль ($\geq 0,5$ мм), укладывается засыпкой выровненный вяз. до 8 м. Перед уплотнением грунт увлажняется. На уплотненный слой грунта укладывается геотекстиль.
4. Для наблюдения за состоянием дренажной системы и контроля за качеством работы производится сеть наблюдательных скважин оборудованных перфорированными обсадными колоннами: скважины ПД, ПД Т "пенеческие" ГОСТ 18594-03.
5. Сеть скважин обсаживается и закрывается прорезиневой пробкой.

ИЗМ. №		Дата		Содержание	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

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, °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- 210мм;
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—6,0м/сек;
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, – 1,3м/сек;
Средняя скорость ветра за отопительный период,-1,7м/с;
Базовая скорость ветра,-35м/с;
Давление ветра,-0,77кПа;
Высота снежного покрова:
средняя из наибольших декадных за зиму– 22,4см;
максимальная из наибольших декадных-62,0см;
максимальная суточная за зиму на последний день декады –59день;
Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова 66дней;
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.

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 водоохраных зон и водоохраных 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-химические показатели 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 З 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.

2.1.4 Технологическая схема производства

Строительство сернокислотного завода предназначено для создания производства серной кислоты, основанного 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 система эксплуатируется до температуры 630°C, паровая система на турбину 405С.

Предположительные сроки строительства:

начало реализации намечаемой деятельности – **май 2026 года;**

завершение реализации намечаемой деятельности – **до конца 2028 года.**

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. Электрощитовая;
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;
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. Полигон твердых отходов;

57. Канализационная насосная станция бытовых стоков;
58. Очистные сооружения бытовых стоков;
59. Иловые площадки.

Площадка №2:

1. Пруд-испаритель.

Площадка №3:

1. Автобаза для ТТК;

Площадка №4:

Вахтовый поселок

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 SO_2 / SO_3 и рекуперация тепла;
- Воздушная сушка и абсорбция SO_3 ; Разбавление кислоты;
- Выработка электроэнергии паровой турбиной.

В выбранной технологии производства H_2SO_4 соблюдены основные направления развития химической промышленности:

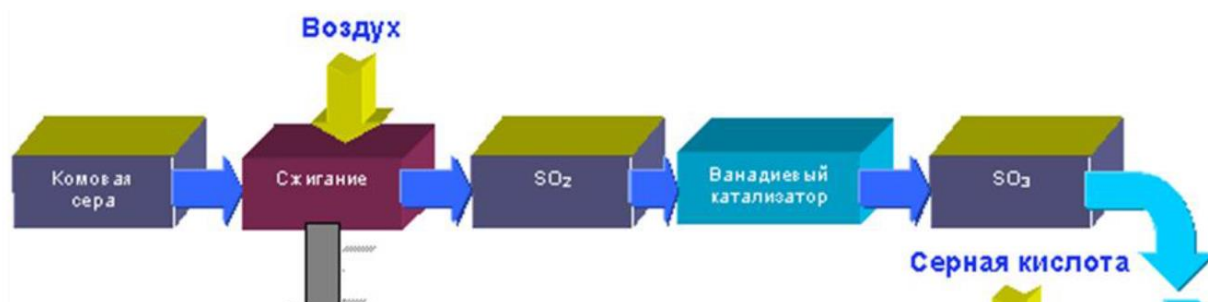
- Технология малоотходная;
- Автономное энергоснабжение;
- Рациональное использование сырья и энергии;
- Минимальное воздействие на окружающую среду.

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 H₂SO₄ 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
- VL: 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 бункер-накопитель 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 псевдооживления 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 подвешенного 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, подвешенного съемного типа, работающими с паром под давлением 3,5 бар изб., предназначенным для предотвращения повторного затвердевания. Из этого резервуара сера непрерывно перекачивается на фильтры плавной 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 эф-

фективности и облегчения удаления твердого кека. Грунтовая система состоит из надземного приемка 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. Приемок 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 приемке грунтовки;
- Обеспечения системы пара (управляемой сигнализацией высокой температуры) для пожаротушения всех резервуаров/приемков 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.Н.1А^Е, предназначенные для получения тонкого распыления капель серы.

Распыленная сера сжигается в серной печи 514.Н.3 в присутствии воздуха, предварительно осушенного в сушильной башне 528.С.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.Н.4А/В, 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.Р.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.Р.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.Е.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.Е.1 посредством переноса тепла в газ, поступающего из холодного промежуточного теплообменника 514.Е.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.С.2 (блок 528) для преобразования SO₃ в серную кислоту. Газ охлаждается, проходя через холодный промежуточный теплообменник 514.Е.2, передающий тепло газу, поступающему из башни 528.С.2, и через экономайзер 3-го прохода 514.Е.3, подогревая котловую питательную воду, подаваемую к котлу-утилизатору 514.Н.4А/В.

Газ, поступающий из 528.С.2, содержащий оставшийся SO₂, нагревается до 395 °C, т.е. температуры, подходящей для последней реакции преобразования в горячих и холодных промежуточных теплообменниках 514.Е.1 и 514.Е.2, перед подачей на 4-й проход контактного аппарата 514.Р.1.

Полученный богатый SO₃ газ охлаждается с 412 °C до 135 °C в экономайзере 514.Е.4 путем предварительного нагрева котловой питательной воды и подается в конечную абсорбционную башню 528.С.3 для преобразования последней части SO₃ 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 SO₂ на выходе из серосжигающей печи:
 - Температура: 1103 °С
 - Содержание SO₂: 11.5 % по объему Преобразование SO₂/SO₃
- Контактный аппарат SO₂/ SO₃:
 - 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 SO₂ в SO₃) 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°C, 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 (SO₂) в триоксид серы (SO₃).

Процесс конверсии осуществляется в контактном аппарате с использованием многослойной каталитической загрузки, обеспечивающей поэтапное окисление SO₂ 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 SO₂ 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.

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.Н.3;

- секция абсорбции предназначена для производства серной кислоты путем поглощения водой SO_3 , поступающего из Блока 514 для производства H_2SO_4 .

Атмосферный воздух после фильтрации на входном воздушном фильтре 528.F.4 подается через воздухоудовку технологического воздуха 528.K.1 или вспомогательные воздухоудовки 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.Н.3.

SO_3 в технологическом газе, полученном в печи и в первых трех слоях катализатора в блоке 514, поглощается в промежуточной абсорбирующей башне 528.C.2.

SO_3 , прореагировавший из остаточного SO_2 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%. SO_3 вступает в реакцию с водой в циркулирующем растворе кислоты с образованием H_2SO_4 . Кислота со дна абсорбционных башен будет иметь концентрацию выше 98,5%, так как вода потребляется для дальнейшего производства H_2SO_4 .

Газ, свободный от SO_2 и SO_3 , на выходе из конечной башни сбрасывается в атмосферу через дымовую трубу 528.W.1 установки.

Теплота от поглощения воды и SO_3 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 деаэрактор 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.1А, 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 528В1 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: прикл. -40°C

Данные технологической воздуходувки

- Установка: перед сушильной башней

- Статический напор: 4950 мм вод. ст. при 110% расчетной мощности

Абсорбция SO₂

• 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.Е.1А 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.Е.1А невозможна, в работу включается запасной теплообменник 5.Е.1В, использующий пар низкого давления, поступающий из границ установки в качестве теплоносителя.

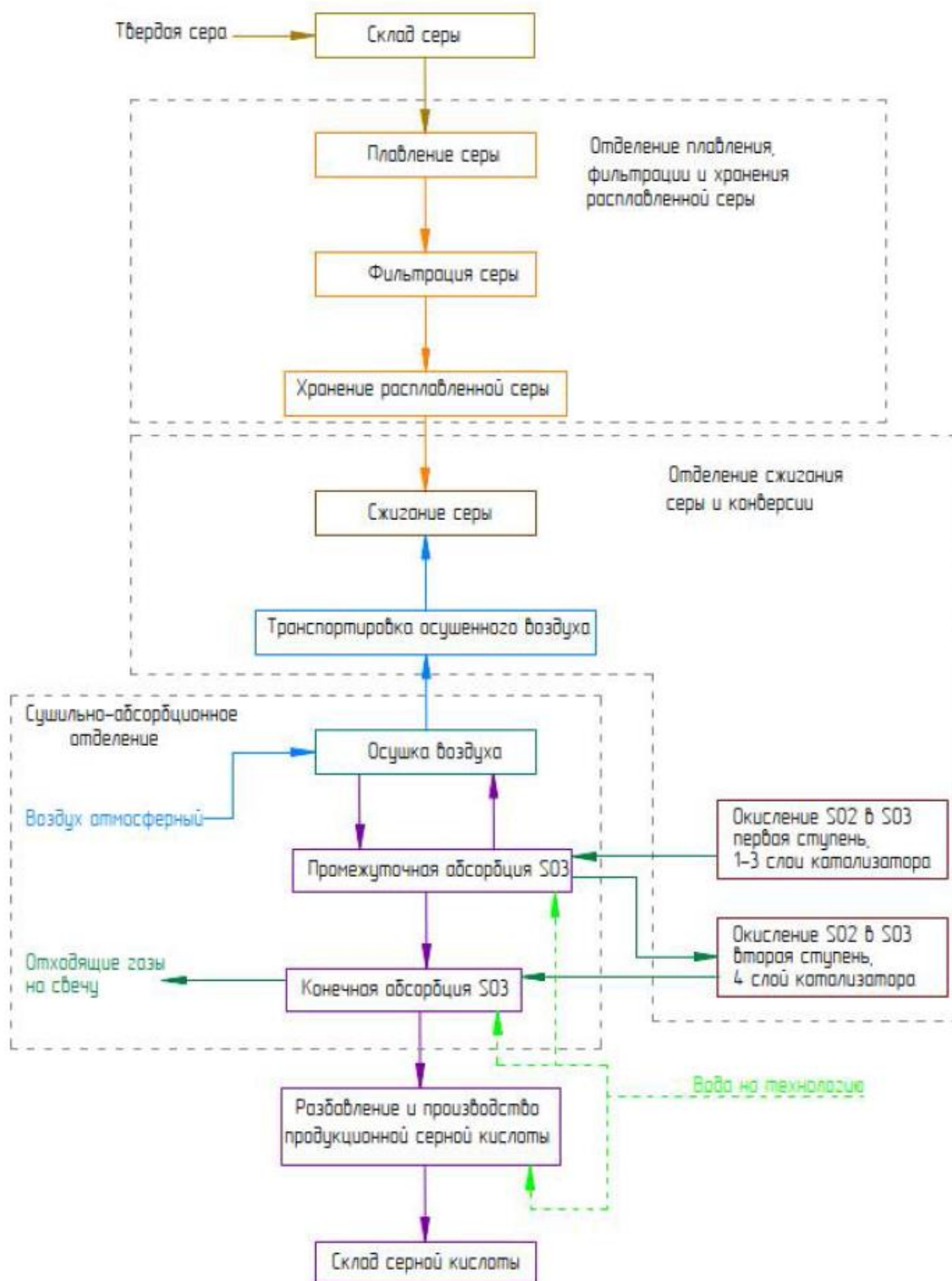


Рисунок 4.1– Блок-схема получения серной кислоты

2.1.5. Сброс сточных вод объекта

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 аккумулирования 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 2664,08 м³/сут, годовой объем поступления с учетом коэффициента цикличности производства — 920 000 м³/год.

При заполнении до расчетного уровня $H = 1,7$ м площадь зеркала воды составляет 552 183 м².

Пруд формируется в выемке с максимальной глубиной разработки до 2,0 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 $K_{сот} = 0,95$ на предварительно спланированном и уплотненном основании; отсыпка на промороженное 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 м в уплотненном состоянии с доведением степени уплотнения до $K_{сот} = 0,95$; 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 мм: на верховом откосе дамбы — текстурированная (HDPE-ST), на пону-

ре — 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 м.

Требования к качеству геомембраны заданы через соответствие стандарту GRI GM13 и регламентированным физико-механическим показателям (в т.ч. плотность не менее 0,940 г/см³, параметры прочности/удлинения, сопротивление раздиру и проколу, стойкость к растрескиванию, содержание сажи 2–3% 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.

Таким образом, 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 противодиффузионную 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 противодиффузионного 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 0,920 млн м³. Таким образом, рас-

четная 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 противофильтрационного 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.

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

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 т/м³

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 т/м³

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 противofильтрационного экрана, исключая 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.

Таким образом, анализ схемы показывает, что пруд-испаритель выполнен как капитальное инженерное сооружение с:

- уплотненным грунтовым основанием;
- послойно уплотненными ограждающими дамбами;
- подстилающим глинистым слоем;
- геомембранным противofильтрационным 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.

2.1.6. Мощность предприятия

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

$$V_{\text{год}} = 2664,08 \times 333 \approx 887\,139 \text{ м}^3/\text{год}$$

Расчетный годовой объем поступления сточных вод меньше максимально допустимого объема пруда (938 000 м³), что исключает риск перели-

ва. Данные 920 000 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 (К1) – их годовой объём составляет около 33 285 м³/год.
- Производственно-дождевые стоки (К2) и условно чистые производственные стоки (К3) – 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 2664,08 м³/сут – это расчётная величина максимального притока воды в пруд при одновременном поступлении всех потоков (К1+К2+К3) 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:

- $V_{\text{сут}} = 2664,08 \text{ м}^3/\text{сут}$,
- $n_{\text{рабочих дней}} = 333$,
- $k_{\text{цикличности}}$ – коэффициент, учитывающий сезонность и неравномерность производства.

С учётом коэффициента цикличности производственного процесса годовой объём поступления воды принят в проекте **920 000 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 – 0,920 млн м³, что показывает, что расчётная испарительная способность пруда сопоставима и не ниже объёма 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.

2.1.7. Качество сточных вод

Водоотведение от проектируемых объектов серноокислотного 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.

Таблица 3. Концентрации загрязнений в сточных водах и нормативные требования к очищенной воде.

№	Химические показатели	Исходная сточная вода, мг/дм ³	Очищенная сточная вода, мг/дм ³	Степень очистки, %
1	БПК _{полн.}	200	10	95
2	Взвешенные вещества	200	10	95
3	ХПК	300	50	83
4	Азот аммонийный	15	2	87
5	Нитраты	30	45	-
6	Нитриты	8	3,3	59
7	Железо общее	1,0	0,1	90
8	СПАВ	10	0,5	95
9	Фосфаты	6	3,5	42
10	Солесодержание	1000	1000	0
11	Сульфаты	500	500	0
12	Хлориды	350	350	0

2.1.8. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И РАСЧЁТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Таблица 5 Расчётные параметры сооружений

№	Наименование оборудования	Кол-во, шт.
1	Песколовка $Q = 200 \text{ м}^3/\text{сут}$	4
2	Установка для биологической очистки «Био-Эйкос-400», $Q=400 \text{ м}^3/\text{сут}$	2
3	Блок-модуль контейнерного типа, оснащенный системами отопления, освещения и вентиляции с габаритными размерами 12,0x2,4x2,9 (Н) м для размещения оборудования	3
3.1	Воздуходувка	4 (2раб+2рез)
3.2	Фильтр осветлительный ФОВ/П-Э-5 с загрузочным материалом	8 (7раб+1рез)
3.3	Гипохлоритный электролизер УОЭ-Э-10Г с выпрямителем	2 (1раб+1рез)
3.4	Насос для перекачки раствора гипохлорита натрия в бак-накопитель $Q=7 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=7,5 \text{ м}$	2 (1раб+1рез)
3.5	Бак для приготовления раствора соли $V=1 \text{ м}^3$	2
3.6	Насос подачи раствора соли $Q=7 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=7,5 \text{ м}$	2 (1раб+1рез)
3.7	Бак-накопитель гипохлорита натрия $V=1 \text{ м}^3$	2
3.8	Насос подачи гипохлорита натрия (насос-дозатор) в трубопровод очищенной воды $Q=95 \text{ л/ч}$, $P=4,5 \text{ бар}$	2 (1раб+1рез)
3.10	Комплектующие в пределах поставляемого оборудования: трубопроводная обвязка; электроштиты управления; электрокабели; металлические рамы под баки и насосы; раковины в комплекте с сифоном-ревизией и водозаборным краном	Комплект (в пределах контейнеров)

2.1.9. Технологический контроль процессов очистки сточных вод

Для подачи загрязнённых бытовых стоков, их очистки, а также аккумуляции 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 800 м³/сут;
- резервуар очищенного бытового стока, емкостью 40 м³ (заводской готовности)

Производственно-дождевая канализация

Для аккумуляции 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

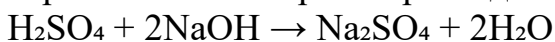
Назначение станции нейтрализации

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 рН 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 рН. 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

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 800 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

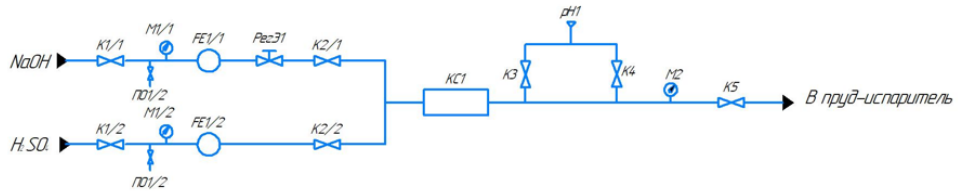
Система К3 предназначена для отвода условно чистых производственных стоков от технологического оборудования и трапов. Система выполнена из полиэтиленовых труб в соответствии с требованиями ГОСТ 22689.2-89. Напорная часть системы (КЗН) обеспечивает перекачку стоков из приемков насосной станции водоснабжения. При наличии кислотных стоков они направляются на станцию нейтрализации, после чего – в пруд-испаритель.

Итоговое назначение нейтрализации

Таким образом, 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 позволя-

ет соблюсти требования экологического законодательства Республики Казахстан в части недопущения сброса неочищенных или агрессивных стоков.

Принципиальная технологическая схема станции нейтрализации кислотных стоков



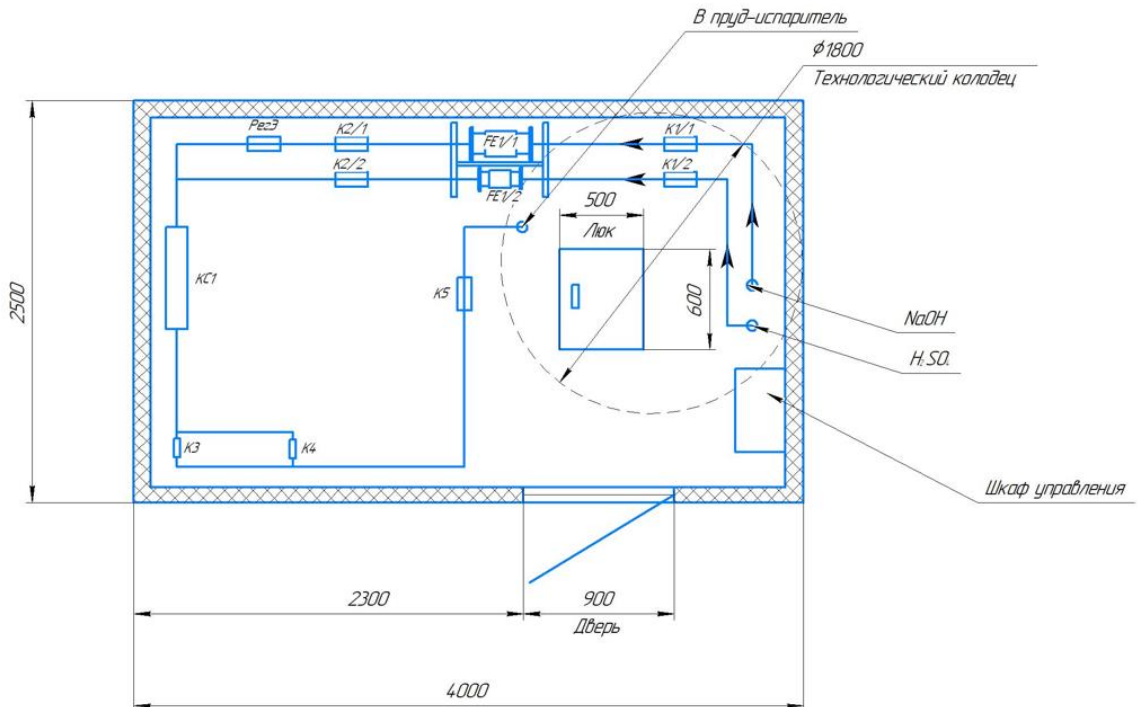
Условные обозначения технологического оборудования

	M	Манометр
	FE	Расходомер
	рН	рН - метр
	K	Кран

	РегЗ	Клапан регулирующий с электроприводом
	КС	Камера смешения
	ПО	Пробойтарник

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 на вертикальные 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 «Био-Эйкос-400»*, 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.

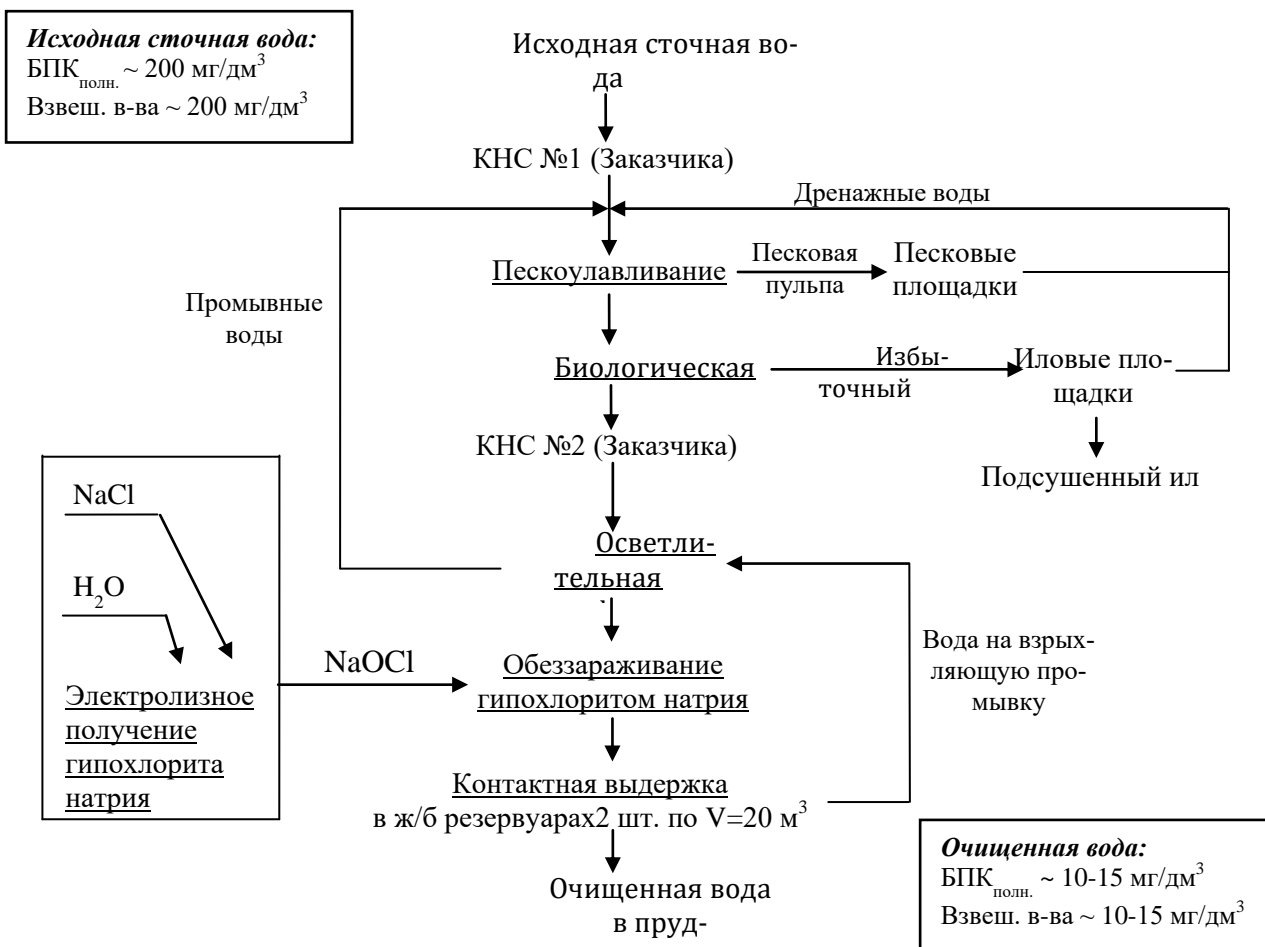
Сточные воды, прошедшие биологическую очистку в компактных установках, самотеком поступают в КНС №2 «Заказчика», откуда насосами подаются на *осветлительную напорную фильтрацию* на фильтры с кварцевой загрузкой для очистки от взвешенных веществ. Фильтры периодически по мере загрязнения промываются обратным 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 «Био-Эйкос-400» обваловываются землей, открытые части корпуса песколовки, в случае необходимости, утепляются слоем теплоизоляционного материала, оборудование по фильтрации и обеззараживанию хозяйственных стоков с воздуходувками и насосно-баковым оборудованием размещаются в 3-х контейнерах, оснащённых системами электроотопления, освещения и вентиляции.

Принципиальная технологическая схема очистки хозяйственных сточных вод



2.2. Автоматизация

Сточные воды напорно от КНС №1 «Заказчика» равномерно с $Q \sim 33 \text{ м}^3/\text{ч}$ подаются для **пескоулавливания** и гашения напора на вертикальные 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 «Био-Эйкос-400»**, 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

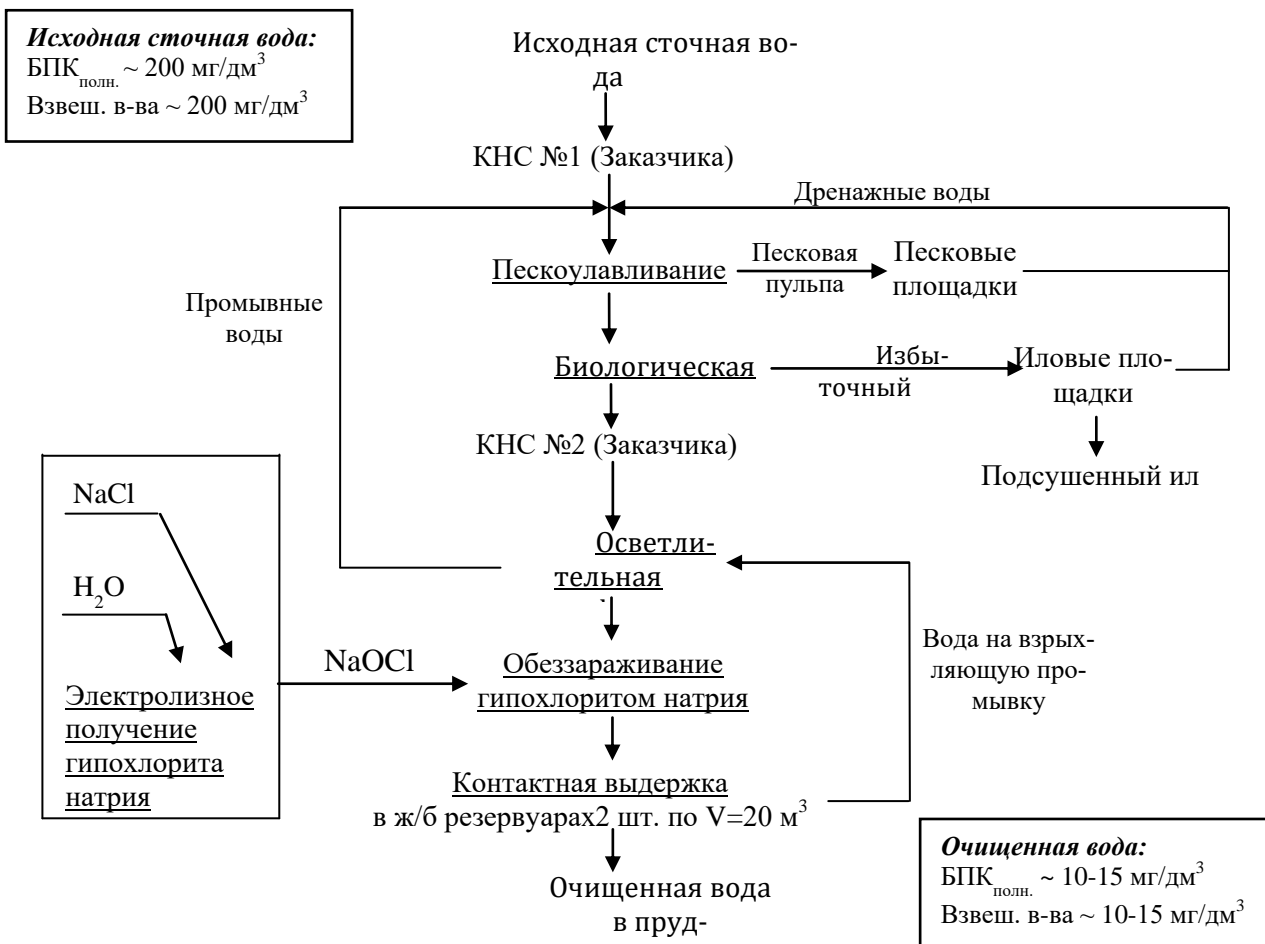
фильтров направляются в голову процесса. Осветлительные фильтры размещаются в контейнерных блок-модулях.

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 «Био-Эйкос-400» обваловываются землей, открытые части корпуса песколовок, в случае необходимости, утепляются слоем теплоизоляционного материала, оборудование по фильтрации и обеззараживанию хозяйственных стоков с воздуходувками и насосно-баковым оборудованием размещаются в 3-х контейнерах, оснащённых 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 вентиль 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 отстаивания, зону аэробного минерализатора, а также зону аэрации. Аэрация аэротенка производится сжатым воздухом от воздуходувок.



Назначение изделия

Установка для очистки бытовых сточных вод «Био-Эйкос-400» 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 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 до-

статочно 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 воздухопроводом 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.

Спецификация поставляемого ТОО «Эйкос» технологического оборудования по очистке хозяйственных сточных вод производительностью 800 м³/сут (33,3 м³/ч)

№	Наименование оборудования	Кол-во, шт.
1	Песколовка Q = 200 м ³ /сут	4
2	Установка для биологической очистки «Био-Эйкос-400», Q=400 м ³ /сут	2
3	Блок-модуль контейнерного типа, оснащенный системами отопления, освещения и вентиляции с габаритными размерами 12,0x2,4x2,9 (Н) м для размещения оборудования	3
3.1	Воздуходувка	4 (2раб+2рез)
3.2	Фильтр осветлительный ФОВ/П-Э-5 с загрузочным материалом	8 (7раб+1рез)
3.3	Гипохлоритный электролизер УОЭ-Э-10Г с выпрямителем	2 (1раб+1рез)
3.4	Насос для перекачки раствора гипохлорита натрия в бак-накопитель Q= 7 м ³ /ч, Н = 7,5 м	2 (1раб+1рез)
3.5	Бак для приготовления раствора соли V=1 м ³	2
3.6	Насос подачи раствора соли Q= 7 м ³ /ч, Н = 7,5 м	2 (1раб+1рез)
3.7	Бак-накопитель гипохлорита натрия V=1 м ³	2
3.8	Насос подачи гипохлорита натрия (насос-дозатор) в трубопровод очищенной воды Q = 95 л/ч, Р = 4,5 бар	2 (1раб+1рез)

3.10	Комплекующие в пределах поставляемого оборудования: трубопроводная обвязка; электрощиты управления; электрокабели; металлические рамы под баки и насосы; раковины в комплекте с сифоном-ревизией и водозаборным краном	Комплект (в пределах контейнеров)
------	--	-----------------------------------

Подачу сточной воды на очистное оборудование (песколовки, «Био-Эйкос-400» 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 «Био-Эйкос-400» и песколовки, подвод и отвод внутриплощадочных сетей, а также обогрев песколовки, в случае необходимости, осуществляет «Заказчик».

3. РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОГО СБРОСА (ПДС)

3.1. РАСЧЕТ НДС

3.1. 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:

$$C_{дс} = C_{ф} + (C_{дк} - C_{ф}) \times K_{а}, \quad (13)$$

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

$C_{ф}$ – фоновая концентрация загрязняющего вещества в накопителе (в контрольном створе), мг/л;

$C_{дк}$ – допустимая концентрация загрязняющего вещества в воде конечного водоприемника сточных вод, мг/л;

$K_{а}$ – коэффициент, суммарно учитывающий ассимилирующую, испарительную, фильтрующую способности накопителя.

$C_{ф}$ 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) $C_{ф} = ПДК_{к.б.}$

Коэффициент $K_{а}$ определяется по формуле:

$$K_{а} = \frac{(q_{н} + q_{и} + q_{ф} + q_{п})}{q_{ст}}, \quad (14)$$

где $q_{н}$ – удельный объем воды накопителя, участвующий во внутриводоемных процессах, м³/год;

$q_{и}$ – удельный объем воды, испаряющейся с поверхности накопителя, м³/год;

$q_{ф}$ – объем сточных вод, фильтрующихся из накопителя, м³/год;

$q_{п}$ – объем потребляемой воды (если такие объемы имеются), м³/год;

$q_{ст}$ – расход сточных вод, отводимых в накопитель, м³/год.
Значения q_n , q_u и q_f находят по формулам:

$$q_n = Q/t_э, (15)$$

$$q_u = Q_u/t_э, (16)$$

$$q_f = \frac{(k*m*H_0)*365}{0.366l_g R/R_k}, (17)$$

где Q – фактический объем накопителя СВ на момент расчета ПДС, м³;

$t_э$ – время фактической эксплуатации накопителя, годы;

Q_u – испарительная способность накопителя, м³;

k – коэффициент фильтрации ложа накопителя, м/сут;

m – мощность водоносного горизонта, м;

H_0 – 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 обосновывается при проведении оценки воздействия на окружающую среду.

Проектируемые (вновь вводимые в эксплуатацию) накопители-испарители сточных вод оборудуются противофильтрационным экраном, исключающим проникновение загрязняющих веществ в недра и под-

земные 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
	м ³ /сут	м ³ /час	л/с	
Канализация (КОС)	99,956	46,494	34,61	
Итого				-

Приемник сточных вод – пруд-испаритель.

№	Химические показатели	Исходная сточная вода, мг/дм ³	Очищенная сточная вода, мг/дм ³	Степень очистки, %
1	БПК _{полн.}	200	10	95
2	Взвешенные вещества	200	10	95
3	ХПК	300	50	83
4	Азот аммонийный	15	2	87
5	Нитраты	30	45	-
6	Нитриты	8	3,3	59
7	Железо общее	1,0	0,1	90
8	СПАВ	10	0,5	95
9	Фосфаты	6	3,5	42
10	Солесодержание	1000	1000	0
11	Сульфаты	500	500	0
12	Хлориды	350	350	0

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)		
	м ³ /час	м ³ /сут.	тыс.м ³ /год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
БПК _{полн.}	46,494	99,956	36,484	10	464,94	0,12915	0,36484
Взвешенные вещества	46,494	99,956	36,484	10	464,94	0,12915	0,36484
ХПК	46,494	99,956	36,484	50	2324,7	0,64575	1,8242
Азот аммонийный	46,494	99,956	36,484	2	92,988	0,02583	0,072968
Нитраты	46,494	99,956	36,484	45	2092,23	0,581175	1,64178
Нитриты	46,494	99,956	36,484	3,3	153,4302	0,0426195	0,1203972
Железо общее	46,494	99,956	36,484	0,1	4,6494	0,0012915	0,0036484
СПАВ	46,494	99,956	36,484	0,5	23,247	0,0064575	0,018242
Фосфаты	46,494	99,956	36,484	3,5	162,729	0,0452025	0,127694
Солесодержание	46,494	99,956	36,484	1000	46494	12,915	36,484
Сульфаты	46,494	99,956	36,484	500	23247	6,4575	18,242
Хлориды	46,494	99,956	36,484	350	16272,9	4,52025	12,7694
Всего:					91797,7536	25,499376	72,0340096

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/:

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

где,

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

F - площадь сбора ливневых стоков, 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:

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

Ψ_{mid} = 0.95 (приложение 4)

Тогда: $W_{оч1} = 10 \times 10 \times 0,95 \times 2,06 = 195,7 \text{ м}^3/\text{сут}$

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

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

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

параметр 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;

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:

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

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

$q_w = 0,15 * 1.51 * 30,31 = 6,86 = 10$ 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/:

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

где,

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

F - площадь сбора ливневых стоков, 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:

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

$\Psi_{mid} = 0,95$ (приложение 4)

Тогда: $W_{оч1} = 10 \times 10 \times 0,95 \times 6,53 = 620,35$ м³/сут

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

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

$$q_{r1} = (0,33 \times 39,42^{1.2} \times 19,95) / 7^{0,692} = 96,10 \text{ л/с}$$

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;

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:

$$t_r = 5 + 0 + (0.017 \times 430) / 0.8 = 0 + 5 + 2 = 7 \text{ мин.}$$

F_1 – 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 жилых 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

$q_w = 0,15 * 1,51 * 96,10 = 21,76 = 25$ 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:

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

$$qr1 = (0,33 \times 39,42^{1.2} \times 19,95) / 14^{0,692} = 293,59 \text{ л/с}$$

параметр А, характеризующий расчетный дождь определяется по формуле:

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

$$A = 20 \times 20^{0,4} \times [1 + (lg0,4/lg40)]^{1,82} = 39,42$$

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:

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

$F1$ – расчетная площадь стока, - 19,95 га.

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

Тип площади	F, Га	Доля	Кэф.	Yi
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 жилых 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

$q_w = 0,15 * 1.51 * 293,59 = 66,50$ 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	мЗ/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	244017

Для определения расхода поверхностных стоков принята 90 дней с осадками

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

Показатель	Значение показателей загрязнения дождевых вод, мг/дмЗ			Значение показателей дождевых вод после очистки, мг/дмЗ
	1-ая группа предприятий	2-ая группа предприятий	Принятая для данного СКЗ	
Взвешенные вещества	от 400 до 2000*	от 500 до 2000	2000	40
Солесодержание	от 200 до 300	от 50 до 3000	3000	3000
Нефтепродукты	от 10 до 30(70*)	до 500	500	10
ХПК фильтрованной пробы	от 100 до 150**	до 1400	1400	1400
БПК20 фильтрованной пробы	от 20 до 30**	до 400	400	400
Специфические компоненты/Сульфаты	отсутствуют	В зависимости от профиля произ-	500	500

		водства дожде- вые воды содержат тяжелые металлы, фенолы, СПАВ, мышьяк, родани- ды, фос- фор, ам- миак, фтор, жиры, масла, белки, углево- дороды и т.д.		
--	--	--	--	--

Загрязняющее вещество	Расход сточных вод			Доп. концен- трация на выпуске, С _{плс} , мг/л	Сброс		
	м ³ /час	м ³ /сут.	тыс.м ³ /год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Взвешенные вещества	365,4	2711,3	244,017	40	14616	14616	14616
Солесодержание	365,4	2711,3	244,017	3000	1096200	304,5	732,051
Нефтепродукты	365,4	2711,3	244,017	10	3654	1,015	2,44017
ХПК	365,4	2711,3	244,017	1400	511560	142,1	341,6238
БПК ₂₀	365,4	2711,3	244,017	400	146160	40,6	97,6068
Сульфаты	365,4	2711,3	244,017	500	182700	50,75	122,0085
Всего:						543,025	1305,49095

Так как производственные стоки являются условно-чистыми, расчет сброса загрязняющих веществ от них произведен следующим образом.

Расходы сточных вод, приходящие на выпуск 3

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

При режиме работы завода 330 дней в году расход условно-чистых производственных стоков составляет 418,176 тыс.м³/год.

Приемник сточных вод – пруд- испаритель

№	Химические показатели	Примерный состав условно-чистой производственной сточной воды, мг/дм ³	Принятая концентрация, мг/дм ³

1	рН	4,5–7,5	7,5
2	Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	100–500	500
3	Взвешенные вещества	10–50	25
4	Нефтепродукты	до 0,1–0,3	0,3
5	Железо общее	0,1–1,0	1,0
6	Медь, цинк (следы)	0,01–0,1	0,1
7	Минерализация/Солесодержание	300–1000	800

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)		
	м ³ /час	м ³ /сут.	тыс.м ³ /год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
рН	65,3	1267,2	418,176	7,5	489,75	0,13604167	3,13632
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	65,3	1267,2	418,176	500	32650	9,069444444	209,088
Взвешенные вещества	65,3	1267,2	418,176	25	1632,5	0,45347222	10,4544
Нефтепродукты	65,3	1267,2	418,176	0,3	19,59	0,00544167	0,1254528
Железо общее	65,3	1267,2	418,176	1	65,3	0,01813889	0,418176
Медь, цинк (следы)	65,3	1267,2	418,176	0,1	6,53	0,00181389	0,0418176
Минерализация/Солесодержание	65,3	1267,2	418,176	800	52240	14,51111111	334,5408
Всего:					87103,67	24,1954639	557,8049664

Предельное количество сброса загрязняющих веществ в пруд-испаритель со сточными водами от 3-х водовыпусков составляет:

Загрязняющее вещество	Расход сточных вод			Доп. концентрация на выпуске 1, С _{пдс} , мг/л	Предельные количественные и качественные показатели эмиссии (Сброс ЗВ)		
	м ³ /час	м ³ /сут.	тыс.м ³ /год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Выпуск 1							
БПК _{полн.}	46,494	99,956	36,484	10	464,94	0,12915	0,36484
Взвешенные вещества	46,494	99,956	36,484	10	464,94	0,12915	0,36484
ХПК	46,494	99,956	36,484	50	2324,7	0,64575	1,8242
Азот аммонийный	46,494	99,956	36,484	2	92,988	0,02583	0,072968
Нитраты	46,494	99,956	36,484	45	2092,23	0,581175	1,64178
Нитриты	46,494	99,956	36,484	3,3	153,4302	0,0426195	0,1203972
Железо общее	46,494	99,956	36,484	0,1	4,6494	0,0012915	0,0036484
СПАВ	46,494	99,956	36,484	0,5	23,247	0,0064575	0,018242
Фосфаты	46,494	99,956	36,484	3,5	162,729	0,0452025	0,127694

Солесодержа- ние	46,494	99,956	36,484	1000	46494	12,915	36,484
Сульфаты	46,494	99,956	36,484	500	23247	6,4575	18,242
Хлориды	46,494	99,956	36,484	350	16272,9	4,52025	12,7694
Итого:					91797,7536	25,499376	72,0340096
Выпуск 2							
Взвешенные вещества	365,4	2711,3	244,017	40	14616	14616	14616
Солесодержание	365,4	2711,3	244,017	3000	1096200	304,5	732,051
Нефтепродукты	365,4	2711,3	244,017	10	3654	1,015	2,44017
ХПК	365,4	2711,3	244,017	1400	511560	142,1	341,6238
БПК20	365,4	2711,3	244,017	400	146160	40,6	97,6068
Сульфаты	365,4	2711,3	244,017	500	182700	50,75	122,0085
Итого:					1954890	543,025	1305,49095
Выпуск 3							
рН	65,3	1267,2	418,176	7,5	489,75	0,13604167	3,13632
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	65,3	1267,2	418,176	500	32650	9,069444444	209,088
Взвешенные вещества	65,3	1267,2	418,176	25	1632,5	0,45347222	10,4544
Нефтепродукты	65,3	1267,2	418,176	0,3	19,59	0,00544167	0,1254528
Железо общее	65,3	1267,2	418,176	1	65,3	0,01813889	0,418176
Медь, цинк (следы)	65,3	1267,2	418,176	0,1	6,53	0,00181389	0,0418176
Минерализа- ция/Солесодерж ание	65,3	1267,2	418,176	800	52240	14,51111111	334,5408
Итого:					87103,67	24,1954639	557,8049664
ВСЕГО:						618,2192159	2007,363936

3. 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 прудонакопителя 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 – аккумулирование и испарение воды.

-Ежегодный приток воды в пруд-испаритель составляет 920 000 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.

Расчет нормативов предельно-допустимых сбросов сточных вод

Таблица 5

Загрязняющее вещество	Расход сточных вод			Доп. концентрация на выпуске 1, С _{ПДС} , мг/л	Предельные количественные и качественные показатели эмиссии (Сброс ЗВ)		
	м ³ /час	м ³ /сут.	тыс.м ³ /год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Выпуск 1							
БПК _{полн.}	46,494	99,956	36,484	10	464,94	0,12915	0,36484
Взвешенные вещества	46,494	99,956	36,484	10	464,94	0,12915	0,36484
ХПК	46,494	99,956	36,484	50	2324,7	0,64575	1,8242
Азот аммонийный	46,494	99,956	36,484	2	92,988	0,02583	0,072968
Нитраты	46,494	99,956	36,484	45	2092,23	0,581175	1,64178
Нитриты	46,494	99,956	36,484	3,3	153,4302	0,0426195	0,1203972
Железо общее	46,494	99,956	36,484	0,1	4,6494	0,0012915	0,0036484
СПАВ	46,494	99,956	36,484	0,5	23,247	0,0064575	0,018242
Фосфаты	46,494	99,956	36,484	3,5	162,729	0,0452025	0,127694
Солесодержание	46,494	99,956	36,484	1000	46494	12,915	36,484
Сульфаты	46,494	99,956	36,484	500	23247	6,4575	18,242
Хлориды	46,494	99,956	36,484	350	16272,9	4,52025	12,7694
Итого:					91797,7536	25,499376	72,0340096
Выпуск 2							
Взвешенные вещества	365,4	2711,3	244,017	40	14616	14616	14616
Солесодержание	365,4	2711,3	244,017	3000	1096200	304,5	732,051
Нефтепродукты	365,4	2711,3	244,017	10	3654	1,015	2,44017
ХПК	365,4	2711,3	244,017	1400	511560	142,1	341,6238
БПК ₂₀	365,4	2711,3	244,017	400	146160	40,6	97,6068
Сульфаты	365,4	2711,3	244,017	500	182700	50,75	122,0085
Итого:					1954890	543,025	1305,49095
Выпуск 3							
рН	65,3	1267,2	418,176	7,5	489,75	0,13604167	3,13632
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	65,3	1267,2	418,176	500	32650	9,06944444	209,088
Взвешенные вещества	65,3	1267,2	418,176	25	1632,5	0,45347222	10,4544

Нефтепродукты	65,3	1267,2	418,176	0,3	19,59	0,00544167	0,1254528
Железо общее	65,3	1267,2	418,176	1	65,3	0,01813889	0,418176
Медь, цинк (следы)	65,3	1267,2	418,176	0,1	6,53	0,00181389	0,0418176
Минерализация/Солесодержание	65,3	1267,2	418,176	800	52240	14,51111111	334,5408
Итого:					87103,67	24,1954639	557,8049664
ВСЕГО:						618,2192159	2007,363936

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 эмисии (Сброс ЗВ)		
	м ³ /час	м ³ /сут.	тыс.м ³ /год		г/час	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
рН	65,3	1267,2	418,176	7,5	489,75	0,13604167	3,13632
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	65,3	1267,2	418,176	500	32650	9,06944444	209,088
Взвешенные вещества	65,3	1267,2	418,176	25	1632,5	0,45347222	10,4544
Нефтепродукты	65,3	1267,2	418,176	0,3	19,59	0,00544167	0,1254528
Железо общее	65,3	1267,2	418,176	1	65,3	0,01813889	0,418176
Медь, цинк (следы)	65,3	1267,2	418,176	0,1	6,53	0,00181389	0,0418176
Минерализация/Солесодержание	65,3	1267,2	418,176	800	52240	14,51111111	334,5408
Всего:					87103,67	24,1954639	557,8049664

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	43°28' 53.80"С, 68°31' 12.21"В	Взвешенные вещества	1 раз в квартал	18,0	128,844	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		ХПК	1 раз в квартал	30	214,74	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		БПКп	1 раз в квартал	6	42,948	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		Хлориды	1 раз в квартал	19,75	141,3705	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		Сульфаты	1 раз в квартал	236,3	381,092	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		Азот аммонийный	1 раз в квартал	2,0	14,316	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		Азот нитратов	1 раз в квартал	1,12	8,01696	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		Азот нитритов	1 раз в квартал	0,019	0,136	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		Нефтепродукты	1 раз в квартал	0,3	2,1474	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		СПАВ	1 раз в квартал	0,5	3,579	Аккредитационная лаборатория	Расчетный
		Фосфаты	1 раз в квартал	3,5	25,053	Аккредитационная лаборатория	Расчетный

3.1.2. Мероприятия по соблюдению нормативов ПДС

В целях соблюдения нормативов ПДС предусматривается:

1. Обеспечить контроль за качеством сбрасываемых сточных вод с определением эффективности очистных сооружений – 1 раз в квартал.
2. Для контроля за качественным составом сточных вод в пруде-накопителях обеспечить отбор проб очищенной сточной воды из прудов – 1 раз в квартал.
3. Проводить своевременную очистку отстойников и пруда-накопителя от накопленного осадка и растительности.

3.1.3. Контроль за соблюдением нормативов ПДС на предприятии

Контроль за соблюдением нормативов ПДС в сточных водах, сбрасываемых в пруд-накопитель, осуществляется специализированной организацией, аккредитованной в порядке, установленном законодательством РК.

Соблюдение нормативов ПДС наблюдается в рамках проведения производственного экологического контроля.

Производственный экологический контроль проводится природопользователем на основе программы производственного экологического контроля, разрабатываемой природопользователями.

В программе производственного экологического контроля устанавливаются обязательный перечень параметров, отслеживаемых в процессе мониторинга, критерии определения его периодичности, продолжительность и частота измерений, используемые инструментальные или расчетные методы.

Экологическая оценка эффективности производственного процесса в рамках производственного экологического контроля осуществляется на основе измерений и (или) на основе расчетов уровня эмиссий в окружающую среду, вредных производственных факторов, а также фактического объема потребления природных, энергетических и иных ресурсов.

3.1.4. Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод

Фильтрация стоков из накопителей, сбросных прудов и каналов, аварийные прорывы сточных вод является основным источником загрязнения подземных и поверхностных вод.

В качестве мероприятий по охране поверхностных и подземных вод от сточных вод, поступающих в пруд-накопители, предусмотрена гидроизоляция их откосов.

4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ НОРМАТИВОВ ПДС

Оператором объекта ежегодно осуществляется ряд мероприятий направленных на достижение нормативов ПДС.

Таблица 4.1. План водоохранных мероприятий

№п/п	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ориентировочная стоимость мероприятия, тг	Экологический эффект
1.	Производить мониторинг качественным составом сточных вод отводимых в пруд-накопитель (до очистных сооружений, после очистных сооружений)	В соответствии с графиком аналитического контроля	4 000 000	Предотвращение сбросов сверхнормативных концентраций ЗВ
2.	Озеленение территории промплощадки	2027-2035 гг.	1 000 000	Улучшение качества атмосферного воздуха

Очищенная вода может быть использована для технологических целей, полива дорог, площадей и зеленых насаждений. Степень очистки на станции комплектной поставки доводится до ПДК, отвечающим санитарно-эпидемиологическим требованиям к водисточникам.

5. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ПДС.

На основании Экологического Кодекса Республики Казахстан сброс сточных вод в поверхностные водные объекты допускается при наличии соответствующих экологических разрешений на эмиссии в окружающую среду. Природопользователь не может превышать установленные нормативы концентрации загрязняющих веществ в сточных водах или вводить в состав сточных вод новые вещества, не предусмотренные в экологическом разрешении. При нарушении указанных требований сброс сточных вод должен быть прекращен.

Сбрасываемая в открытые водоемы вода должна быть прозрачной, без окраски, запаха, не содержать болезнетворные бактерии и вредные для здоровья человека и животных вещества в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы. Температура сбрасываемой воды не должна превышать 30°C. В сбрасываемой воде не должны находиться вещества, агрессивно действующие на бетон и металл.

Свойства сточных вод представлены в *таблице 5.1*.

Таблица 5.1 Утверждаемые свойства сточных вод

№ п/п	Параметры	Предел параметра
1	Реакция среды (рН)	Не должна выходить за пределы 6,5-8,5
2	Запах	Без запаха
3	Окраска	Без окраски
4	Возбудители заболеваний	Вода не должна содержать возбудителей заболеваний
5	Температура, сбрасываемой воды	Не должна превышать 30°C

На очистных сооружениях организован контроль соблюдения нормативов предельно допустимых сбросов.

Система контроля обеспечивает:

- сбор систематических данных о количестве (объёмах) очищаемых сточных вод;
- оценку состава и свойств сточных вод, поступающих на очистку;
- оценку состава и свойств очищенных сточных вод и соответствия их установленным нормативам ПДС;
- оценку состава и свойств воды;
- получение исходных данных для заполнения установленных форм статистической отчётности.

Контроль производится путём определения расхода сточных вод и определения содержания загрязняющих веществ - в сточных водах в месте выпуска сточных вод, а также в воде накопителя.

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

1 - 1



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

Выдана **ДЖУМАГУЛОВ АМАНГЕЛЬДЫ АДЫМБАЕВИЧ**
Республика Казахстан, г. Алматы, Алмалинский район, ТОРАЙГЫРОВА, 45, 67
(полное наименование, местонахождение, реквизиты юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество физического лица)

на занятие **Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды**
(наименование вида деятельности (действия) в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

Особые условия действия лицензии
(в соответствии со статьей 9 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Орган, выдавший лицензию **Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан, Комитет экологического регулирования и контроля Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан**
(полное наименование государственного органа лицензирования)

Руководитель (уполномоченное лицо) (фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) органа, выдавшего лицензию)

Дата выдачи лицензии **14.07.2008**

Номер лицензии **01843Р**

Город **г. Астана**

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗКР от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.