Утверждаю:

Менеджер Отдела охраны
окружающей среды
ТОО «Тенгизшевройл»
Болатбек Туралиев

_____

«____» «_____» 2021 г.

ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ НА СЕРНЫХ КАРТАХ ДЛЯ ТОО «ТЕНГИЗШЕВРОЙЛ» НА 2022-2024 ГОДЫ

Разработчик:

ТОО «SED»
Директор
Носков В.В.

_____

«____» «_____» 2021 г.

Алматы, 2021

	ЗАКАЗЧИК: **ТОО «Тенгизшевройл»**	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДОГОВОР №: **1792817 от 01.04.2020 г.**
	ПРОЕКТ: «**ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ НА СЕРНЫХ КАРТАХ ДЛЯ ТОО «ТЕНГИЗШЕВРОЙЛ» НА 2022-2024 ГОДЫ»**	
	ИСПОЛНИТЕЛЬ: **ТОО «SED»**	

ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ НА СЕРНЫХ КАРТАХ ДЛЯ ТОО «ТЕНГИЗШЕВРОЙЛ» НА 2022-2024 ГОДЫ

РЕЗЮМЕ

В настоящем проекте установлены лимиты (нормативы) размещения серы на серных картах ТОО «Тенгизшевройл». Определены объемы образования серы, приведены сведения о стратегии управления серой и мероприятиях, обеспечивающих снижение негативного влияния размещаемой серы на окружающую среду и здоровье населения.

ТОО «SED»
Республика Казахстан,
050043, г. Алматы,
ул. Аскарова, 3
Тел. 8 (727) 247-23-23,
247-26-36,
факс: 338-23-74
Эл. почта: sed@sed.kz

Цель выпуска:	ДАТА: **07/2021**	СТАДИЯ: **Заключи-тельная**	**Менеджер проекта:** И.С. Абдиров
Цель выпуска: Для рассмотрения и выдачи замечаний Заказчиком	ДАТА: **07/2021**	СТАДИЯ: **Предвари-тельная**	

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Менеджер проекта, старший менеджер -эколог, ТОО «SED»	И.С. Абдиров
Директор департамента нормирования отходов и сбросов загрязняющих веществ, ТОО «SED»	Е.А. Суворова
Старший менеджер -эколог, ТОО «SED»	Ж.Е. Сейдазимов
Старший менеджер-эколог, ТОО «SED»	А.А. Абатов
Директор департамента графического оформления и выпуска проектов, ТОО «SED»	С.В. Чижегова
Менеджер по картографии, ТОО «SED»	Р.Е. Садвокасов
Менеджер по отчетам, ТОО «SED»	В.О. Стахова
Менеджер по отчетам, ТОО «SED»	А.В. Субботина
Переводчик, ТОО «SED»	О.Г. Зубанов
Переводчик, ТОО «SED»	Л.А. Дараган

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БДС - Блок дегазации серы

ГОСТ - Государственный стандарт

ГПЗ - Газоперерабатывающий завод

ГЭЭ - Государственная экологическая экспертиза

ДЭАО - Департамент экологии по Атырауской области

ЗВП - Завод второго поколения

ЗСГ - Закачка сырого газа

КПЛАКС - Комплексный план ликвидации аварийных и кризисных ситуаций

КТЛ - Комплексная технологическая линия

МЗ - Министерство здравоохранения

НК - Национальная компания

ОЗТОС - Охрана здоровья, безопасность труда и охрана окружающей среды

ПБР - Проект будущего расширения

ПДК - Предельно допустимая концентрация

ППР - Планово-предупредительный ремонт

ПРМПС - Проект расширения мощностей по переработке серы

ПСТ - Предварительный национальный стандарт

ПУУД - Проект управления устьевым давлением

ПЭК - Производственный экологический контроль

РК - Республика Казахстан

СТ - Стандарт

ТО - Техническое обслуживание

ТОО - Товарищество с ограниченной ответственностью

ТШО - Тенгизшевройл

УДС - Установка дегазации серы

АННОТАЦИЯ

Основанием для разработки «Проекта нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах (далее – ПНРС) для объектов ТОО «Тенгизшевройл» (далее – Компания) на 2022-2024 годы является:

- Заказ на оказание услуг №1292064 от 28.05.2021 г. к Генеральному договору № 1792817 от 01.04.2020 г. между ТОО «Тенгизшевройл» и ТОО «SED»;
- Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. № 400-VI.

Работы выполнялись согласно действующим природоохранным нормам и правилам с использованием технической документации Заказчика.

Согласно ст.38 п. 5 Экологического кодекса, лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах относятся к лимитам допустимого антропогенного воздействия на окружающую среду. Лимиты размещения серы обосновываются в проекте лимитов размещения серы в открытом виде на серных картах, который разрабатывается на основании данных об объемах производства в соответствии с утвержденной методикой и представляется вместе с заявлением на получение экологического разрешения (ст. 43 п. 5 ЭК РК).

В соответствии с требованиями природоохранного законодательства компания ТШО разработала ПНРС на 2021-2024 гг. и получила положительное заключение ГЭЭ №KZ87VCZ00733309 от 26.11.2020 г. с разрешением на эмиссии.

Разработка проекта нормативов размещения серы (ПНРС) на период 2022-2024 годов связана с принятием нового Экологического кодекса РК от 02.01.2021 г. № 400-VI, утверждением Методики разработки проектов нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах (приказ МЭГПР РК №281 от 30 июля 2021 г.) и обновлением требований экологического законодательства Республики Казахстан при обращении с серой.

Согласованный уполномоченными органами ПНРС является основанием для получения Компанией лимитов размещения серы при получении экологического разрешения на воздействие (ст. 122 п.8 ЭК РК).

Объем производства серы зависит от перспективных планов предприятия по добыче нефтегазового флюида, объему закачки высокосернистого газа в пласт, производительности установок извлечения серы и плана-графика проведения ППР технологического оборудования. Прогнозируемые производственные показатели объема образования серы на 2022-2024 гг. составят:

Год	Производство серы КТЛ, т	Производство серы ЗВП/ЗСГ, т	Общее производство серы, т
1	2	3	4
2022	1 811 531	856 575	2 668 106
2023	1 790 845	860 394	2 651 239
2024	1 803 712	860 903	2 664 615

Производство и сбыт серы будет осуществляться в трёх видах – жидкой, гранулированной, а также в виде комовой серы. На комовую, гранулированную и жидкую серу имеются паспорта безопасности материала (Приложение 2).

Сбыт осуществляется в страны Средиземноморья, Россию, Китай и др.

Прогнозируемые объемы реализации разных видов серы на 2022-2024 гг. составит:

№№	Вид серы	Реализация, тонн / год		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	2	3	4	5
1	Жидкая	75 101	72 848	79 986
2	Гранулированная	2 266 720	2 257 380	2 265 376
3	Комовая	326 285	321 011	319 253

К размещению в виде блока на серной карте предлагается то количество серы, которое планируется реализовать в виде комовой серы, т. е. около 12 % от всего объема производимой серы.

Объем размещения серы на серных картах обоснован расчетами с учетом планов-графиков технического обслуживания и капитального ремонта оборудования.

Конструкция объекта размещения серы

Налив серы возможен на серные карты № 5-9. На серной карте №4 продолжаются работы по реконструкции, вследствие чего в период 2022-2024 годов налив серы на эту карту осуществляться не будет. Общая вместимость серных карт составит 10,74 млн. тонн серы.

Общая площадь карт хранения серы, включая площадь дорог, подъездов, других элементов инфраструктуры, составляет около 74 га.

Каждая серная карта – специально подготовленная площадка для временного размещения и хранения серного блока. Серные карты предназначены для хранения серы открытым способом.

В период 2022-2024 годов планируется размещение серы в блоке на серной карте №9, некондиционной серы (серы низкого качества) – на серной карте №5.

Разработка Проекта выполнена компанией ТОО «SED». Проектная компания ТОО «SED» имеет лицензию на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды (Государственная лицензия № 01804Р от 15.12.2015 г. с Приложением к ней, выданная Комитетом экологического регулирования, контроля и государственной инспекции в нефтегазовом комплексе Министерства энергетики РК (см. Приложение 1).

Адрес Заказчика: ТОО «Тенгизшевройл»
060011 г. Атырау, ул. Сатпаева 3
телефон: 8 (712) 227 1212
факс: 8 (712) 302 6752

Адрес Исполнителя: ТОО «SED» (Sustainable Ecology Development)
050043, г. Алматы, ул. Аскарова, 3,
телефон: 8 (727) 247 23 23
факс: 8 (727) 338 23 74

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 4
АННОТАЦИЯ 5
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТАХ ОПЕРАТОРА 10
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ТОВАРНОЙ СЕРЫ ПРИ ОЧИСТКЕ НЕФТИ И ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В ТШО 15
3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕРОЙ 35
4. ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРЫ 38
5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ 45
5.1. Конструкция площадки складирования серы 45
5.2. Сведения о накоплении серы в блоках 47
6. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ОУЗОС) 48
6.1. Мониторинг за состоянием окружающей среды в районе расположения серных карт 48
6.1.1. Атмосферный воздух 50
6.1.2. Мониторинг состояния почв 53
6.2. Расчет понижающих коэффициентов 60
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЛИМИТАМ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ НА СЕРНЫХ КАРТАХ 64
8. СВЕДЕНИЯ О ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ 68
9. СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННОМ КОНТРОЛЕ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ СЕРЫ 72
10. МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ РАЗМЕЩАЕМОЙ СЕРЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ 75
НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ И НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА 77

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение 1 Государственная лицензия ТОО «SED»

Приложение 2 Паспорта безопасности материалов

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1-1 Планируемый объем производства продукции ТШО на 2022-2024 гг. 12

Таблица 2-1 Сведения о физическом состоянии и качестве серы на различных технологических участках 31

Таблица 2-2 Характеристики гранулированной серы согласно требованиям ТУ 31

Таблица 3-1 Характеристика серы, образующейся в структурных подразделениях предприятия, и их мест хранения (инвентаризация) 37

Таблица 4-1 Прогноз объема образования серы в период 2022-2024 гг. 38

Таблица 4-2 Реализация товарных видов серы ТШО в 2022 – 2024 гг. (прогноз) 38

Таблица 4-3 Прогнозируемые объемы налива серы на серные карты с учетом плана проведения инспекций, работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования....42

Таблица 4-4 Прогнозируемые объемы образования некондиционной серы (серы низкого качества) с учетом плана проведения инспекций, работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования....43

Таблица 5-1 Сведения о площади и вместимости серных карт....46

Таблица 5-2 Сведения о размещении серы на серные карты....47

Таблица 6-1 Результаты контроля состояния атмосферного воздуха в районе размещения площадки складирования серы....50

Таблица 6-2 Результаты измерений приземных концентраций ЗВ (мг/м^3) в районе размещения площадки складирования серы за 2018-2020 годы....51

Таблица 6-3 Результаты контроля качества почвенного покрова в районе размещения площадки складирования серы за 2018-2020 гг....58

Таблица 6-4 Расчет понижающего коэффициента, учитывающего степень эолового рассеивания ЗВ в атмосфере....61

Таблица 6-5 Расчет понижающего коэффициента, учитывающего степень переноса ЗВ на почвы прилегающих территорий....62

Таблица 7-1 Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах с учетом понижающих коэффициентов....64

Таблица 7-2 Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах за 2022 г....66

Таблица 7-3 Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах за 2023 г....66

Таблица 7-4 Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах за 2024 г....67

Таблица 9-1 Список привлекаемых лабораторий....73

Таблица 9-2 Мониторинг лимитов размещения серы в 2022-2024 годах....73

Таблица 9-3 План-график инспекций на 2022-2024 годы....73

Таблица 9-4 План-график контроля качества окружающей природной среды в районе площадки складирования серы в соответствии с Программой ПЭК на 2022-2024 годы....74

Таблица 10-1 Мероприятия, направленные на снижение влияния размещаемой серы на состояние окружающей среды....75

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1 Ситуационная карта-схема размещения месторождений Тенгиз и Королевское....13

Рисунок 2 Ситуационная карта размещения производственных объектов ТОО «Тенгизшевройл»....14

Рисунок 3 Блок-схема технологических процессов получения серы на ГПЗ ТШО....16

Рисунок 4 Принципиальная схема Установки 600....27

Рисунок 5 Блок-схема процесса GX.....30
Рисунок 6 Схема конвейерной транспортировки и отгрузки гранулированной серы.....33
Рисунок 7 Карта-схема расположения точек мониторинга в районе серных карт.....49

СПИСОК ФОТОГРАФИЙ

Фото 1 Состояние нового барабана грануляции.....40
Фото 2 Состояние барабана грануляции при наиболее оптимальной эксплуатации.....40
Фото 3 Состояние барабана грануляции при сбоях технологического режима.....41
Фото 4 Вид серной карты.....46
Фото 5 Вид серной карты.....46

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТАХ ОПЕРАТОРА

ТОО «Тенгизшевройл» (далее - ТШО) было создано в 1993 году, как совместное предприятие с участием корпорации «Шеврон» и правительства Республики Казахстан. В настоящее время является партнерством, в которое с соответствующими долями входят компании «Шеврон» (50%), «ЭксонМобил Казахстан Инк» (25%), АО НК «КазМунайГаз» (20%) и «ЛукАрко» (5%).

Юридический адрес компании: город Атырау, улица Сатпаева 3.

БИН: 930440000929

Основная деятельность Компании связана с добычей углеводородного сырья и реализацией, производимой продукции потребителям (нефть, газ, сера).

Лицензионный участок ТШО административно относится к Жылыойскому району Атырауской области Республики Казахстан. В состав лицензионного участка входят два нефтегазовых месторождения – Тенгиз и Королевское. Также, на территории участка располагаются основные и вспомогательные производственные объекты, объекты инфраструктуры. Областным центром является г. Атырау, он находится на расстоянии 350 км. В городе Атырау расположен головной офис компании и несколько инфраструктурных объектов. Районный центр г. Кульсары, находится на расстоянии 110 км, здесь располагаются площадка РипСера и железнодорожная станция.

Сообщение осуществляется по асфальтированной автомобильной дороге и по железной дороге, соединяющей г. Атырау, г. Кульсары (ж/д станция) и месторождение Тенгиз (вахтовые посёлки Тенгиз, Шанырак, ТШО), промзону месторождения с остальными регионами Казахстана. Ближайшими населенными пунктами являются поселки Косшагыл и Жана (Новый) Каратон, расположенные северо-восточнее месторождения Тенгиз, на расстоянии 81 и 92 км в восточном направлении от установки 600. На западе, на расстоянии 7 км, проходит граница Каспийского моря.

Серные карты находятся на территории ТШО и находятся внутри санитарно-защитной зоны, отдельные границы зоны воздействия от серных карт не определены.

Санитарно-защитная зона - территория, отделяющая зоны специального назначения, а также промышленные организации и другие производственные, коммунальные и складские объекты в населенном пункте от близлежащих селитебных территорий, зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения в целях ослабления воздействия на них неблагоприятных факторов.

Критерием для определения размера СЗЗ является не превышение на ее внешней границе и за ее пределами концентрации загрязняющих веществ ПДК максимально разовые или ориентировочный безопасный уровень воздействия для атмосферного воздуха населенных мест и/или ПДУ физического воздействия.

Минимальный размер СЗЗ для нефтегазодобывающих предприятий, установленный санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» (утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года №237) составляет 5000 м.

Размер санитарно-защитной зоны Тенгизского месторождения был установлен Министерством здравоохранения СССР в 1988 году и составлял 10 км, что обусловлено высоким содержанием сероводорода в углеводородном сырье и аномально высоким пластовым давлением. В 2005 г. для объектов ТОО «Тенгизшевройл» был разработан проект «Расчет размеров санитарно-защитной зоны Тенгизского нефтяного месторождения на этап промышленной эксплуатации. Проект организации и обустройства санитарно-защитной зоны». Проект согласован в ДГСЭН Атырауской области (Заключение № 162 от 17 августа 2005 года) и Министерством здравоохранения РК (Заключение № 07-11-027 от 25 августа 2005 г.). Проект организации и обустройства

санитарно-защитной зоны был подтвержден повторно Главным санитарным врачом РК согласно письму Комитета санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения РК №14-5-658 от 24.03.2011г.

Объекты ТОО «Тенгизшевройл» условно разделены на следующие основные группы:

I. Системы сбора промысловой продукции:

- базовая система сбора промысла (БССП);
- система сбора нового поколения (ССНП);
- система сбора третьего поколения (ССТП)*;
- система повышения давления (СПД)*;
- манифольд сбалансированной подачи сырья.

II. Объекты основного производства (подготовка нефти и газа, закачка сырого газа и сточных вод в продуктивный пласт, производство товарной серы):

- комплексные технологические линии (КТЛ (1/2/2.3));
- завод второго поколения (ЗВП);
- завод третьего поколения (ЗТП)*;
- закачка сырого газа (ЗСГ);
- закачка сырого газа третьего поколения (ЗСГТП)*;
- установка закачки сточных вод (УЗСВ);
- установка 600 (производство товарной серы).

III. Объекты вспомогательного производства, сервиса и жизнеобеспечения:

- Тенгиз эко центр (ТЭЦ);
- участок переработки бурового шлама на установке термомеханической очистки;
- канализационно-очистные сооружения (КОС);
- система повторного использования воды (СПИВ);
- системы технической, технологической воды и противопожарного водоснабжения;
- система питьевой воды на хоз-бытовые нужды;
- товарный парк СУГ;
- резервуарный парк нефти (РПН);
- экспортный трубопровод;
- старая и новая котельные;
- газотурбинные электростанции;
- промышленная база;
- база ПБР;
- пожарно-аварийная служба;
- вахтовые посёлки;
- аэродром “Тенгиз”;
- объекты городов Атырау и Кульсары.

IV. Объекты подрядных организаций:

- вахтовые посёлки;
- база бурения.

**- после ввода в эксплуатацию.*

Ситуационная карта-схема размещения месторождений Тенгиз и Королевское представлена на рисунке 1.

Ситуационная карта-схема, отражающая взаиморасположение промплощадок и границы области воздействия, с расположением структурных подразделений оператора и близлежащих селитебных территорий, жилых массивов, санаториев, особо охраняемых природных территорий на рисунке 2.

Карта-схема с нанесением стационарных постов наблюдений (АСМ) и контрольных точек отбора компонентов окружающей среды для производственного мониторинга оператора (сеть фоновых и наблюдательных скважин, площадок для отбора образцов почв) представлена в разделе 5.3 и на рисунке 5.

Режим работы технологических объектов оператора – круглогодичный/круглосуточный.

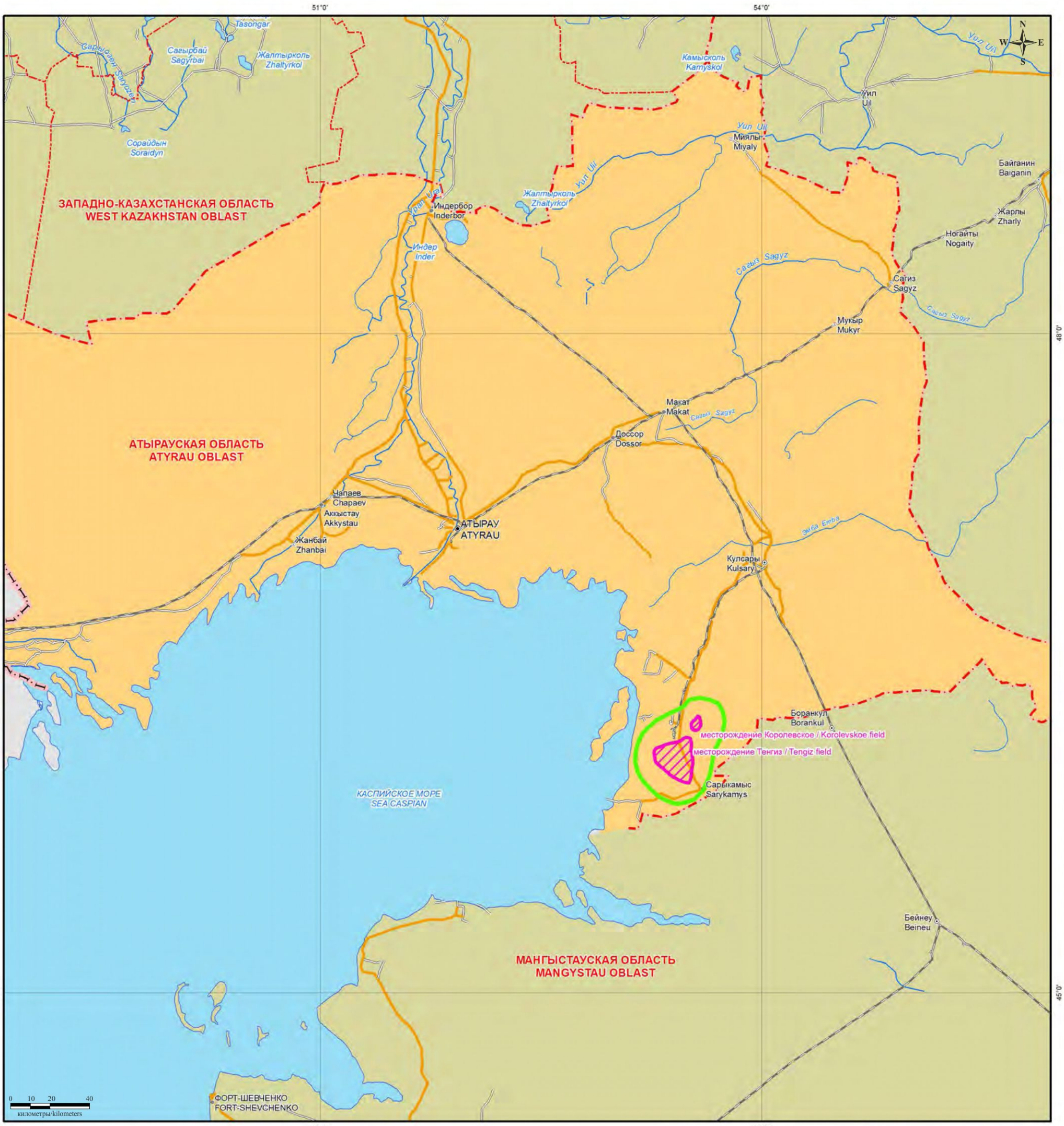
Прогнозные сведения по планируемым объемам производства нефти, газа и серы ТОО «Тенгизшевройл» на нормируемый период (2022-2024 гг.) приведены в таблице 1-1.

Таблица 1-1 Планируемый объем производства продукции ТШО на 2022-2024 гг.

Годы	Товарная нефть, тонн				Сера, тонн		
Объекты	КТЛ	ЗВП	ЗТП	Всего	КТЛ	ЗВП/ЗСГ	Всего
2022	14 492 249	16 010 739	0	30 502 988	1 811 531	856 575	2 668 106
2023	14 326 760	16 082 139	6 651 443	37 060 342	1 790 845	860 394	2 651 239
2024	14 429 698	15 679 257	11 424 614	41 533 569	1 803 712	860 903	2 664 615

Продолжение Таблицы 1-1

Годы	Сухой газ, тыс.м^3/ км^{3}0^{o}C			Товарный газ пропан			Товарный газ бутан		
Объекты	КТЛ	ЗВП/ЗСГ	Всего	КТЛ	ЗВП/ЗСГ	Всего	КТЛ	ЗВП/ЗСГ	Всего
2022	5 903 454	4 143 515	10 046 969	641 541	475 519	1 117 060	422 367	57 215	479 581
2023	5 787 999	4 161 811	9 949 810	628 996	477 640	1 106 635	414 091	57 411	471 502
2024	5 829 600	4 105 691	9 935 291	633 516	471 585	1 105 100	417 078	57 899	474 977



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ / LEGEND

- горные отводы / mining allotments
- железные дороги / railroads
- усовершенствованные шоссе / improved roads
- шоссе / roads
- улучшенные грунтовые дороги / improved dirt roads
- водотоки / water streams
- водоемы / water bodies

Границы / Borders

- граница СЗЗ / SPZ border
- государственная / state
- областей / oblast
- районов / district

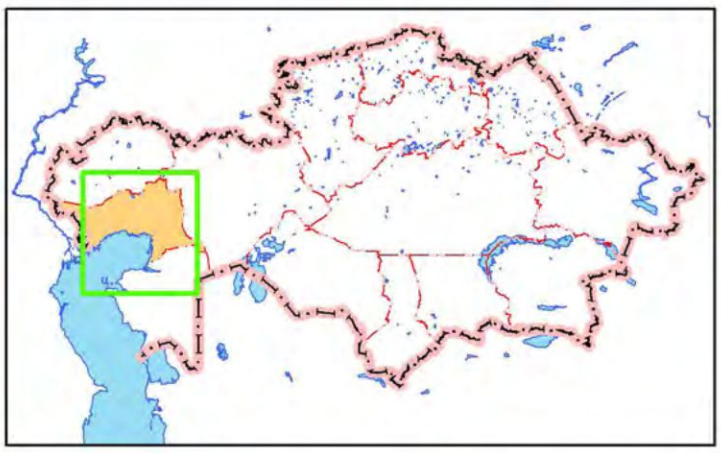
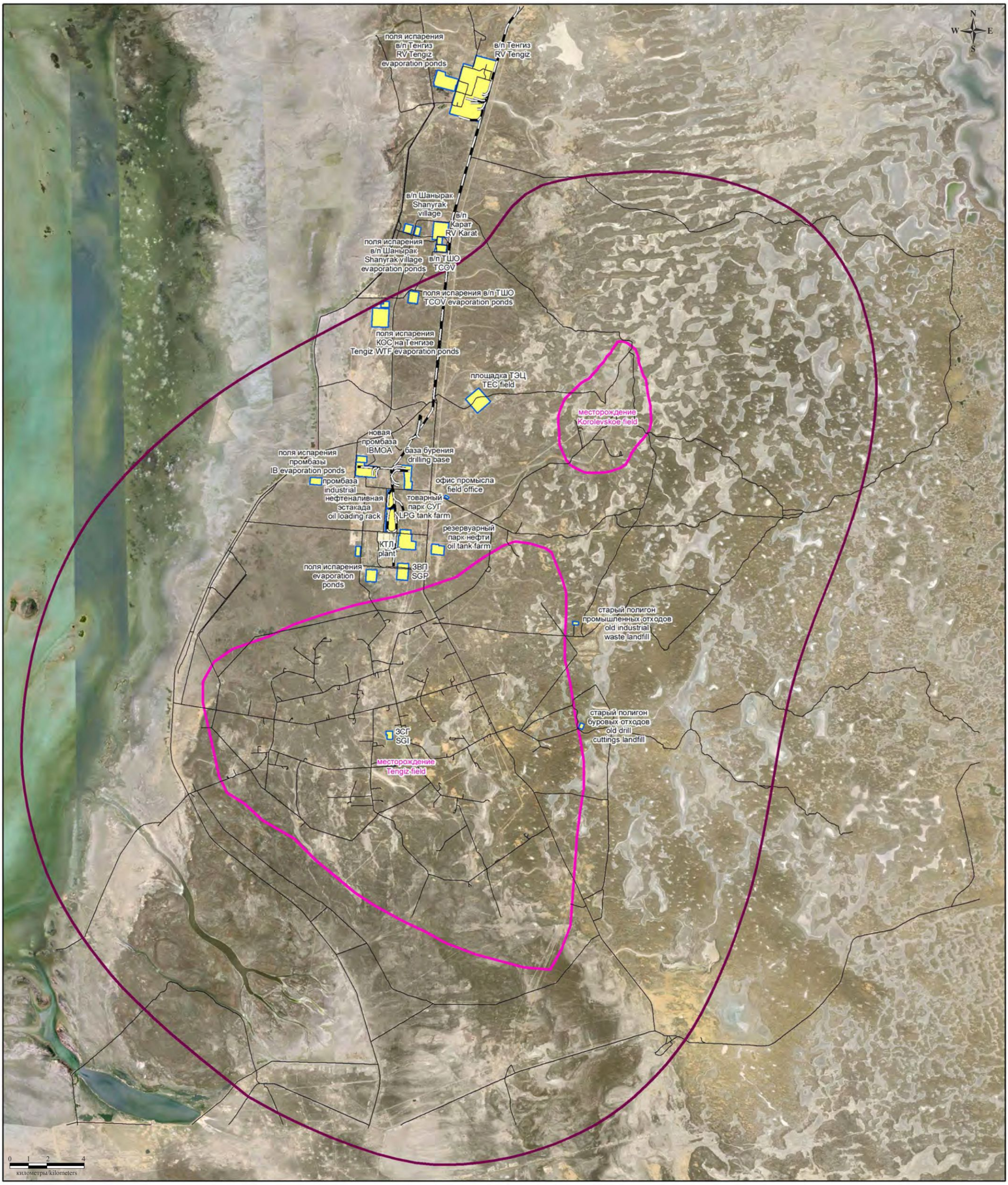


Рисунок 1.
Ситуационная карта-схема размещения месторождений Тенгиз и Королевское



Условные обозначения / Legend

- горные отводы / mining allotments
- объекты инфраструктуры / facilities
- санитарно-защитная зона / sanitary protective zone
- автодороги / roads
- железные дороги / railroads

Рисунок 2.
Ситуационная карта размещения производственных объектов
ТОО «Тенгизшевройл»

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ТОВАРНОЙ СЕРЫ ПРИ ОЧИСТКЕ НЕФТИ И ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В ТШО

В нефти и газе Тенгизского месторождения, разрабатываемого Компанией, находится значительное количество серосодержащих компонентов, которые извлекаются в виде элементарной серы на действующих комплексных технологических линиях КТЛ-1, КТЛ-2 Тенгизского газоперерабатывающего завода и на объектах Завода второго поколения (ЗВП).

В данном разделе представлено краткое описание основных технологических процессов получения, обработки, хранения элементарной серы, проводимых на объектах Компании в соответствии с действующими Технологическими Регламентами на установки.

На рисунке 3 представлена блок-схема технологических процессов получения серы. Следует отметить, что на нитке КТЛ 2.3 участки извлечения серы - установки 400 и 500 не предусмотрены. Кислый газ с содержанием сероводорода с КТЛ 2.3 направляется на установки 400 ниток КТЛ-1 и КТЛ-2.

Производство серы на установке 400/500 КТЛ-1

В состав комплексной технологической линии КТЛ-1 Тенгизского газоперерабатывающего завода ТОО «Тенгизшевройл» входят Установки 400 и 500.

Основным назначением установок 400 (Клаус) и 500 (Сульфрен) является получение серы из кислого газа, производимого в результате аминовой очистки газа, и доочистка хвостовых газов перед термическим сжиганием их в печи дожига.

Установки 400/500 на КТЛ-1 состоят из двух параллельных ниток:

400-1 и 500-1 - нитка 1;

400-2 и 500-2 - нитка 2.

Каждая нитка на КТЛ-1 обеспечивает производительность по кислому газу максимально до 40 тыс.н.м³/час.

Блоки дегазации серы (БДС) являются частью каждой из двух установок 400 на КТЛ-1 и расположены на территории этих установок. Дополнительная установка дегазации серы была установлена в 2011 г. на установке 500 КТЛ 1.2.

После каталитической секции на КТЛ-1 проектная степень извлечения серы из кислого газа составляет 96,5% при свежем катализаторе и 95,2% – к концу цикла катализатора.

Получаемая товарная продукция - сера техническая газовая - в зависимости от возможностей реализации на рынке, частично отгружается в жидком виде в железнодорожные цистерны; часть жидкой серы отправляется на установку гранулирования серы. Часть серы разливается на специальные карты для хранения в твердом виде. В дальнейшем комовая сера отгружается потребителям в железнодорожные вагоны или плавится и отгружается в ж/д цистерны или же отправляется на установку грануляции серы.

Утилизация тепла реакций, протекающих на термической и каталитической стадиях процессов Клаус и Сульфрен позволяет производить на установках 400/500 пар низкого и высокого давления.

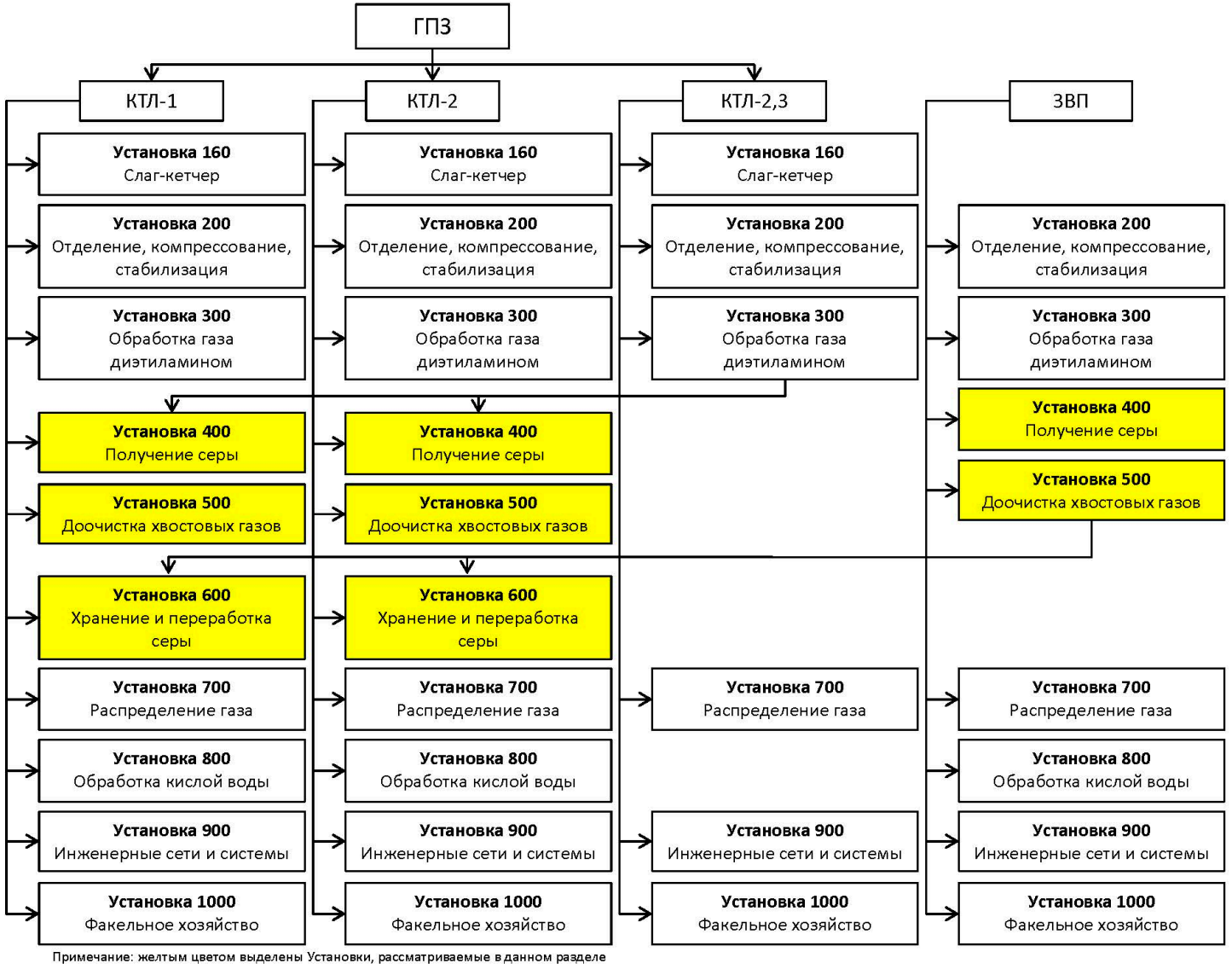


Рисунок 3 Блок-схема технологических процессов получения серы на ГПЗ ТШО

Установка 400 (Клаус)

Установка 400 состоит из:

- камеры сжигания Клауса;
- топки-подогревателя;
- трех реакторов Клауса с катализаторами;
- системы утилизации тепла реакции, пара и конденсата;
- системы сбора, и откачки жидкой серы;
- установки дегазации серы.

Сырьем установок является кислый газ, поступающий с установки 300. Компонентный состав кислого газа: сероводород - 77,27 % моль, двуокись углерода - 15,47 % моль, водяные пары - 6,99 % моль, сумма углеводородов - 0,15 % моль, сероокись углерода - 0,05 % моль, сумма меркаптанов - 0,05 % моль.

Также в качестве сырья выступает отработанный воздух из установки дегазации серы, в котором в очень низких концентрациях содержатся газообразные H_2S и SO_2, а также пары серы.

Газ проходит через сепаратор и поступает в камеру сжигания Клауса. Камера сжигания Клауса оборудована горелками, в которых газ смешивается с воздухом и сжигается в определенном стехиометрическом соотношении.

Процесс Клауса - процесс окисления сероводорода с получением серы - протекает в две последовательные стадии: термическая и каталитическая.

На термической стадии кислый газ с высоким содержанием сероводорода сжигается в печи Клауса с кислородом воздуха при соотношении, обеспечивающим окисление части сероводорода с образованием диоксида серы в количестве, в дальнейшем необходимом для стехиометрического протекания реакции окисления сероводорода диоксидом серы (реакция Клауса). Ниже представлены основные реакции, протекающие на термической стадии установки 400:

$H_2S + 1/2\ O_2 = H_2O + S$

$H_2S + 3/2\ O_2 = H_2O + SO_2$

$2H_2S + SO_2 = 2H_2O + 3/2\ S_2$

$H_2S + CO_2 = COS + H_2O$

$2H_2S + CO_2 = CS_2 + 2H_2O$

Целью термической стадии процесса является извлечение значительной части элементарной серы, которая конденсируется в камере котла-утилизатора, и получение технологического газа со стехиометрическим соотношением диоксида серы. Степень извлечения серы из кислого газа на термической части составляет примерно 71%.

Конденсированная сера выводится через серопроводы и серные затворы в уравнительный сборник серы.

Реакции протекают с большим выделением тепла. Тепло реакции используется для выработки пара.

На каталитической стадии технологический газ, охладившийся в котле-утилизаторе, направляется в камеру смешения вспомогательной топки-подогревателя, где он подогревается до 280°С смешением с продуктами сгорания части кислого газа, сжигаемого в топке-подогревателе. Затем технологический газ поступает в первый реактор Клауса, где он проходит сверху вниз через неподвижный слой катализатора, на поверхности которого протекает реакция Клауса:

$2H_2S + SO_2 \leftrightarrow 2H_2O + 3/2\ S_2$

Катализатор первого реактора на основе диоксида титана и условия процесса обеспечивают гидролиз большей части сероуглерода и сероокиси углерода.

$COS + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2S$

$CS_2 + H_2O \leftrightarrow COS + H_2S$

Все три реакции экзотермические.

Подогреваясь в паровых нагревателях паром высокого давления, технологический газ последовательно проходит первый и второй реакторы Клауса, где на высокоактивном алюминиево-окисном катализаторе происходит дальнейшее превращение оставшихся соединений серы в элементарную серу.

Повторный подогрев необходим для того, чтобы оставаться выше точки росы серы в реакторе и иметь достаточно высокую кубовую температуру реактора для улучшения реакции гидролиза COS и CS_2.

Главной задачей каталитической стадии является максимальное приближение газовой фазы к термодинамическому равновесию при возможно более низкой температуре – в этих условиях в газовой фазе достигается минимальное остаточное содержание серы. После каталитической секции проектная степень извлечения серы из кислого газа составляет 96.5 % при свежем катализаторе и 95.2 % – к концу цикла катализатора.

Тепло реакций используется для выработки пара в двух котлах-утилизаторах.

Сконденсированная сера выводится в уравнительный сборник серы.

Хвостовой газ Клауса направляется на установку 500 - установку доочистки хвостового газа.

Дегазация серы

Установки дегазации серы являются частью установки 400 (Клаус).

На КТЛ-1 на каждой нитке есть установка дегазации серы, производительность первоначальных двух установок дегазации серы 1360 т/сутки, производительность третьей установки дегазации серы 2600 т/сутки.

Установка дегазации серы состоит из следующего оборудования:

- Фильтр серы;
- Теплообменники серы;
- Контактор дегазации;
- Компрессоры воздуха дегазации.

Жидкая сера, получаемая на установке 400, при температуре 200 °С собирается в расположенном выше уровня земли сборнике серы.

Пройдя через фильтр серы и после охлаждения в теплообменнике до 130 °С, сера подается в верхнюю часть вертикального контактора дегазации, в насадке которого недегазированная сера вступает в контакт со встречным потоком нагретого в подогревателе сжатого технологического воздуха.

В процессе дегазации серы по технологии фирмы «GAA» из жидкой серы удаляются сероводород и полисульфиды.

Процесс дегазации проходит в двух направлениях: часть газообразного сероводорода высвобождается из жидкой серы, и, к тому же, какое-то количество H_2S и H_2S_X восстанавливается до элементарной серы:

$H_2S + ½\ O_2 \rightarrow S + H_2O$

$H_2S_X + ½ O_2 \rightarrow S + H_2O$

Оптимальная температура процесса 135 °С.

Расход потока технологического воздуха, подаваемого на контактор, регулируется таким образом, чтобы обеспечить избыток воздуха, достаточный для дегазации серы при любом ее расходе. Воздух, нагнетаемый воздушными компрессорами и соответствующими аппаратами осушки F523.2A/B/C/D, подается в контактор по линии, оборудованной пароспутником.

Для блоков дегазации серы максимальной производительностью 1360 тонн в сутки отходящие из контактора пары подаются на печь Клауса, чтобы не сбрасывать в атмосферу серосодержащие газы из блока дегазации серы. В случае останова блоков получения серы пары из контактора могут также быть направлены на печь дожига.

Для третьего блока дегазации серы (БДС-5) максимальной производительностью 2600 тонн в сутки сероводород, сбрасываемый из контактора дегазации, улавливается в избыточном технологическом воздухе. Поток технологического воздуха подается в буферный резервуар серы, где он служит для продувки H_2S из емкости. Избыточный технологический воздух/продувочный газ далее направляется на установку Клаус, где он улавливается и очищается от серы. В случае сбоя технологического процесса данный поток направляется в печь сжигания.

Таким образом, продуктами установки 400 являются:

- сера техническая газовая (99,96 %), откачиваемая на установку 600 для отгрузки потребителям, перекачку на БДС 5 или для дальнейшей перекачки серы на серные карты;
- отходящий (хвостовой) газ Клауса, служащий сырьем для установки 500;
- пар низкого давления (НД), используемый на установках завода.

Установка 500 или установка очистки хвостовых газов (процесс Сульфрен)

Хвостовой газ после выхода с установки 400 (после 3-й каталитической ступени) является сырьем для установки процесса Сульфрен на КТЛ-1.

Компонентный состав хвостового газа: пары воды - 33,05 %моль, H_2S - 0,47 %моль, CO_2 - 6,11 %моль, N_2 - 55,88 %моль, SO_2 - 0,22 %моль, CO - 0,65 %моль, COS - 0,02 %моль, аргон - 0,67 %моль, сера - 0,01 %моль, H_2 - 2,92 %моль. Температура хвостового газа - 124,75 °С.

На КТЛ-1 производится процесс очистки хвостового газа по технологии Сульфрен. Установка 500 на КТЛ-1 состоит из:

- нагревателя хвостового газа;
- трех реакторов с катализатором;
- оборудования регенерационного газа: газодувка, подогреватель, котел-утилизатор с конденсатором пара и сепаратором серы;
- печи термического дожига;
- дымовой трубы.

На КТЛ-1 газ нагревается до температуры 145 °С с помощью насыщенного пара высокого давления и затем проходит через катализатор двух реакторов, включенных в работу параллельно, где органические соединения серы частично гидролизуются, а H_2S и SO_2 в значительной степени превращаются в элементарную серу. Эта элементарная сера и элементарная сера, уносимая с хвостовым газом в виде паров и аэрозолей, адсорбируется катализатором. Очищенный хвостовой газ выходит из реакторов и затем доочищается в печи термического сжигания.

Процесс Сульфрен основан на известной реакции Клауса, в ходе которой содержащиеся в хвостовом газе компоненты (H_2S и SO_2) каталически превращаются в элементарную серу и пар при низкой температуре.

В реакторах протекает следующая реакция:

$SO_2 + 2H_2S = 3/2\ S_2 + 2H_2O$

Соединения серы (COS и CS_2), также содержащиеся в хвостовом газе, только частично подвергаются гидролизу с получением H_2S и SO_2 и, поэтому, только частично превращаются в элементарную серу.

Остаточное содержание H_2S и SO_2 в очищенном хвостовом газе ограничивается термодинамическим равновесием, устанавливающимся при рабочих условиях процесса, и активностью применяемого катализатора. Степень превращения компонентов является оптимальной, если соотношение компонентов H_2S и SO_2 составляет 2:1.

Образующаяся элементарная сера адсорбируется катализатором Сульфрена. Из трех реакторов Сульфрен два реактора работают параллельно в режиме адсорбции, а третий в это время находится на регенерации катализатора, насыщенного серой. Степень чистоты полученной серы очень высокая и по качеству она не уступает качеству серы, полученной на установке 400.

Жидкая сера, извлеченная в аппаратах установки, по трубопроводам с паровой рубашкой и через серные затворы поступает в емкость и насосом подается на резервуары временного хранения установки 600.

Хвостовой газ после установки Сульфрен направляется в печь термического дожига, где сгорает при температуре 800 °С за счет горения топливного газа в определенном соотношении с воздухом, подаваемым воздуходувкой.

С печью сжигания непосредственно связан котел-утилизатор с паросборником в верхней его части. Газ движется по трубам котла-утилизатора, а в межтрубное пространство подается котловая вода ВД, из которой вырабатывается насыщенный пар (31 бар).

Производство серы на установке 400/500 КТЛ-2

Как и на КТЛ-1, установки производства серы 400/500 КТЛ-2 предназначены для максимальной конверсии сероводорода, поступающего с кислым газом от установок 300, получения высококачественной газовой серы и термического дожига остаточных серосодержащих компонентов.

Установки 400/500 КТЛ-2 состоят из двух параллельных ниток, каждая из которых обеспечивает производительность по кислому газу максимально до 50 тыс.н.м³/час.

Установка 400 (Клаус)

На установке 400 производится сера техническая газовая (содержание серы 99,99%) и пар низкого давления.

Компонентный состав кислого газа, поступающий с установки аминоочистки 300 и отработанный воздух от колонны дегазации серы установки 400, являющиеся сырьем для установки 400 идентичны кислым газам на КТЛ-1. Однако, различие состоит в том, что на КТЛ-2 сырьем для установки 400 (Клаус) также является кислый газ от установки 500 (Скот).

Тогда как на КТЛ-1 хвостовой газ после установки 500 (Сульфрен) направляется в печь термического дожига и далее рассеивается через дымовую трубу.

Состав кислого газа от установки 500 (Скот) на КТЛ-2: сероводород - 55,99%моль, двуокись углерода - 39,37%моль, водяные пары - 4,55 %моль.

Компонентный состав отработанного воздуха с блока дегазации серы (БДС): сероводород - 0,79 %моль, диоксид серы - 0,43%моль, кислород - 17,54%моль, азот - 74,04%моль, вода - 7,2%моль.

Установка 400 на КТЛ-2 состоит из:

- камеры сжигания Клауса;
- топки-подогревателя;
- двух реакторов Клауса с катализаторами (на КТЛ-1 - три реактора);
- системы утилизации тепла реакции, пара и конденсата;
- системы сбора, и откачки жидкой серы;
- блок дегазации жидкой серы (на КТЛ-1 - установка дегазации жидкой серы).

Аналогично установке 400 на КТЛ-1, в установке 400 на КТЛ-2 происходят реакции конверсии сероводорода с получением серы в две стадии: термическая и каталитическая, за исключением разницы в исходных потоках сырья все процессы идентичны.

Установка дегазации серы

Как и на КТЛ-1, на КТЛ-2, на каждой из двух ниток есть блок дегазации серы, рассчитанный на производительность 1360 тонн жидкой серы/сут.

Блоки дегазации серы на КТЛ-2 аналогичны установкам дегазации серы на КТЛ-1 и состоят из следующего оборудования:

- Фильтр серы;
- Теплообменники серы;
- Контактор дегазации;
- Компрессоры воздуха дегазации.

Процесс дегазации серы в вертикальном контакторе на КТЛ-2 идентичен процессу на КТЛ-1.

Воздух подается через воздушные компрессоры в контактор дегазации через распределительное устройство под давлением. Он поднимается вверх по колонне противотоком относительно потока жидкой серы для удаления из нее сероводорода. Часть H_2S и полисульфидов окисляется с превращением в жидкую серу.

Поэтому, пары с содержанием сероводорода отводятся в реактор установки Клаус с помощью парового эжектора.

Установка 500 или установка очистки хвостовых газов (процесс Скота)

Установка 500 предназначена для доочистки хвостового газа Клауса и уменьшения содержания H_2S в нем до расчетной величины 210-220 ppm об. перед термическим дожигом в печи и рассеиванием дымовых газов через дымовую трубу. Общая проектная степень извлечения серы на обеих установках 400 и 500 КТЛ-2 составляет 99,95%.

В отличие от КТЛ-1, где производится процесс очистки хвостового газа по технологии Сульфрен, установка 500 на КТЛ-2 очищает хвостовой газ по технологии Скота.

Хвостовой газ после выхода с установки 400 (после 2-й каталитической ступени) является сырьем для установки процесса Скота на КТЛ-2. Компонентный состав хвостового газа после установки 400: азот - 55,29 %моль, воды - 32,57 %моль, диоксид углерода - 7,85 %моль, оксид углерода - 0,74 %моль, сероводород - 0,58 %моль, диоксид серы - 0,13 %моль, серооксид углерода - 0,02 %моль, водород - 2,09 %моль, аргон - 0,66 %моль, сера газообразная - 0,01 %моль.

На КТЛ-2 установка 500 (СКОТ) включает в себя:

- горелку гидрогенизации;
- реактор гидрогенизации;
- блок абсорбции сероводорода абсорбентом;
- блок регенерации раствора абсорбента;
- блок очистки раствора абсорбента;
- блок очистки кислой воды;
- печь термического дожига доочищенного газа;
- котел-утилизатор тепла процесса дожига;
- дымовую трубу.

На КТЛ-2 установка 500 состоит из секции гидрогенизации и секции аминоочистки (абсорбции и десорбции).

В секции гидрогенизации практически все серосодержащие компоненты хвостового газа гидрируются водородом в сероводород в слое кобальт-молибденового катализатора при температуре 280-330 °С.

Водород получается в результате неполного окисления топливного газа воздухом и последующей конверсии образующегося CO водяным паром в слое катализатора гидрирования. COS и CS_2 в хвостовом газе Клауса являются, в основном, гидролизованными и водородом восстанавливается лишь незначительная их часть.

Топливный газ сжигается при среднем субстехиометрическом соотношении в камере сгорания, футерованной огнеупорным материалом, печи гидрогенизации, называемой также «генератор восстановительного газа (RGG)».

Выходящие из печи продукты горения в печи гидрогенизации перемешиваются с хвостовым газом, подаваемым с установки 400 для обеспечения следующих функций:

- Нагревание хвостового газа до температур процесса гидрогенизации и гидролиза в реакторе (ниже по ходу технологического потока);
- Образование восстановительных газов (H_2 и CO) с целью увеличения их концентрации в хвостовом газе.

Из камеры смешивания печи С-511 технологический газ направляется в реактор гидрогенизации, где проходит сверху вниз через слой катализатора, в котором соединения серы преобразуются в сероводород. Катализатор представляет собой высокоактивные сульфиды кобальта и молибдена, которые обеспечивают протекание реакции гидрирования.

Большинство реакций являются экзотермическими. Ниже представлены основные химические реакции технологического процесса:

$2C_xH_y + (3X/2 + y/2)\ O_2 \rightarrow xCO + xCO_2 + yH_2O$

$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$

$SO_2 + 3\ H_2 \rightarrow H_2S + 2\ H_2O$

$S + H_2 \rightarrow H_2S$

$COS + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2S$

$CS_2 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 2H_2S$

Тепло реакций, протекающих в реакторе, используется в котле-утилизаторе для выработки пара с давлением 4.5 бар изб. Далее технологический газ направляется в

колонну охлаждения, где проходит снизу вверх через слой структурированной насадки и охлаждается за счёт орошения водой, поступающей противотоком. В пределах насадки происходит конденсация большей части водяного пара, содержащегося в технологическом газе.

Очистка воды происходит в блоке очистки воды. По мере конденсации водяных паров объём циркулируемой воды в системе увеличивается. Избыток воды после рукавного фильтра подаётся в отпарную колонну на тарелку, где она проходит сверху вниз через 30 контактных тарелок клапанного типа и подогревается прямым нагнетанием пара низкого давления, подаваемого под нижнюю тарелку. При этом происходит отпарка кислых газов - H_2S и CO_2 - из технологической воды и вывод их с парами с верха колонны.

В секции аминоочистки H_2S абсорбируется раствором Флексорба (высокоселективного амина).

Охлаждённый технологический газ поступает в нижнюю часть контактора и, проходя снизу вверх через слой структурированной насадки, противоточным потоком контактирует с раствором Флексорба. В контакторе происходит селективная абсорбция раствором Флексорба большей части H_2S, содержащегося в технологическом газе, и поглощение около 8% всего содержащегося в газе CO_2. Очищенный газ, выходящий с верха абсорбера, направляется в печь дожига, где оставшиеся соединения серы окисляются до SO_2 и рассеиваются через дымовую трубу.

Поток раствора Флексорба, насыщенного кислыми газами, откачивается из куба контактора насосом.

Основными реакциями в этой секции являются следующие:

$$[\text{амин}] + H_2S \leftrightarrow [\text{амин}]^+ + HS^-$$

$$2[\text{амин}] + CO_2 \leftrightarrow [\text{амин}]^+ + [\text{амин}\bullet COO]^-$$

Извлечение сероводорода из раствора Флексорба происходит в колонне регенерации. Поток насыщенного Флексорба проходит через работающие параллельно пластинчатые теплообменники, где подогревается за счёт тепла регенерированного Флексорба, поступающего из куба регенератора. Затем подогретый поток направляется в колонну регенерации амина (на тарелку 19), в которой происходит отпарка H_2S и CO_2 из насыщенного раствора Флексорба, проходящего сверху вниз и нагреваемого парами из ребойлера. Колонна регенерации состоит из двух секций.

Раствор Флексорба подогревается как в верхней, так и в нижней секциях, поскольку он проходит сверху вниз противоточно поднимающимся парам, вырабатываемым ребойлерами. Поток жидкости из верхней секции в нижнюю секцию колонны поддерживается регулятором уровня в кубе верхней секции. В верхней секции происходит, нагрев потока парами из ребойлера.

В нижней секции колонны регенерации отгонка кислых газов осуществляется теплом пара низкого давления, передаваемого в ребойлеры. Расход пара, подаваемого в ребойлеры, поддерживается регулятором в зависимости от соотношения пар/амин. В ребойлеры подается раствор амина из куба нижней секции регенератора, а пары, выделившиеся из раствора амина в ребойлерах, возвращаются в регенератор под глухую тарелку с патрубком для прохода газа.

Сероводород, извлечённый на установке СКОТ, возвращается на установку 400.

Производство серы на установке 400/500 Завода второго поколения

На Заводе второго поколения (ЗВП) установлены по одной установке 400 и 500.

Установки 400/500 на Заводе второго поколения имеют производительность по кислому газу - 4175 кгмоль/час). Проектная степень извлечения серы из кислого газа составляет 99,9%.

Установка 400 (Клаус)

Как и на установках 400 КТЛ-2, сырьем установки 400 Завода второго поколения является кислый газ, поступающий с установки 300, кислый газ, рециркулируемый с установки доочистки хвостовых газов 500 (СКОТ) и отработанный воздух с колонны дегазации серы. Тем не менее компонентный состав данных газов отличается от газов КТЛ-2.

Компонентный состав кислого газа от установки 300: сероводород - 75,7865%моль, двуокись углерода - 19,3684 %моль, водяные пары - 4,6091 %моль, сумма углеводородов - 0,2094 %моль, азот - 0,0010 %моль, сероокись углерода - 0,002 %моль, сумма меркаптанов - 0,0240 %моль.

Компонентный состав кислого газа от установки 500: сероводород - 38,6711%моль, двуокись углерода - 53,9173 %моль, водяной пар - 7,4116 %моль.

Компонентный состав отработанного воздуха с блока дегазации серы: сероводород - 0,3642 %моль, двуокись углерода - 0,0317 %моль, диоксид серы - 0,4532%моль, кислород - 18,2949 %моль, азот - 73,7851 %моль, аргон - 0,8827 %моль, вода - 6,2382 %моль.

Установка дегазации серы

На Заводе второго поколения производительность установки в нормальном рабочем режиме - 2462,3 т/сут, при сокращении подачи кислого газа до минимума и переводе в режим ожидания - 1180 т/сут.

Установка дегазации серы состоит из следующего оборудования:

Фильтр серы;

Холодильник серы или теплообменник;

Контактор дегазации;

Воздухосборник дегазации;

Компрессоры воздуха дегазации.

Как и на КТЛ-2, жидкая сера подается из сборника серы в блок дегазации насосами через фильтр серы для удаления твёрдых частиц. Пройдя через фильтр, сера поступает в холодильник серы, в котором она охлаждается со 165°С до 135°С. После холодильника сера с заданной температурой подается в контактор дегазации. Дегазированная сера поступает в резервуар хранения серы.

Воздух дегазации подается через воздушные компрессоры. Расход воздуха, поступающего из воздухосборника в контактор дегазации через распределительное устройство, регулируется регулятором расхода. Давление в контакторе дегазации поддерживается регулятором давления. Воздух поднимается вверх по колонне противотоком относительно потока жидкой серы для удаления из нее сероводорода. К тому же при повышенном рабочем давлении в колонне дегазации 6.3 бар изб. по сравнению с давлением в остальном оборудовании установки 400 (которое приближено к атмосферному давлению), часть H_2S и полисульфидов окисляется с превращением в жидкую серу. Газы, выделяющиеся из жидкой серы, вместе с отработанным воздухом выходят из контактора дегазации через линию верхнего продукта и поступают в печь Клауса. В случае останова печи Клауса пары, отводимые через верх колонны, могут быть переведены в термоокислитель.

Таким образом, суммарная производительность УДС составляет 10502,3 тонн/сутки, в том числе:

- на КТЛ-1 два блока дегазации серы – 1360 т/сутки каждый и один блок дегазации серы (БДС-5) – 2600 т/сутки;
- на КТЛ-2 два блока дегазации серы – 1360 т/сутки каждый;
- на Заводе второго поколения один блок дегазации серы – 2462,3 т/сутки.

Установка 500 или установка очистки хвостовых газов (процесс Скота)

Как и на КТЛ-2, на Заводе второго поколения производится процесс очистки хвостового газа по технологии Скот.

В отличие от установок 500 на КТЛ-1 и КТЛ-2 на установке 500 Завода второго поколения сырьем кроме технологического газа установки 400, выходящей с 4-го конденсатора серы, служат также отработанный воздух блока очистки меркаптанов, подающийся в термоокислитель через сепаратор, газы испарения резервуара кислой воды, направляющиеся в теромоокислитель.

Компонентный состав технологического газа Установки 400 (Клаус): сероводород - 0,3852 %моль, двуокись углерода - 8,1714 %моль, водяной пар - 34,1907 %моль, азот - 53,7588 %моль, аргон - 0,6430 %моль, сероокись углерода - 0,0502 %моль, водород - 1,8983 %моль, оксид углерода - 0,7239 %моль, диоксид серы - 0,0963 %моль, сероуглерод - 0,0148 %моль, пары серы - 0,005 %моль, жидкая сера - 0,0623 %моль.

Компонентный состав отработанного газа блока очистки меркаптанов: вода - 5,0109 %моль, азот - 27,8241 %моль, метан - 56,7687 %моль, этан - 10,2996 %моль, пропан - 0,0448 %моль, сероокись углерода - 0,0027 %моль, М-меркаптан - 0,0037 %моль.

Компонентный состав сырого газа из резервуара кислой воды: вода - 31%моль, сероводород - 65 %моль, двуокись углерода - 3 %моль, метан - 1 %моль.

Как и на КТЛ-2, на Заводе второго поколения имеется установка 500 (СКОТ), которая состоит из двух секций: секции гидрогенизации и секции очистки амином и включает в себя:

- печь гидрогенизации;
- реактор гидрогенизации;
- колонну охлаждения технологического газа;
- блок абсорбции сероводорода абсорбентом Flexsorb;
- блок регенерации абсорбента Flexsorb;
- отпарную колонну охлаждающей воды;
- котел-утилизатор термоокислителя;
- термоокислитель;
- дымовую трубу.

Секция очистки амином на Заводе второго поколения переименована в секцию абсорбции и десорбции.

На Заводе второго поколения на участке гидрогенизации применена технология «Beavon Sulphur Removal» (процесс регенерации серы). Хвостовой газ нагревается и смешивается с продуктами сгорания газа (водородом и оксидом углерода) для химического восстановления всех соединений серы до H_2S.

На участке абсорбции, в отличие от КТЛ-2, где охлажденный технологический газ выходит из верхней части колонны охлаждения и поступив в нижнюю часть контрактора проходит снизу вверх через слой структурированной насадки, на Заводе второго поколения охлажденный хвостовой газ поступает в нижнюю часть контактора абсорбции

через устройство лопастного типа Коха-Глитча на входе. Это устройство на входе обеспечивает равномерное распределение потока газа по поперечному сечению колонны. Хвостовой газ, содержащий как H_2S, так и CO_2, проходит через тарелку с патрубком и далее через нижний слой насадки контактора. Навстречу газу противотоком подается раствор регенерированного абсорбента.

Как и на КТЛ-2 отпарная колонна охлаждающей воды в блоке очистки воды используется для удаления сероводорода из рециркуляционной воды колонны охлаждения. H_2S выпаривается из кислой воды при кипении жидкости в межтрубном пространстве ребойлера.

Как и на КТЛ-2, в секции десорбции поглощенный сероводород H_2S удаляется из раствора Флексорба в колонне регенерации абсорбента путем выпаривания сероводорода, который возвращается на установку 400.

Насыщенный раствор Флексорба подогретый в теплообменнике до температуры около 103°С, подается в верхнюю часть 24 клапанных тарелок регенератора абсорбента через дистрибьютер. Поглощённый сероводород H_2S удаляется из Флексорба посредством контакта с паром с температурой 128°С, получаемым в ребойлерах колонны.

Пары с верхней части клапанной тарелки проходят через тарелку с патрубком в верхний участок регенератора абсорбента, который известен как прямой участок контактного охлаждения, оснащенный насадками. Пары контактируют с циркулирующей водой и охлаждаются до 40ºС при давлении 1.3 бар изб, а затем рециркулируют обратно в печи Клауса через сепаратор конденсата газа рециркуляции.

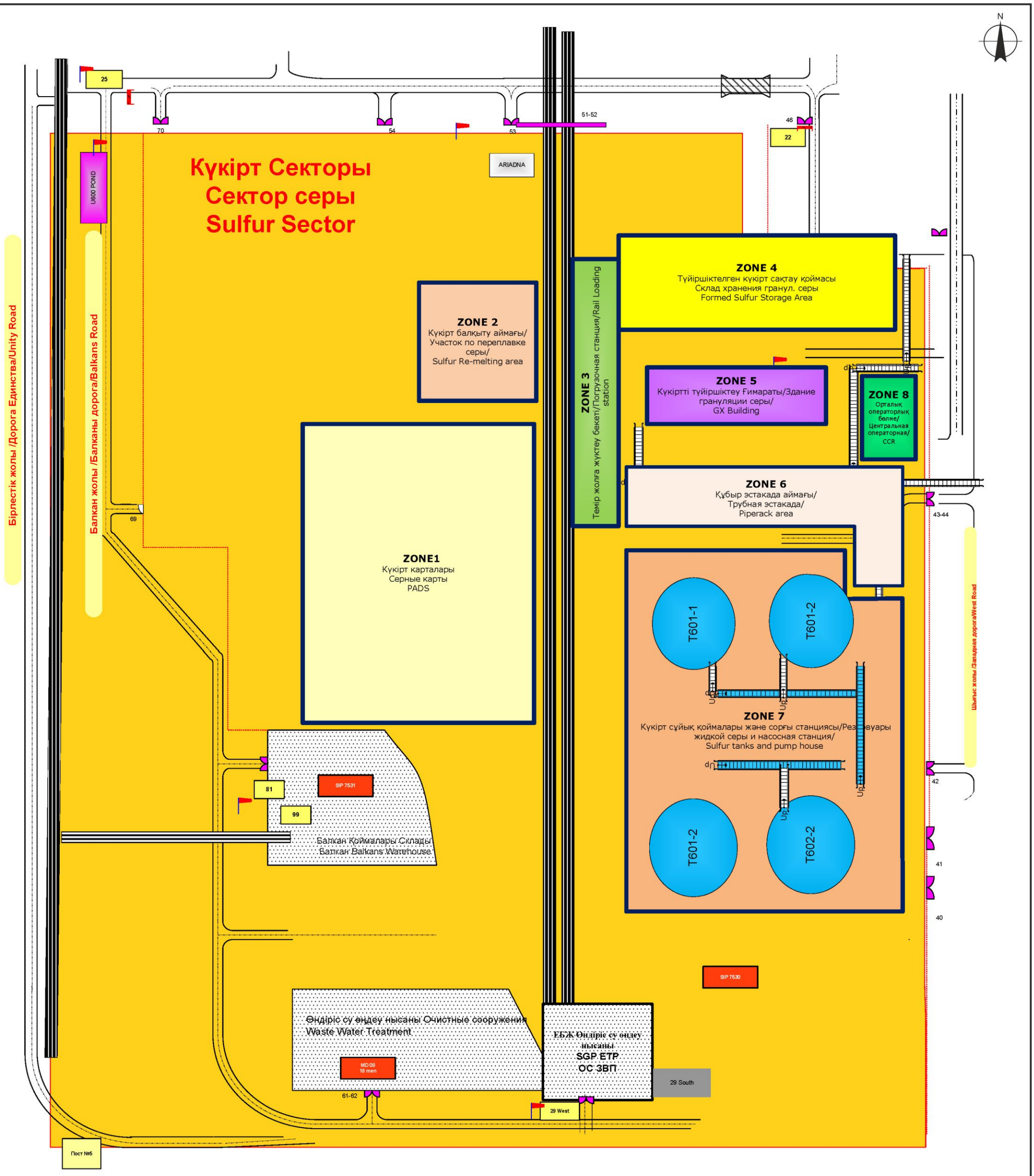
Жидкий Флексорб со дна колонны регенератора абсорбента самотеком поступает в один из двух ребойлеров регенерации. Приблизительно 10% по весу абсорбента, подаваемого в эти ребойлеры, испаряется. Остаток раствора Флексорба большей частью очищенный от сероводорода H_2S, перетекает через внутреннюю перегородку внутри ребойлера и возвращается на дно регенератора, где собирается во втором отстойнике большего размера. Далее Флексорб откачивается насосами регенерированного абсорбента из регенератора абсорбента в резервуар / уравнительную емкость абсорбента. Но прежде регенерированный Флексорб проходит через межтрубное пространство теплообменников насыщенного / регенерированного абсорбента, где он подогревает насыщенный раствор Флексорба, подаваемый в регенератор, а сам охлаждается. Регенерированный Флексорб из емкости направляется в контактор абсорбции с помощью насосов перекачки регенерированного абсорбента.

Хранение и отгрузка жидкой и комовой серы на Установке 600. Гранулирование серы. Установка переплавки серы

Установка 600 и относящиеся к ней установки грануляции серы «GX» компании «Enersul» являются составной частью газоперерабатывающего завода Тенгизского месторождения, эксплуатируемого Компанией. Установки расположены к западу от КТЛ-1 и КТЛ-2.

Установка 600 предназначена для хранения и отгрузки жидкой и комовой серы и последующей ее подачи от любой КТЛ или установок производства серы ЗВП, а также от установки переплавки на участок установок грануляции серы «GX» компании «Энерсул», участок отгрузки жидкой серы в ж/д цистерны, блок дегазации серы (БДС-5), а также участок открытого складирования серы (серные карты).

Принципиальная схема Установки 600 представлена на рисунке 4.



ZONE	DESCRIPTION/ LOCATION	Описание/Месторасположение	Сипаттама/Орналасқан жері
1	PADS	Серные карты	Күкірт карталары
2	REMELT	Переплавка серы	Қайта балқыту аймағы
3	RAIL LOADING	Погрузка на ж/д	Темір жолға жүктеу аймағы
4	FORMED SULFUR	Склад хранения гранулированной серы	Түйіршіктелген күкірт сақтау қоймасы
5	GX BUILDING	Здание гранулированной серы	Күкіртті түйіршіктеу ғимараты
6	PIPE RACK AREA	Трубная эстакада	Құбыр эстакадасы аймағы
7	SULFUR TANKS & PUMP HOUSE	Резервуары жидкой серы и насосная станция	Күкірт сұйық қоймалары және сорғы станциясы
8	CCR	Центральная операторная	Орталық операторлық бөлме

Рисунок 4.
Принципиальная схема Установки 600

В состав технологической системы Установки 600 входят следующее оборудование системы транспортировки жидкой серы:

- манифольды и 4 резервуара хранения переплавленной серы;
- насосы перекачки/подачи серы для перекачки жидкой серы к любому пункту назначения жидкой серы;
- 5 установок грануляции серы (Установки GX от компании «Энерсул»);
- Установка переплавки серы (УПС);
- Серные карты.

Хранение и отгрузка жидкой серы

Жидкая сера перекачивается от производственных установок серы КТЛ-1 и КТЛ-2, ЗВП, БДС-5, Установки переплавки серы через манифольды серы в резервуары хранения жидкой серы Установки 600. Каждый резервуар имеет теплоизоляцию и 4 паровых змеевика, что обеспечивает требуемый температурный режим (150-155 °С).

Из 4-х резервуаров хранения жидкой серы 4-мя насосами перекачки сера перекачивается на:

- Установки грануляции серы;
- Железнодорожные наливные эстакады жидкой серы;
- БДС-5;
- Установку переплавки серы;
- Перекачку из одного резервуара в другой и для рециркуляции в резервуаре;
- Серные карты.

Налив жидкой серы в железнодорожные цистерны

Сера подается насосами перекачки серы на наливную эстакаду, оборудованную тремя наливными рукавами, предназначенными для налива жидкой серы в железнодорожные цистерны. Каждый наливной рукав имеет клапан, который автоматически закрывается по окончании заполнения цистерны, а также имеет сигнализацию уровня, которая срабатывает по достижении заданной установки. После заполнения последней цистерны открывается клапан, установленный на линии рециркуляции, и поток жидкой серы направляется на рециркуляцию обратно в резервуар. Также возле каждого наливного рукава имеется кнопка аварийного останова процесса налива и отключения работающего насоса для предотвращения перелива.

Налив жидкой серы на серные карты

Серные карты предназначены для хранения серы открытым способом. Сера наливается на карты только в том случае, когда в резервуарах хранения накапливается избыточный объем серы в результате снижения пропускной способности установок грануляции серы и/или наливной эстакады.

Избыточное накопление серы в резервуарах возможно по следующим причинам:

- длительный останов установок «GX-1/2/3/4/5» для выполнения ТО / ремонтных работ;
- отсутствие ж/д цистерн;
- выполнение технического обслуживания / ремонтных работ на наливной эстакаде;
- выполнение технического обслуживания / ремонтных работ на железнодорожных путях.

- выполнение технического обслуживания / ремонтных работ на установках дегазации серы.

Иногда, в связи производственной необходимостью, сера с установок 400-500, напрямую направляется в резервуар Т 601-1 либо на серные карты. Такая производственная необходимость может периодически возникать в особых ситуациях, вызванных техническими неполадками на блоках дегазации серы с последующим проведением необходимых ремонтных и профилактических работ, смены режима работы установок.

График проведения планово-профилактических и ремонтных работ технологического оборудования планируется во избежание ситуаций, связанных с переполнением промежуточных и резервных резервуаров и систем. Однако, сложность технологии переработки углеводородного сырья не всегда позволяет заранее спрогнозировать объем ремонтных работ и время, необходимое для их выполнения. Зачастую это можно определить только после останова всей установки и обследования технологического оборудования. По результатам этого обследования может быть определено, что для дальнейшей бесперебойной работы установок дегазации серы необходимо провести дополнительный объем ремонтных и профилактических работ. В таких случаях график проведения ППР обновляется.

В свою очередь более длительный срок ремонта установок может привести к переполнению резервуара временного накопления серы Т 601-1 и необходимости налива серы на карты.

Налив серы производится разливочными башнями на серные карты № 4-9. Максимальная высота серной карты составляет – 13,7 м. Высота башен составляет 21,1 м, а длина наливного рукава – 24,1 м. Производительность каждой башни – 100 м^3/ч.

Наливные рукава в верхней части башен имеют вертлюжные соединения, обеспечивающие гибкость вращения наливных труб, и лебёдку, с помощью которой можно регулировать угол наклона наливного рукава. Оборудование «DEVCO», подсоединяемое к наливному рукаву, обеспечивает равномерное распределение жидкой серы на карте и доступ к большей площади ее поверхности.

Установка гранулирования серы на установке 600

Установки грануляции серы предназначены для производства твердых гранул серы по технологии грануляции компании «Enersul Technologies». В настоящее время установлены 5 установок грануляции GX.

Установки грануляции серы (GX-1/2) были введены в эксплуатацию в начале 2003 г.

В 4-м квартале 2007 г. были сданы в эксплуатацию две дополнительные нитки установки грануляции серы (GX-3/4), также использующие технологию компании «Enersul» и предназначенные для переработки жидкой серы, поступающей с установки производства серы ЗВП (завода второго поколения).

В 4-м квартале 2012 г. была сдана в эксплуатацию еще одна дополнительная установка грануляции серы (GX-5), по технологии компании «Энерсул», которая используется на предыдущих установках грануляции.

В 3-м квартале 2021 года была введена в эксплуатацию мобильная установка грануляции серы производства компании «Энерсал». Мобильная установка состоит из 3-х грануляторов и вспомогательного оборудования. Грануляция серы проводиться по технологии GX. Максимальная производительность установки GXm3™ – 500 тонн в сутки или около 175 000 тонн в год.

Система конвейерной транспортировки твердой гранулированной серы предназначена для кратковременного хранения и последующей отгрузки гранулированной серы из Тенгиза в железнодорожных вагонах.

В случае длительных перерывов в погрузке продукта в вагоны (в том числе из-за отсутствия ж/д вагонов, технического обслуживания и поломки ленточного конвейера и т.п.), при заполнении бункера-хранилища, проектом предусмотрено продолжение процесса грануляции с последующим транспортированием продукции во временное хранилище (площадка открытого склада готовой продукции) навалом. Таким образом, данная площадка является составной частью технологического процесса. Обратная перегрузка продукта из открытого склада осуществляется вручную, с помощью колесных фронтальных погрузчиков. После этого продукт подается на перегрузочный конвейер через бункер и направляется в пункт железнодорожной погрузки, когда это становится возможным. Проектом конвейерной транспортировки серы и погрузки в ж/д вагоны предусмотрено временное складирование товарного продукта в течение краткосрочного периода. Площадка открытого склада готовой продукции рассчитана на складирование максимально 100 тыс. тонн серы в год.

На рисунке 5 представлена блок-схема процесса GX.

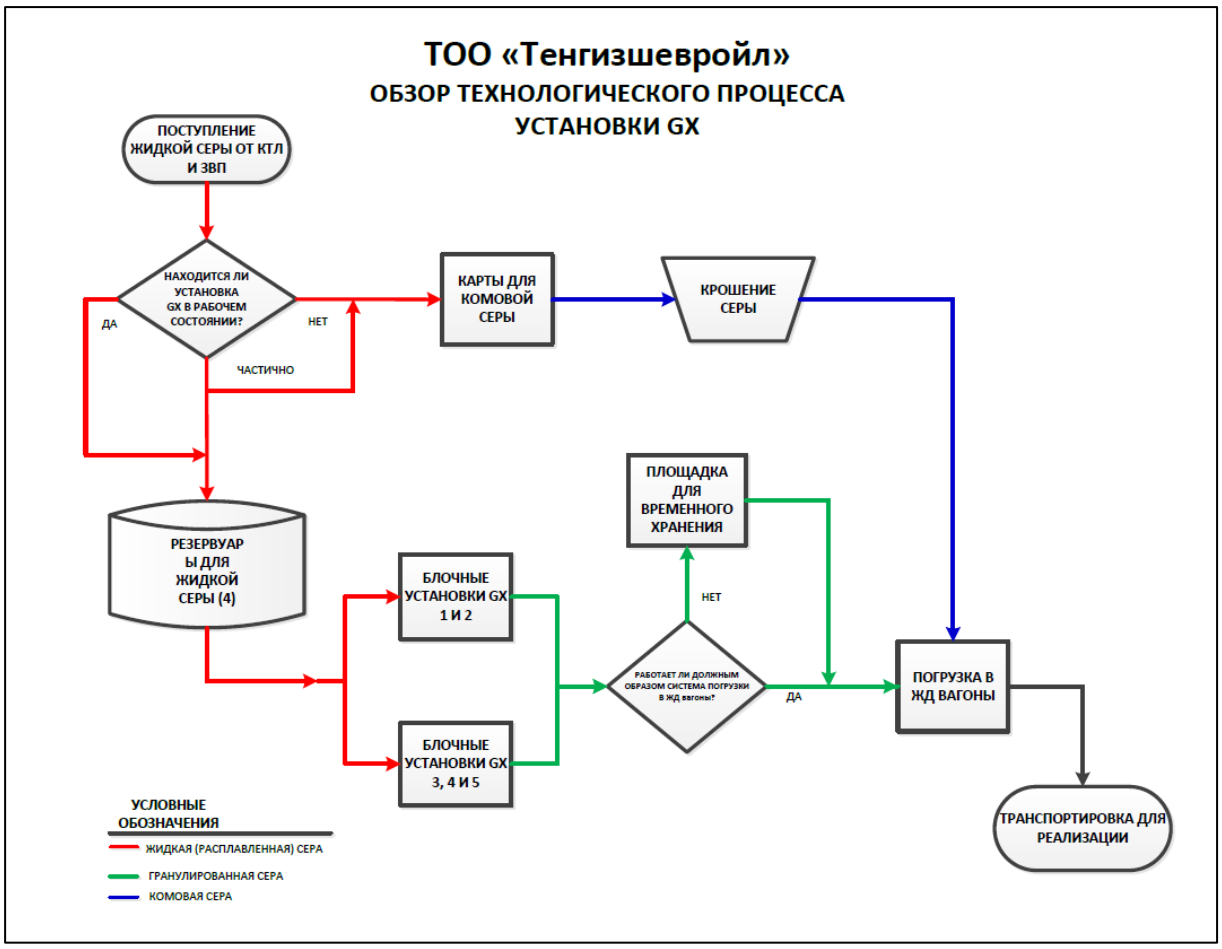


Рисунок 5 Блок-схема процесса GX

Сырьем для установок грануляции серы и объектов погрузки в железнодорожные вагоны является жидкая сера от производственных установок КТЛ-1, КТЛ-2, ЗВП, БДС-5 и УПС. Сырьем для установки переплавки серы также является комовая сера с карт, выемка которой производится фронтальным погрузчиком и затем выгружается в УПС.

Сведения о физическом состоянии и качестве серы на различных технологических участках представлены в таблице 2-1.

Таблица 2-1 Сведения о физическом состоянии и качестве серы на различных технологических участках

Параметры	КТЛ Установка извлечения серы	ЗВП Установка извлечения серы	БДС-5	УПС	Серные карты
1	2	3	4	5	6
Фазовое состояние	Жидкая				Комовая
Температура (°С)	155	148	155	155	Окружающей среды
Давление (бар изб)	7	6.9	7		Атмосферное
Содержание серы	99.9%	99.9%	99.9%	Не менее 99,2%*	Не менее 99,2%*
Расход (т/ч)	120	120	108	33.3	33.3

**- сера техническая комовая соответствует техническим условиям ГОСТ 127.1-93.*

Сера перекачивается на установки формования серы из резервуаров хранения жидкой серы Установки 600 посредством насосов через блочную установку охлаждения серы и далее через встроенные фильтры на буферный резервуар холодильника серы. Из буферного резервуара сера перекачивается на барабан грануляции, где она превращается в твердые гранулы.

Согласно технологическому процессу грануляции «Enersul GX^{TM}» жидкая сера распыляется в барабане грануляции через форсунки, образуя сплошную завесу. Во вращающемся барабане продольные ребра на его внутренней поверхности поднимают вверх порцию «затравочных» мелких гранул (небольших частиц твердой серы), которые затем падают вниз, проходя через сплошную завесу распыляемой серы. Этот процесс (нанесение на мелкие частицы слоя жидкой серы и последующее охлаждение/ затвердевание гранул) повторяется с каждым оборотом вращающегося барабана до тех пор, пока размер гранул серы не достигнет требуемых значений.

Для производства серы высшего качества необходимо поддерживать требуемые рабочие параметры. Взаимозависимость расплавленной серы, охлаждающей воды и потока воздуха создается программируемым логическим контроллером, который обеспечивает стабильный процесс и производство качественной продукции. Степень чистоты расплавленной серы влияет на качество конечной продукции.

Гранулы серы, выходящие из барабана грануляции, по конвейеру подаются на вибросито, где гранулы, отвечающие требованиям по размеру, восстанавливаются и отправляются в бункер хранения, который обеспечивает временное хранение продукта. Гранулы серы меньшего размера возвращаются в барабан по конвейеру для последующего увеличения.

Резервуар переплавки позволяет рециркулировать жидкую и твердую серу обратно к началу процесса грануляции. При останове установки жидкая сера автоматически дренируется из серопроводов в резервуар переплавки через клапаны. Твердый шлам из конвейера удаления шлама также поступает в резервуар переплавки. Паровые змеевики на резервуаре переплавки расплавляют твердые частицы серы и поддерживают серу в жидком состоянии. При увеличении уровня в резервуаре, содержимое выкачивается из него насосом, через фильтр и обратно в буферный резервуар.

Производительность каждой установки GX составляет примерно 60 тонн в час (т/ч) серы, общей производительностью 100-120 т/ч серы.

Характеристики гранулированной серы согласно требований ТУ представлены в таблице 2-2.

Таблица 2-2 Характеристики гранулированной серы согласно требованиям ТУ

Параметр	Значение
1	2
Фазовое состояние	сухие гранулы
Цвет	ярко-желтый

Параметр	Значение
1	2
Содержание серы	≥ 99.9 %
Форма	сферическая (норма)
Размер (диаметр)	2-4 мм
Гранулометрический состав: остаток на сите № 4 (6.3 мм) проходит через сито № 3 (5.6 мм) остаток на сите № 7 (2.8 мм) проходит через сито № 18 (1.0 мм) проходит через сито № 50 (0.30 мм)	 не более 5 % не менее 75% не менее 75% не более 2% не более 0.1%
Хрупкость (результат стандартных испытаний под нагрузкой уровня II)	менее 2% мелочи проходит через сито № 50 (0.30 мм)
Насыпной вес	не менее 1040 кг/м^3 (в рыхлом виде) 1200 кг/м^3 (после уплотнения)
Содержание влаги	< 0.5% (на выходе из процесса грануляции) < 1% (при погрузке в вагоны)
Угол естественного откоса	не менее 25°

Хранение и отгрузка твердой (комовой) серы

Оборудование системы транспортировки твердой серы установки 600 включает в себя:

- конвейерную систему УПС;
- конвейерную систему гранулированной серы GX;
- помещения хранения готовой продукции;
- участок погрузки/транспортировки гранулированной серы.

Конвейерная транспортировка и отгрузка гранулированной серы

Сборочный конвейер выгружает серу на передаточный конвейер. Сера может быть отправлена либо на участок ж/д погрузки для экспорта (нормальный режим эксплуатации), либо на площадку открытого склада готовой продукции. Конвейер выгружает серу в бункер хранения, который обеспечивает резервный запас хранения в 550 тонн при кратковременных сбоях работы ж/д (Рисунок 6).

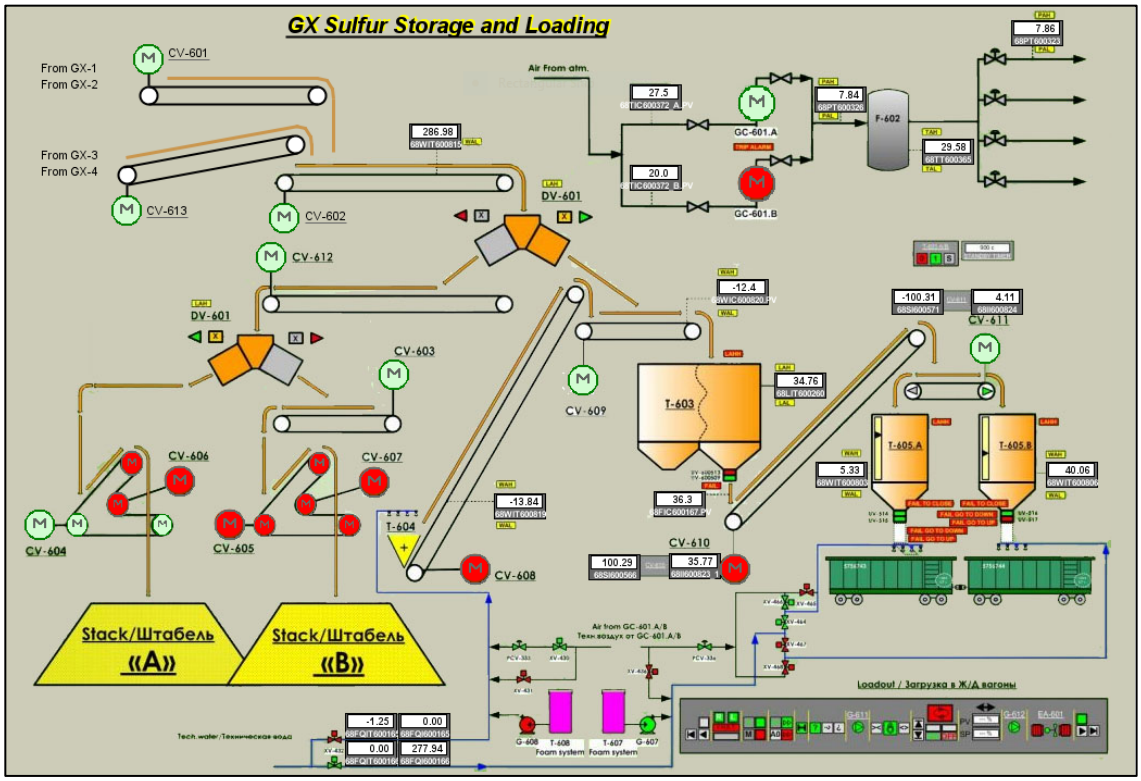


Рисунок 6 Схема конвейерной транспортировки и отгрузки гранулированной серы

Дробление комовой серы

Комовая сера, хранящаяся на серных картах, также идет на продажу. Для погрузки и отправки комовой серы потребителям, она предварительно крошится прямо на серных площадках. Крошение комовой серы полностью механизировано и производится тяжелой спецтехникой (экскаваторы, погрузчики). При этом на серной площадке при крошении соблюдаются все меры по пылеподавлению. Степень крошения комовой серы, размеры фракций зависят от требований покупателя. Дробленная сера грузится в железнодорожные вагоны и отправляется покупателям.

Установка переплавки серы Установки 600

УПС рассчитана на переплавку серы из серных блоков.

Установка переплавки серы позволяет превращать твердую комовую серу в жидкую серу, которая затем будет направлена в систему транспортировки жидкой серы Установки 600 для переработки (дегазации на БДС-5) и далее на установку формования или в ж/д вагоны для экспорта жидкой серы.

Сухая комовая сера с серных карт транспортируется грузовиками или другими передвижными средствами объемом 800 тонн ежедневно и складируется на площадке хранения рядом с Установкой переплавки серы, которая, в свою очередь, расположена рядом с серными картами. Сера с площадки хранения загружается в бункер переплавки при помощи фронтального погрузчика.

Решетка наверху загрузочного бункера позволяет частицам размером менее 203 мм по самой длинной стороне проходить в бункер.

Роторная дробилка Y-503, расположенная в нижней части бункера, служит для измельчения серных частиц в бункере до размеров менее 57 мм.

Дробленая сера из бункера подается вниз на загрузочный конвейер серы для дальнейшей подачи в верхний желоб, расположенный над резервуаром переплавки.

Резервуар переплавки серы оборудован мешалкой для перемешивания поступающей комовой серы с переплавленной серой в резервуаре. Четыре вертикальных паровых змеевика расположены в резервуаре переплавки так, чтобы обеспечить смешивание и нагрев для плавления серы. Основные мощности для плавления обеспечиваются наружным теплообменником.

Насыпная комовая сера поступает в резервуар переплавки через крышу непосредственно на вал мешалки. Мешалка перемешивает горячую переплавленную серу с загружаемой комовой серой, в результате чего загружаемая сера плавится. Переплавленная сера перекачивается из резервуара переплавки через переточную трубу в резервуар переплавленной серы. Меньший второстепенный поток серы со дна резервуара переплавки транспортирует все твердые осадки из резервуара переплавки в резервуар переплавленной серы.

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕРОЙ

Система управления серой основана на минимизации производства серы у источника, минимизации объемов размещения серы на картах и минимизации воздействия на окружающую среду, реализации как можно большего количества серы на международных и местных рынках, хранении оставшегося количества серы с применением методов, которые отвечают самым высоким требованиям ОЗТОС.

Ниже представлено краткое описание существующей системы управления серой на ТШО.

Образование серы

Сера извлекается в процессе технологической очистки нефти и газа от сероводорода на действующих комплексных технологических линиях КТЛ-1/2 Тенгизского газоперерабатывающего завода и на объектах Завода второго поколения (ЗВП). Вся жидкая сера с КТЛ и ЗВП поступает на Установку 600, которая является составной частью газоперерабатывающего завода Тенгизского месторождения.

Сбор и/или накопление

Накопление блочной серы и некондиционной серы (серы низкого качества) осуществляется на специально отведенных площадках (серные карты) открытым способом.

В случае длительных перерывов в погрузке товарной серы (гранулированной и комовой) в вагоны, в то время, когда бункер-хранилище заполнено, проектом предусмотрено продолжение процесса грануляции с последующим транспортированием продукции во временное хранилище (площадка открытого склада готовой продукции) навалом. На хранение серы в виде товарного продукта на складах открытого и закрытого типа лимиты не устанавливаются.

Идентификация

Добываемая и производимая в Казахстане сера соответствует техническим требованиям действующего в настоящее время Межгосударственному стандарту - ГОСТ 127.1-93. В связи с прекращением действия ПСТ РК 18-2014 и отсутствием аналогичных лимитных документов по стандартизации, а также в соответствии с требованиями статьи 19 Закона Республики Казахстан от 5 октября 2018 года №183-VI «О стандартизации» ТОО «Тенгизшевройл» ввел в действие нижеследующие стандарты организации для применения в деятельности своих объектов до принятия национальных стандартов Республики Казахстан, разработанных на основе вышеуказанного ПСТ РК:

- СТ ТОО ТШО 01-2020 «Сера техническая газовая гранулированная»;
- СТ ТОО ТШО 02-2020 «Сера техническая газовая комовая».

Транспортирование (налив)

Жидкая сера от установок извлечения серы КТЛ и ЗВП транспортируется по системе серопроводов на установку 600. Налив серы в железнодорожные цистерны и на серные карты, осуществляется при помощи наливных эстакад, оборудованных наливными рукавами.

Размещение

Размещение серы осуществляется на серные карты. Серная карта – специально подготовленная площадка для временного размещения и хранения серного блока. Серные карты предназначены для хранения серы открытым способом.

Хранение

Хранение серы производится открытым способом на специально подготовленных площадках (серные карты).

Хранение жидкой серы на ТШО не осуществляется.

Реализация

ТШО реализует серу в двух агрегатных состояниях: жидком и твёрдом (комовая, гранулированная).

Жидкая сера отгружается в железнодорожные цистерны при помощи наливных эстакад и далее реализуется потребителям.

Твердая сера отгружается в железнодорожные вагоны/полувагоны при помощи конвейерной ленты и далее реализуется потребителям.

Характеристика серы, образующейся в структурных подразделениях предприятия, и их мест хранения представлена в таблице 3-1. Форма таблицы соответствует приложению 2 Методики разработки проекта лимитов размещения серы в открытом виде на серных картах.

Таблица 3-1 Характеристика серы, образующейся в структурных подразделениях предприятия, и их мест хранения (инвентаризация)

№ п/п	Цех, участок	Источник образования (получения) серы	Наименование вида серы	Физико-химическая характеристика		Количество образования серы, т/год			Место размещения (накопления			Переработка, реализация серы	Примечание
				агрега-тное состоя-ние	содержа-ние основных компонен-тов, %	2022 г.	2023 г.	2024 г.	№ по общей нумерации	Характеристика места размещения	Количество накопленной серы, т		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Установки излечения серы КТЛ-1/2	Попутный нефтяной газ высокого и среднего давления	Жидкая техническая газовая сера	Жидкое	Сера – 99,9%	1 811 531	1 790 845	1 803 712	Жидкая серы не накапливается/размещается			-	Направляется на установку - 600
2	Установка излечения серы ЗВП					856 575	860 394	860 903					
3	Установка - 600	Жидкая серы КТЛ и ЗВП	Жидкая товарная сера	Жидкое	Сера – 99,9%	75 101	72 848	79 986	-			Отгрузка в ж/д цистерны	Реализация потребителям
			Блочная сера (комовая)	Твёрдое	Сера 99,2%,	326 285	321 011	319 253	№9	Серная карта	173 650, 36 (по состоянию на 01.05.2021)	Крошение/ переплавка отгрузка в ж/д вагоны/ цистерны	Реализация потребителям
			Гранулированная сера		Сера 99,9%	2 266 720	2 257 380	2 265 376	-	-	-	Отгрузка в ж/д вагоны	Реализация потребителям
			Некондиционная сера		Сера 85-99,2%,	55 159	44 400	38 668	№5	Серная карта	1590,0 (по состоянию на 01.05.2021)	Отгрузка в ж/д вагоны	Реализация потребителям
Всего:			Блочная сера (комовая)			326 285	321 011	319 253					
			Некондиционная сера			55 159	44 400	38 668					
Итого:						**381 444**	**365 411**	**357 921**					

4. ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРЫ

Основным видом деятельности ТШО является добыча и сбор углеводородного сырья, подготовка нефти, переработка газа и реализация производимой продукции потребителям (нефть, газ, сера).

В процессе очистки сырой нефти от сероводорода производится сопутствующий продукт – элементарная сера.

Прогнозируемые производственные показатели ТОО «Тенгизшевройл» на 2022-2024 гг. приведены в таблице 4-1. Объем производства серы зависит от перспективных планов предприятия по добыче нефтегазового флюида, объему закачки высокосернистого газа в пласт, производительности установок извлечения серы и плана-графика проведения ППР технологического оборудования.

Таблица 4-1 Прогноз объема образования серы в период 2022-2024 гг.

Год	Производство серы КТЛ, т	Производство серы ЗВП/ЗСГ, т	Общее производство серы, т
1	2	3	4
2022	1 811 531	856 575	2 668 106
2023	1 790 845	860 394	2 651 239
2024	1 803 712	860 903	2 664 615

Производство и сбыт серы будет осуществляться в трёх видах – жидкой, гранулированной, а также в виде комовой серы. На комовую, гранулированную и жидкую серу производства ТОО «Тенгизшевройл» имеются паспорта безопасности материала (Приложение 2).

Сбыт осуществляется в страны Средиземноморья, Россию, Китай и др.

Прогнозируемые объемы продаж разных видов серы приведены в таблице 4-2.

Таблица 4-2 Реализация товарных видов серы ТШО в 2022 – 2024 гг. (прогноз)

№№	Вид серы	Реализация, тонн / год		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	2	3	4	5
1	Жидкая	75 101	72 848	79 986
2	Гранулированная	2 266 720	2 257 380	2 265 376
3	Комовая	326 285	321 011	319 253

Из таблицы 4-2 видно, что около 85% планируется реализовать в гранулированном виде, около 12% - в виде комовой серы, и только около 3% - в жидком виде.

Таким образом, предпочтение отдается реализации серы в гранулированном виде, что в свою очередь минимизирует отрицательное воздействие временного хранения и транспортировки серы на окружающую среду.

Та часть серы, которая в дальнейшем будет реализована в виде комовой, направляется на хранение в блоках. ТШО прилагает все усилия для снижения количества серы, наливаемой на серные карты. Однако, полностью исключить этот процесс невозможно. Налив серы на серные карты производится во время проведения технического обслуживания или ремонта оборудования, при возникновении перерывов в отгрузке гранулированной серы Потребителю и пр.

Перерывы в прямой погрузке гранулированной серы в вагоны возможны по следующим причинам (но не ограничиваясь нижеперечисленными):

- Заполнение бункер-хранилища;
- Возникновение технических неполадок, требующих последующего проведения ремонтных работ, на:

  - Узле погрузки в железнодорожные вагоны;
  - На конвейерной ленте индексера;
  - Накопительном бункере;
  - На Установке грануляции жидкой серы;
  - ЖД дорогах (на 101 ж-д пути);
- Работы по капитальному ремонту;
- Недостаточное количество полувагонов для погрузки произведенной гранулированной серы.

Во время длительных перерывов в погрузке продукта в вагоны по указанным выше причинам, в то время, когда бункер-хранилище заполнено, проектом предусмотрено продолжение процесса грануляции с последующим транспортированием продукции во временное хранилище (площадка открытого склада готовой продукции) навалом.

Отгрузка гранулированной серы, временно хранящейся на открытом складе, возобновляется, как только это становится возможным. Проектом конвейерной транспортировки серы и погрузки в ж/д вагоны предусмотрено временное хранение на краткосрочный период. ТШО старается максимально минимизировать использование площадки открытого склада готовой продукции, так как при долгом хранении нарушаются товарные качества гранулированной серы.

Прогнозируемые объемы налива серы на серные карты с учетом плана проведения инспекций, работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования приведены в таблице 4-3.

На Тенгизе применяется общепринятая в мире технология хранения в виде больших блоков твердой серы на специальных открытых площадках, так называемых, серных картах, отвечающая требованиям Межгосударственного стандарта ГОСТ 127.1-93 «Сера техническая». Далее сера, временно хранящаяся в серных блоках, реализуется в виде комовой серы, полученной путем крошения серных блоков.

Случаи снижения пропускной способности установки грануляции серы и /или наливной эстакады, длительного останова установок «GX-1,2,3,4,5» для выполнения ТО/ремонтных работ, сбои работы грануляторов, другого технологического оборудования, связанного с производством серы и т.д. могут привести к образованию некондиционной серы (серы низкого качества), не соответствующей Техническим условиям. Некондиционная сера (сера низкого качества) в твердом виде также образуется в результате непреднамеренного смешения готовой продукции с механическими примесями в ходе погрузочных работ комовой и гранулированной серы, а также в ходе инспекции и очистки барабанов-грануляторов.

Согласно технологическому процессу, установки GX останавливаются каждые 23 часа для очистки и удаления серных скоплений на внутренних стенках бункера, ступенях и пленумах (камерах давления). Эти скопления формируются из серы такого же качества, как и гранулы из GX, но большего размера.

Подобные отложения серы забивают решетку, расположенную на выходе из бункера, перед тем как сера сбрасывается на конвейерную ленту, и могут стать причиной останова, если их не удалить из бункера. Кроме того, прошедшие через решетку отложения, далее забивают вибрационное сито ROTEX, приводя к останову всей установки.

Каждая установка GX очищается через каждые 23 часа, а удаленные серные отложения (некондиционная сера (сера низкого качества)) из бункера отправляются на карту №5 для хранения и последующей продажи потенциальному покупателю.

На 1-3 фото представлено состояние нового барабана грануляции, а также состояние при наиболее оптимальной эксплуатации и в случае сбоев технологического режима.

Фото 1 Состояние нового барабана грануляции

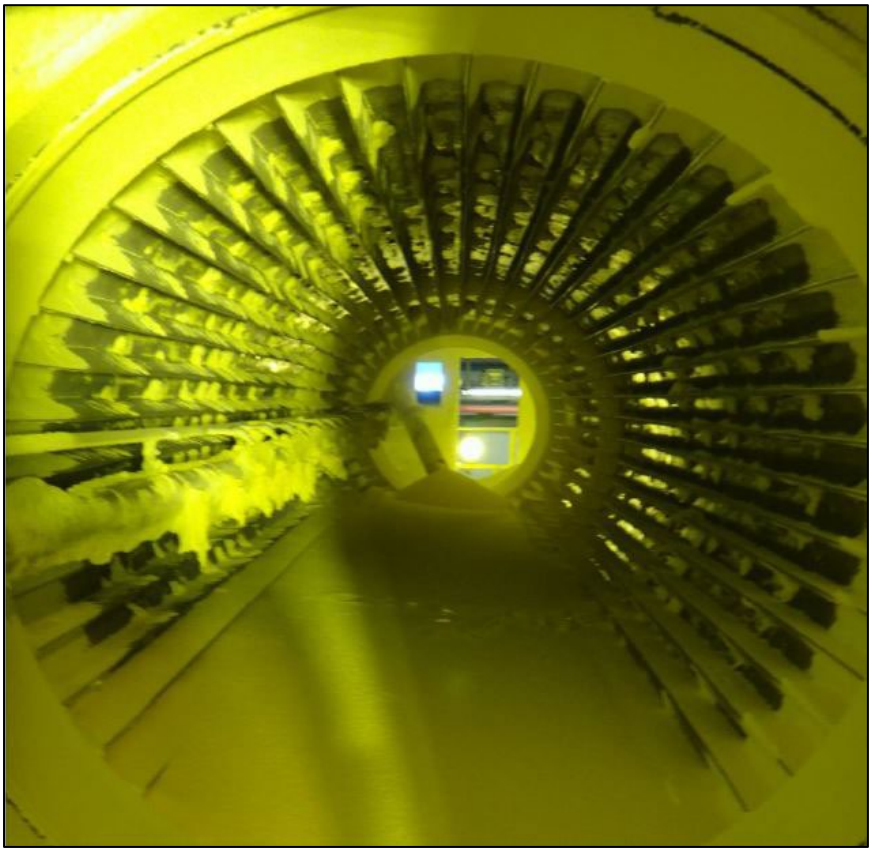


Фото 2 Состояние барабана грануляции при наиболее оптимальной эксплуатации

Фото 3 Состояние барабана грануляции при сбоях технологического режима

Практика обслуживания барабанов грануляции показывает, что образование некондиционной серы (серы низкого качества) при инспекции и очистке составляет 5 т/сут на 1 барабан. Принимая в расчет опытные данные был составлен прогноз образования некондиционной серы (серы низкого качества) вследствие обслуживания грануляторов и размещения ее на серной карте № 5 в количестве 14600 тонн/год.

Некондиционная твердая сера с карты №5, не соответствующая Техническим требованиям может быть реализована покупателям. Продажа такой серы рассматривается как мероприятие, способствующее снижению лимитов размещения серы на Полигоне промышленных отходов. Следовательно, данная сера является продуктом, не отходом.

Сера, загрязненная грунтом, песком, щебнем, шламом, глинистыми материалами, образующаяся при подготовке вагонов под погрузку серы, на серных картах при ремонтных и профилактических работах и пр., является отходом и размещается на Полигоне промышленных отходов в соответствии с утвержденным лимитом в ПУО.

Изменения на мировом рынке серы имеют «циклический характер». В настоящее время его нестабильность создает для компании дополнительные трудности: требуется больше времени на поиски покупателей. Для обеспечения реализации покупателям некондиционной серы (серы низкого качества) необходимо накопление этой серы в объеме, достаточном для осуществления продаж на рынке серы. В связи с этим, ТШО предполагает временно размещать некондиционную серу (серу низкого качества) на серной карте № 5. Хранение твердой некондиционной серы (серы низкого качества) на карте №5 носит временный характер, до момента реализации (отгрузки) ее покупателям, что было также согласовано Заключением государственной экологической экспертизы на РООС к проекту хранения некондиционной серы на карте № 5 на территории Тенгизского ГПЗ № 1-184 от 30.05.2008 года.

Прогнозируемые объемы образования некондиционной серы (серы низкого качества) с учетом плана проведения инспекций, работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования приведены в таблице 4-4.

Таблица 4-3 Прогнозируемые объемы налива серы на серные карты с учетом плана проведения инспекций, работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования

Установка	Предполагаемая дата	Краткое описание процесса, который может привести к наливу серы на серные карты	Налив серы на серные карты, т/год		
			2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	2	3	4	5	6
X-600-E-251	21.05.2022	На блоке охлаждения серы GX-3/4 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	31200		
X-600-E-252	21.05.2022	На блоке охлаждения серы GX-3/4 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	31200		
X-600-EA-251	20.05.2022	На блоке охлаждения серы GX-3/4 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	31200		
X-600-T-251	20.05.2022	На блоке охлаждения серы GX-3/4 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	31200		
91-0600-T-151	21.12.2022	На блоке охлаждения серы GX-1/2 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	31200		
91-0600-T-101	12-2024 - 07-03-2025	Буферная емкость серы грануляторов GX-1/2. Возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)			31200
EA-500	19.01.2023	На блоке охлаждения серы GX-5 возможна остановка одного гранулятора серы (65 тон/час)		15600	
T-500	28.02.2023	Резервуар переплавки GX-5. Возможна остановка одного гранулятора серы (65 тон/час)		15600	
X-600-T-105	01.08.2024	Буферная емкость грануляторов серы GX-3/4. Могут остановиться один или два гранулятора серы (65 тон/час каждый)			31200
X-600-T-106	12.06.2024	Резервуар переплавки GX-3/4. Возможна остановка одного гранулятора серы (65 тон/час)			46800
TX 131\141	2022	Возможна остановка двух грануляторов серы (65 тон/час)	31200		
		Другие работы	44000	194000	114000
		Налив серы на серные карты в обычном режиме	140000	140000	140000
		Итого:	**371200**	**365200**	**363200**

Таблица 4-4 Прогнозируемые объемы образования некондиционной серы (серы низкого качества) с учетом плана проведения инспекций, работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования

Установка	Предполагаемая дата	Краткое описание процесса, который может привести к образованию некондиционной серы (серы низкого качества)	Образование некондиционной серы (серы низкого качества), т/год		
			2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	2	3	4	5	6
SDU-5	04.05.2023	Возможно образование некондиционной серы		7000	
X-600-E-251	21.05.2022	На блоке охлаждения серы GX-3/4 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	260		
X-600-E-252	21.05.2022	На блоке охлаждения серы GX-3/4 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	260		
X-600-EA-251	20.05.2022	На блоке охлаждения серы GX-3/4 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	260		
X-600-T-251	20.05.2022	На блоке охлаждения серы GX-3/4 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	260		
SS61T605B	29.10.2022	Узел погрузки гранулированной серы. Останов автоматической погрузки. Выход на склад GX. Образование дополнительной некондиционной серы на складе.	5980		
91-0600-T-151	21.12.2022	На блоке охлаждения серы GX-1/2 возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)	260		
91-0600-T-101	12-2024 - 07-03-2025	Буферная емкость серы грануляторов GX-1/2. Возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)			308,51
T-603	12.09.2022	Узел погрузки гранулированной серы. Останов автоматической погрузки. Выход на склад GX. Образование дополнительной некондиционной серы на складе.	5980		
EA-500	19.01.2023	На блоке охлаждения серы GX-5. Возможна остановка одного гранулятора серы (65 тон/час)		130	
T-500	28.02.2023	Резервуар переплавки GX-5. Возможна остановка одного гранулятора серы (65 тон/час)		130	
X-600-T-105	01.08.2024	Буферная емкость серы грануляторов GX-3/4. Возможна остановка одного или двух грануляторов серы (65 тон/час каждый)			260
X-600-T-106	12.06.2024	Резервуар переплавки GX-3/4. Возможна остановка одного гранулятора серы (65 тон/час)			130
T-605.a\b	2022	Узел погрузки гранулированной серы. Останов автоматической погрузки. Выход на склад GX. Образование дополнительной некондиционной серы на складе.	5980		
TX 131\141	2022	Возможна остановка двух грануляторов серы (65 тон/час)	260		
		Вывоз серы низкого качества со склада GX на карту	3629	3629	3629

Установка	Предполагаемая дата	Краткое описание процесса, который может привести к образованию некондиционной серы (серы низкого качества)	Образование некондиционной серы (серы низкого качества), т/год		
			2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	2	3	4	5	6
		Образование серы низкого качества на складе GX (5%)	2523	2523	2523
		Инспекция и очистка барабанов грануляции (5 т/сут на 1 барабан)	14600	14600	14640
			22500	22500	22500
		Итого:	**62752**	**50512**	**43991**

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ

5.1. Конструкция площадки складирования серы

Серная карта – специально подготовленная площадка для временного размещения и хранения серного блока. Серные карты предназначены для хранения серы открытым способом.

Общая площадь карт хранения серы, включая площадь дорог, подъездов, других элементов инфраструктуры, составляет около 74 га.

Налив серы на серные карты производится разливочными башнями.

На наливные башни жидкая сера подается насосами из резервуаров для хранения серы на Установке 600. Высота башен составляет 21,1 м, а длина наливного рукава – 24,1 м. Производительность каждой башни – 100 м^3/ч.

Наливные башни оборудованы наливными рукавами, которые обеспечивают равномерное распределение серы по поверхности площадки и доступ к большей площади ее поверхности.

Наливные рукава в верхней части башен имеют вертлюжные соединения, обеспечивающие гибкость вращения наливных труб, и лебёдку, с помощью которой можно регулировать угол наклона наливного рукава.

Для предотвращения охлаждения и отвердевания серы трубопроводы снабжены паровым обогревом. Для предотвращения растекания серы вокруг краев блока устанавливается опалубка. После того, как сера остынет и затвердеет, опалубка снимается и поднимается, что позволяет послойно увеличивать высоту серного блока. Максимальная высота серного блока составляет – 13,7 м.

В основании площадок для хранения серы уложен 200-250-миллиметровый слой хорошо перемешанного гравия фракции 0-5, 5-10 и 20-40. Слой гравия подстилает слой песка мощностью 800 мм, между слоями песка и гравия укладывается слой геотекстиля, который увеличивает устойчивость отсыпаемой подушки и предотвращает перемешивание песка и гравия. По периметру площадок устроено железобетонное ограждение высотой 1 м. Зазор между ограждением и складированной серой составляет около 4 м. Сопряжение между ограждением и складированной серой усилено покрытием из высокоплотного полиэтилена, обеспечивая тем самым дополнительную защиту грунтовых вод от просачивания дождевых стоков сквозь основание.

Система сбора и утилизации поверхностных дождевых и талых вод с территории серных карт Установки 600 на ГПЗ принята локальной и не связана с системой производственно-дождевой канализации ГПЗ. По периметру площадок оборудованы системы лотков для сбора дождевых и талых вод и вод, образующихся при пылеподавлении в процессе разработки и погрузки серы. Далее все образуемые воды из водосборного сооружения направляются в емкость для нейтрализации до pH 6,5-8,5.

Каждая из серных карт оборудована системой сбор поверхностных вод. Площадь серных карт используется с отступом от каждого края бетонной обваловки, что позволяет безопасно для окружающей среды отводить воду, которая имела контакт с серой. Серные карты оснащены водоотводящими каналами в специально оборудованный бассейн для сбора и испарения дождевых и талых вод.

Налив серы возможен на серные карты № 5-9. На серной карте №4 продолжаются работы по реконструкции, вследствие чего в период 2022-2024 годов налив серы на эту карту осуществляться не будет. Сведения о площади и вместимости серных карт без учета объектов инфраструктуры представлены в таблице 5-1.

Таблица 5-1 Сведения о площади и вместимости серных карт

Номер серной карты	Площадь серной карты, кв.м	Вместимость, тыс. тонн
1	2	3
4	237*110 = 26070	500
5	237*110 = 26070	500
6	351*110 = 38610	740
7	425*310 = 131750	3 000
8	425*310 = 131750	3 000
9	410*267 = 109 470	3 000

Общая вместимость серных карт составит 10,74 млн. тонн серы.

Вид серных карт представлен на фото 4, 5.

Фото 4 Вид серной карты

Фото 5 Вид серной карты

В период 2021-2024 гг. планируется продолжение работ по реконструкции серной карты №4. Реконструкция включает в себя: частичный ремонт основания серной карты №4, строительство 4-метровой стены толщиной 300 мм по периметру карты, а также в центре, что позволит разделить серную карту 4 на 2 независимые карты для параллельного налива и крошения твердой серы, а также строительство двух вертикально установленных трубных блоков (гусаков) для налива жидкой серы на каждую часть карты. Модернизация серной карты № 4 позволит минимизировать присутствие персонала на карте во время разлива и формирования серы, снизить пыление при крошении серных блоков, уменьшить площадь открытой поверхности серного блока и пр. Реконструкция серной карты № 4 может рассматриваться как мероприятие, направленное на снижение воздействия размещенной серы на компоненты окружающей среды.

5.2. Сведения о накоплении серы в блоках

В таблице 5-2 приведены сведения о фактическом и прогнозном наливе серы на серных картах.

Таблица 5-2 Сведения о размещении серы на серные карты

Наименование показателей	Показатели, тонн
1	2
Фактическое суммарное накопление серы на серных картах по состоянию на 1 мая 2021 г. в соответствии с отчетностью компании, т., в том числе:	**175240,36**
Серная карта № 9 ТОО «Тенгизшевройл»	*173650,36*
Серная карта № 5 ТОО «Тенгизшевройл» (хранение некондиционной серы)	*1590,00*
Нормативный суммарный объем размещаемой серы на серных картах за 2021 год (в соответствии с действующим ПНРС на 2021-2024 гг.), т/год, в том числе:	**381242,00**
Серная карта № 9 ТОО «Тенгизшевройл»	*342800,00*
Серная карта № 5 ТОО «Тенгизшевройл» (хранение некондиционной серы)	*38442,00*
Прогнозное суммарное размещение серы на серные карты с мая по декабрь 2021 года (в соответствии с действующим ПНРС на 2021-2024 гг.), т., в том числе:	**254161,33**
Серная карта № 9 ТОО «Тенгизшевройл»	*228533,33*
Серная карта № 5 ТОО «Тенгизшевройл» (хранение некондиционной серы)	*25628,00*
Прогнозное суммарное размещение серы на серных картах за 2022 г., т., в том числе:	**381443,81**
Серная карта № 9 ТОО «Тенгизшевройл»	*326284,80*
Серная карта № 5 ТОО «Тенгизшевройл» (хранение некондиционной серы)	*55159,01*
Прогнозное суммарное размещение серы на серных картах за 2023 г., т., в том числе:	**365410,85**
Серная карта № 9 ТОО «Тенгизшевройл»	*321010,80*
Серная карта № 5 ТОО «Тенгизшевройл» (хранение некондиционной серы)	*44400,05*
Прогнозное суммарное размещение серы на серных картах за 2024 г., т., в том числе:	**357920,46**
Серная карта № 9 ТОО «Тенгизшевройл»	*319252,80*
Серная карта № 5 ТОО «Тенгизшевройл» (хранение некондиционной серы)	*38667,66*
Ожидаемый суммарный объем накопления серы на серных картах в период 2021-2024 гг. в соответствии с отчетностью компании, с учетом нормативов размещения из действующего ПНРС и лимитов накопления, обоснованных в настоящем Проекте, т.	**1534176,81**

Суммарный объем серы, который можно разместить на серных картах, составляет 10,74 млн. тонн.

При условии размещения всего планируемого объема серы в нормируемый и предшествующий периоды без изъятия для продажи, на конец 2024 года (нормируемый период) серные карты ориентировочно будут заполнены на 14,28 %.

6. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ОУЗОС)

6.1. Мониторинг за состоянием окружающей среды в районе расположения серных карт

Мониторинг за состоянием компонентов окружающей среды, в том числе и в районе расположения серных карт, проводится в соответствии с Программой ПЭК. Программа производственного экологического контроля для объектов ТШО устанавливает общие требования к ведению производственного мониторинга за состоянием компонентов окружающей среды.

Основной целью производственного мониторинга, который осуществляется в рамках ПЭК, является получение достоверной информации о воздействии деятельности объектов предприятия на компоненты окружающей среды (атмосферный воздух, почвы).

Расположение точек мониторинга в районе расположения серных карт приведено на рисунке 7.

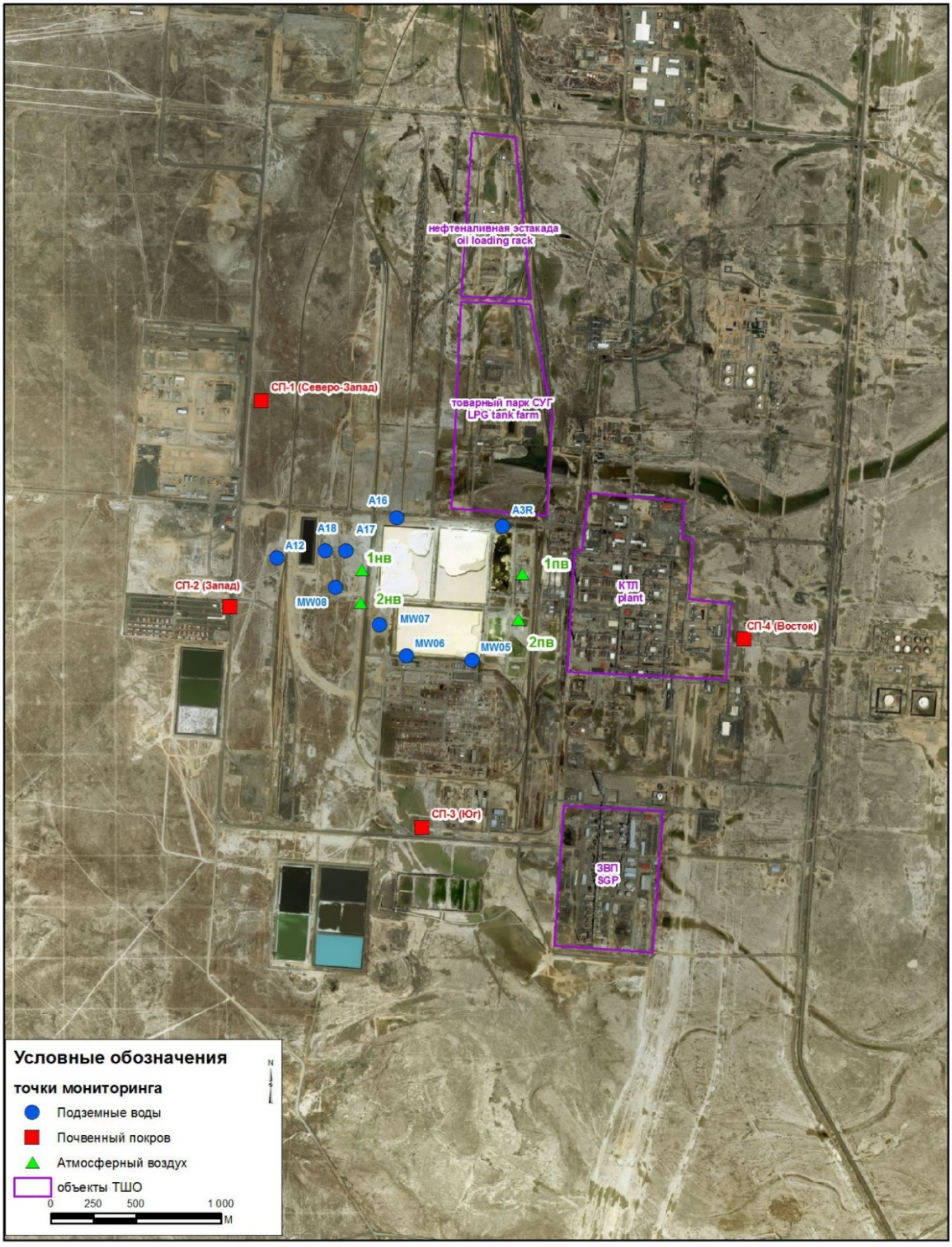


Рисунок 7.
Карта-схема расположения точек мониторинга в районе серных карт

6.1.1. Атмосферный воздух

Отбор проб воздуха проводился ежеквартально в зоне влияния площадки складирования серы на станциях SPZ-1- SPZ-11. Результаты анализов наблюдений представлены в таблице 6-1.

Измерения приземных концентраций на SPZ диоксида серы, сероводорода и серы элементарной были проведены испытательной лабораторией ТОО «Казахстанское Агенство Прикладной Экологии».

Отбор проб сопровождался определением метеорологических параметров в каждой точке отбора: температуры воздуха, атмосферного давления, относительной влажности воздуха, направления и скорости ветра. (таблица 7-1).

Таблица 6-1 Результаты контроля состояния атмосферного воздуха в районе размещения площадки складирования серы

Наименование точек отбора	Метеорологические факторы			
	Скорость ветра, м/с	Направление ветра	Р, мм.рт. ст.	Температура °С
1	2	3	4	5
1 пв	3,7	З/W	768	15,8
1 нв	3,3	З/W	768	15,4
2 пв	3,2	З/W	768	15,0
2 нв	3,7	З/W	768	14,9

Результаты наблюдений приземных концентраций загрязняющих веществ на станциях SPZ-1- SPZ-11 в период 2018 –2020 года показали, что замеренные концентрации загрязняющих веществ были ниже предела обнаружения методики и приборов (таблица 6-2):

- диапазон измерения серы диоксида изменялся от 0,0085 мг/м^3 до 0,0085 мг/м^3, при среднем 0,0085 мг/м^3;
- диапазон измерения серы элементарной изменялся от 0,004 мг/м^3 до 0,015 мг/м^3, при среднем 0,0102 мг/м^3;
- диапазон измерения сероводорода изменялся от 0,0005 мг/м^3 до 0,017 мг/м^3, при среднем 0,0008 мг/м^3.

В третьем квартале 2020 года мониторинговые наблюдения не проводились по причине сложной эпидемиологической ситуацией, связанной с COVID-19.

В периоды проведения наблюдений негативного воздействия выбросов загрязняющих веществ от площадки складирования серы на состояние приземного слоя атмосферы не выявлено.

Таблица 6-2 Результаты измерений приземных концентраций ЗВ (мг/м^3) в районе размещения площадки складирования серы за 2018-2020 годы

№ точек мониторинга и их наименование	Наименование загрязняющих веществ	2018 год				2019 год				2020 год			
		I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Граница СЗЗ													
SPZ-1	Сероводород *	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,011	0,017	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-2	Сероводород *	0,0005	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-3	Сероводород *	0,001	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-4	Сероводород *	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-5	Сероводород *	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-6	Сероводород *	0,001	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,015	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-7	Сероводород *	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-8	Сероводород *	0,001	0,0005	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-9	Сероводород *	0,001	0,0005	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005

№ точек мониторинга и их наименование	Наименование загрязняющих веществ	2018 год				2019 год				2020 год			
		I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-10	Сероводород *	0,0005	0,0005	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015
SPZ-11	Сероводород *	0,0005	0,001	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		0,0005
	Сера диоксид *	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085		0,0085
	Сера элементарная *	0,011	0,008	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015		0,015

***Примечание: *** *- концентрации серы диоксида, серы элементарной и сероводорода ниже предела обнаружения метода.*

6.1.2. Мониторинг состояния почв

В почвенно-географическом отношении территория Компании относится к Приморскому низменному району Прикаспийской озерно-морской провинции подзоны бурых пустынных почв. Зональным почвенным типом данной территории являются бурые пустынные почвы, однако на современной морской равнине наряду с общими биоклиматическими факторами, значительное влияние на почвообразовательный процесс оказывают колебания уровня Каспийского моря, а также залегающие близко к поверхности минерализованные грунтовые воды. Преимущественное распространение в почвенном покрове получили приморские засоленные почвы гидроморфного ряда и солончаки. Зональные почвы встречаются лишь в восточной и северо-восточной части территории месторождения в пределах участков, прилегающих к песчаному массиву Прикаспийских Каракумов. Почвы первичной приморской равнины представляют собой молодые образования, характеризующиеся периодическими сменами направления почвообразовательного процесса и высокой степенью засоления почвенного профиля. Следует отметить, что в связи со значительными колебаниями уровня Каспийского моря, особенно в последние 50 лет, почвообразовательный процесс на приморской равнине имеет нестабильный характер. Для устойчивого закрепления в профиле почв признаков протекающего почвообразовательного процесса и формирования полно развитых почв требуется значительно более длительный промежуток времени. Поэтому почвы первичной приморской равнины имеют признаки, как прошлой стадии своего развития, так и свойства, определяемые современными условиями формирования. Кроме того, серьезные коррективы в почвообразовательный процесс вносит хозяйственная деятельность человека, связанная с разведкой, добычей и эксплуатацией нефтяных месторождений, строительством защитных дамб и дорог.

Отличительными особенностями почв региона являются:

– слабая сформированность почвенного профиля и небольшая мощность гумусового горизонта;

– низкое содержание гумусовых веществ и минеральных элементов питания;

– высокая карбонатность почв и щелочная реакция почвенной среды;

– широкое развитие процессов засоления почв;

– значительная техногенная нарушенность почв и, как следствие, широкое распространение техногенно-нарушенных земель.

Неблагоприятные физико-химические свойства, низкое естественное плодородие почв, жесткие природно-климатические условия территории позволяют использовать почвы в земледелии без орошения и проведения сложных мелиоративных мероприятий. Основное направление сельскохозяйственного использования земель – низкопродуктивные сезонные пастбища.

В пределах рассматриваемой территории в составе почвенного покрова встречаются следующие типы и подтипы почв:

– бурые пустынные солончаковатые песчаные;

– луговые приморские засоленные;

– солончаки приморские;

– солончаки соровые;

– техногенно-нарушенные (техногенно-трансформированные).

Бурые солончаковатые почвы встречаются в виде небольших массивов на территории, прилегающей к песчаному массиву Прикаспийские Каракумы. Бурые почвы являются зональными почвами пустынь. Они формируются в автоморфных условиях без участия в почвообразовательном процессе грунтовых вод под изреженной

пссамофитной с многолетними солянками растительностью. Морфологический профиль бурых почв песчаного механического состава хотя и отличается слабой дифференциацией на генетические горизонты и растянутостью, но в нем довольно ясно выделяются горизонты «А» и «В». Мощность гумусового горизонта «А+В» может достигать 50-60 см, в окраске преобладают светло-бурые тона. Иллювиальный карбонатный горизонт не всегда выражен. В описываемых почвах на глубине 30-80 см содержатся в заметных количествах легкорастворимые соли. Содержание гумуса в поверхностных горизонтах бурых почв легкого механического состава очень низкое, чуть выше 1,0%. Содержания основных элементов питания азота и фосфора – низкое. Описываемые почвы вскипают от соляной кислоты с поверхности и содержат карбонаты по всему почвенному профилю. Заметного максимума в накоплении карбонатов не выражено. Реакция водных суспензий почв нейтральная и слабощелочная. Сумма обменных оснований невысокая - 5,0-7,0 мг-экв на 100 г почвы. В составе поглощенных оснований доминируют кальций и магний.

Отличительной чертой бурых солончаковатых почв является наличие засоления водорастворимыми солями в слое 30-80 см. Их сумма может достигать 1,0 %. Морфологический профиль почв сложен однородными по механическому составу отложениями в основном песчаными и супесчаными. Легкий механический состав обуславливает плохую оструктуренность почв, слабую устойчивость к механическим воздействиям, возможность развития эрозионных процессов (дефляции).

Луговые приморские солончаковые почвы формируются на современной приморской равнине, где образуют комбинации с солончаками приморскими, реже - соровыми и техногенно-нарушенными землями. Приморская равнина сложена осадками морского происхождения сильно оглеенными, засоленными, слоистыми суглинками, песками, илами с включениями и прослоями ракушек. Грунтовые воды сильно минерализованы, залегают на глубине около 2,0 метров. Состав солей грунтовых вод хлоридно-натриевый с большим участием магния и соответствует солевому составу морских вод. Вследствие капиллярного поднятия грунтовых вод к поверхности происходит постоянное поступление солей в верхние горизонты почв, вызывая их засоление. Профиль луговых приморских почв, вследствие их молодости, слабо дифференцирован на генетические горизонты. Относительно четко выражен только гумусово-аккумулятивный горизонт «А» мощностью 10-20 см, окрашенный в сероватые тона. Глубже отложения практически не затронуты процессами почвообразования и различаются, в основном, по гранулометрическому составу, сохраняя слоистость, характерную для морских осадков. В профиле почв наблюдаются скопления значительных количеств битой и перетертой ракушки. С глубины 40-45 см отмечается сильное оглеение, которое морфологически проявляется в сизоватых и охристых тонах окраски. Особенностью приморских луговых почв является наличие водорастворимых солей с поверхности и по всему почвенному профилю.

Обеспеченность почв гумусом и элементами питания варьирует в широком диапазоне в зависимости от степени выраженности почвообразовательного процесса и направления эволюции почв. Содержание гумуса изменяется в пределах 4,0-0,5 %. Вскипание от соляной кислоты у описываемых почв наблюдается с поверхности и по всему профилю. Количество карбонатов варьирует по почвенному профилю в широких пределах от 2,0 до 10,0%. Выраженного максимума в распределении карбонатов по почвенному профилю не установлено. Емкость поглощения колеблется в широких пределах от 6 до 15 мг-экв. на 100 г почвы и определяется, главным образом, гранулометрическим составом отложений и содержанием в них коллоидных частиц. В составе поглощенных катионов преобладает обменный кальций, в отдельных случаях значительно увеличивается доля обменного магния. Содержание обменного натрия может достигать 20% от суммы, однако морфологические признаки солонцеватости отсутствуют. Описываемые почвы засолены уже в слое 0-30 см, что является диагностическим признаком солончаковых почв. Содержание солей в верхнем горизонте может достигать до 0,50%. С глубиной, как правило, степень засоления увеличивается до сильной и очень сильной. Почвенный профиль сложен чередующимися слоями суглинков, реже – супесей, песков и глин.

Повышенное увлажнение и засоление поверхностных горизонтов почв обуславливают слабую устойчивость почв к техногенным воздействиям.

Солончаки приморские имеют повсеместное распространение на территории современной морской равнины в комбинациях с луговыми засоленными приморскими почвами и солончаками соровыми. Они формируются под непосредственным влиянием сильноминерализованных грунтовых вод сульфатно-хлоридного магниево-натриевого состава, залегающих на глубине 1,0-2,0 м, под разреженным покровом солянковой растительности. Почвообразующие породы представлены слоистыми морскими отложениями различного гранулометрического состава.

Приморские солончаки – молодые почвенные образования. Генетический профиль их слабо сформирован, слоистый, оглеенный и засоленный, с включением большого количества ракушек. На поверхности почв отчетливо выделяется белесая, слоеватая корка, насыщенная солями. Под коркой залегает слабо гумусированный слой мощностью 20-30 см. Глубже профиль практически не затронут почвообразованием и представлен слоистыми отложениями различного гранулометрического состава. С глубины 30-40 см проявляются признаки оглеение, усиливающееся вниз по профилю.

Содержание гумуса невысокое и может значительно варьировать (0,5-2,0 %) в зависимости от механического состава горизонтов и эволюции почв. Соответственно запасам гумуса меняется и содержание общего азота и фосфора.

Описываемые почвы карбонатны по всему профилю без выраженного максимума. Реакция почвенного раствора – щелочная, pH составляет 8,0-8,5. В связи с неустойчивым водно-солевым режимом почв на приморской равнине, содержание легкорастворимых солей в профиле солончаков приморских подвержено значительным колебаниям. В поверхностном горизонте содержание легкорастворимых солей достигает 1,0 и более процентов. В средней части профиля на глубине около полуметра в большинстве случаев отмечается увеличение содержания солей, достигающее максимума в суглинистых и глинистых прослойках. Механический состав почв отражает характер морских отложений. Они слоистые, преимущественно, легкого механического состава с прослойками суглинков и глин и включением ракушек. Высокое увлажнение приморских солончаков и значительное содержание солей определяют их слабую устойчивость к механическим воздействиям.

Солончаки соровые занимают днища пересыхающих соленых озер - соры и древние замкнутые руслообразные понижения (ложбины стока) на приморской равнине. Накопление солей в сорах происходит за счет привноса их с поверхностными талыми и морскими водами, а также подпитывания рассолами, залегающими на глубине 0,5-2,0 м. После выпаривания поверхностных вод в понижениях остается значительное количество солей, покрывающих поверхность толстой солевой коркой. Соленакопление усиливается за счет испарения с поверхности сильно минерализованных грунтовых вод. Близкое к поверхности залегание минерализованных грунтовых вод обеспечивает постоянную капиллярную связь с поверхностными горизонтами солончаков и высокое засоление всего профиля.

Солончаки соровые практически не затронуты процессами почвообразования, и их профиль не дифференцирован на генетические горизонты. На поверхности выделяется мощная солевая корка, под которой залегает бесструктурная мокрая, вязкая масса грунта, насыщенная солями и гипсом, со следами оглеения, в виде сизоватых и зеленоватых пятен и прослоек. Хотя солончаки соровые и содержат некоторое количество гумуса, но накопление его связано не с процессами почвообразования, а с привносом органического вещества вместе с твердым стоком в соры с окружающих поверхностей. Высокие показатели pH водной суспензии свидетельствуют о щелочной и сильнощелочной реакции почвенных растворов этих почв. Описываемые солончаки карбонатны с поверхности и по всему профилю без выраженного карбонатного максимума. В соровых солончаках обращает на себя внимание очень высокое засоление всего почвенного профиля. Сумма водно-растворимых солей может достигать 10, и более процентов.

Состав солей находится в тесной связи с характером засоления почв на окружающих территориях и химизмом грунтовых вод. Среди солончаков соровых преобладают разновидности с тяжелым механическим составом. Соровые солончаки представляют собой неудобные земли очень слабоустойчивые к механическим воздействиям в силу повышенной влажности профиля, близкого к поверхности залегания грунтовых вод и высокой концентрации легкорастворимых солей.

Техногенно-нарушенные земли образовались в результате техногенной деградации почвенного покрова. К ним относятся земли со снятым или перекрытым гумусовым горизонтом, непригодные для использования без предварительного восстановления плодородия, т.е. земли, утратившие в связи с их нарушениями первоначальную ценность и являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду. Из-за сильной трансформации нарушенные земли потеряли признаки типовой принадлежности. Нарушениям подвержены не только почвы, но и литологическая основа. Восстановление таких почв до естественного уровня плодородия возможно только после проведения сложного комплекса рекультивационных работ.

Для проведения лабораторных анализов отобранных проб была привлечена Испытательная лаборатория КАПЭ.

При почвенных исследованиях отбираются пробы почв с глубины 0-5 и 5-20 см для последующего лабораторного анализа.

Анализ состояния почв в районе расположения серных карт производится в сравнении с фоновыми станциями по содержанию сульфатов и серы сульфидной, по сере – с ПДК. В соответствии с утвержденным совместным приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от "30" января 2004 г. № 99 и Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от "27" января 2004 г. № 21-П «Об утверждении Нормативов предельно-допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других биологических веществ, загрязняющих почву» и «Гигиенические нормативы к безопасности окружающей среды (почве)», утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 25.06.2015 г. № 452 предельно-допустимая концентрация элементарной серы составляет 160 мг/кг почвы.

Результаты обследования почв на станциях и лабораторные данные приведены в таблице 6-3.

Соединения серы

Значение серы в биологических процессах очень велико и как биогенный элемент она необходима для живой материи. Сера входит в состав практически всех белковых молекул и её содержание составляет 0,8-2,4%.

Сера, как и кислород, относится к элементам с переменной валентностью, что обеспечивает ее подвижность. Сера в неорганических соединениях бывает в окисленной форме (сульфаты) и в восстановленной форме (сульфиды), а также в молекулярной форме. В природе сера, осуществляя окислительно-восстановительные превращения, претерпевает разнообразные химические и биологические изменения, переходя из неорганических соединений в органические и обратно. Окислительные превращения серы могут протекать в зависимости от условий как чисто химически, так и с участием микроорганизмов. Восстановительные процессы осуществляются преимущественно биологическим путем.

Почвы исследуемой территории характеризуются высоким естественным фоном серы. Рассмотрены следующие виды соединений серы: сульфаты и элементарная сера.

Элементарная сера не относится к числу широко распространенных форм нахождения данного элемента в почвах и чаще выступает в качестве промежуточной стадии окислительно-восстановительных процессов, конечными продуктами которых являются сульфаты и сульфиды. По данным исследований, среднее содержание элементарной серы в исследуемых пробах почв в 2018 – 2020 гг. составляло на фоновых станциях и на площадке хранения серы 13,5 мг/кг или 0,00135%.

В образцах почв фоновых участков концентрация сульфатов в 2018 г. находилась в пределах от 13 до 25900 мг/кг, при среднем значении 8310,36 мг/кг, в 2019 г. – в пределах от 4 до 14721 мг/кг, при среднем значении 6145,29 мг/кг, в 2020 г. – в пределах от 65 до 17431 мг/кг, при среднем значении 9070,79 мг/кг. Концентрация сульфатов, взятых с мониторинговых точек в 2018 г. варьировалась от 1515 до 33230 мг/кг, при среднем 11711,25 мг/кг, в 2019 г. – от 4060 до 36695 мг/кг, при среднем 13955 мг/кг, в 2020 г. – от 4826 мг/кг до 35583 мг/кг, при среднем 12930,88 мг/кг. ПДК на содержание сульфатов в почве не установлено.

Распределение соединений серы в почвах исследуемой территории зависит от характера почвообразования, определяемого минералогическим и химическим составом почвообразующих пород, гидротермических условий, рельефа, обуславливающего направление геохимического стока, определяющих современное содержание и перемещение в почвах.

Таблица 6-3 Результаты контроля качества почвенного покрова в районе размещения площадки складирования серы за 2018-2020 гг.

Объект	Индекс площадки		Координаты		Гори-зонт	pH	Сульфаты, мг/кг	Нефте-продукты, мг/кг	Сера элементарная, мг/кг	Сероводо-род, мг/кг	pH	Сульфаты, мг/кг	Нефте-продукты, мг/кг	Сера элементарная, мг/кг	Сероводо-род, мг/кг	pH	Сульфаты, мг/кг	Нефте-продукт, мг/кг	Сера элементарная, мг/кг	Сероводород, мг/кг
	Новый	Старый	В.Д.	С.Ш.	см.	2018 г.					2019 г.					2020 г.				
Мониторинговые станции																				
Серные площадки	СП-1	Северо-Запад	683961	5116305	0-5	8,39	1515	2	13,5	0,08		8900	2	13,5	0,08	9,39	13645	2	13,5	0,08
			683961	5116305	5-20	8,4	2717	2	13,5	0,08		4060	2	13,5	0,08	9,17	8942	2	13,5	0,08
	СП-2	Запад	683775	5115093	0-5	8,91	12790	2	13,5	0,08		16125	2	13,5	0,08	9,01	10300	2	13,5	0,08
			683775	5115093	5-20	8,77	12295	2	13,5	0,08		13760	2	13,5	0,08	8,97	7471	2	13,5	0,08
	СП-3	Юг	684906	5113793	0-5	8,84	33230	2	13,5	0,08		36695	2	13,5	0,08	9,09	35583	2	13,5	0,08
			684906	5113793	5-20	8,85	22185	2	13,5	0,08		13790	2	13,5	0,08	9,11	14427	2	13,5	3,2
	СП-4	Восток	686801	5114900	0-5	8,3	1828	2	13,5	0,08		7180	2	13,5	0,08	8,32	4826	2	13,5	1,4
			686801	5114900	5-20	8,35	7130	2	13,5	0,08		11130	2	13,5	0,08	8,28	8253	2	13,5	0,08
Сред., мг/кг						**8,6013**	**11711,250**	**2,0**	**13,50**	**0,08**		**13955,0**	**2,0**	**13,50**	**0,08**	**8,9175**	**12930,8750**	**2,0**	**13,50**	**0,6350**
Фоновые станции																				
Фоновые станции	Ф-1	За СЗЗ 30 км зоне	684681	5083915	0-5	8,03	9540	2	13,5	0,08	8,64	563	2	13,5	0,08	8,08	8654	2	13,5	0,08
			684681	5083915	5-20	8,09	9620	2	13,5	0,08	8,24	5022	2	13,5	0,08	8,1	7038	2	13,5	0,08
	Ф-2	За СЗЗ 30 км зоне	693118	5086343	0-5	8,89	25900	2	13,5	0,08	8,61	11800	2	13,5	0,08	8,08	13130	2	13,5	0,08
			693118	5086343	5-20	8,46	11855	2	13,5	0,08	8,59	12708	2	13,5	0,08	7,99	17431	2	13,5	0,08
	Ф-3	За СЗЗ 30 км зоне	696716	5088723	0-5	8,23	8745	2	13,5	0,08	8,26	1018	2	13,5	0,08	7,95	13511	2	13,5	0,08
			696716	5088723	5-20	7,85	9135	2	13,5	0,08	8,44	13104	2	13,5	0,08	7,97	15775	2	13,5	0,08
	Ф-7	За СЗЗ 30 км зоне	714954	5121298	0-5	8,95	30	2	13,5	0,08	9,14	82	2	13,5	0,08	8,84	65	2	13,5	0,08
			714954	5121298	5-20	9,13	70	2	13,5	0,08	9,28	4	2	13,5	0,08	8,93	65	2	13,5	0,08
	Ф-6	За СЗЗ 30 км зоне	715734	5127734	0-5	8,83	32	2	13,5	0,08	9,2	30	2	13,5	0,08	8,76	65	2	13,5	0,08
			715734	5127734	5-20	8,93	13	2	13,5	0,08	9,15	4	2	13,5	0,08	8,93	65	2	13,5	0,08
	Ф-4	За СЗЗ 30 км зоне	694016	5134938	0-5	8,31	13375	2	13,5	0,08	8,6	10736	2	13,5	0,08	8,37	8273	2	13,5	0,08
			694016	5134938	5-20	8,15	11195	2	13,5	0,08	8,72	6821	2	13,5	0,08	8,1	12173	2	13,5	0,08
	Ф-5	За СЗЗ 30 км зоне	700392	5132580	0-5	8,11	3550	2	13,5	0,08	8,28	9421	2	13,5	0,08	7,95	15589	2	13,5	0,08
			700392	5132580	5-20	8,01	13285	2	13,5	0,08	8,55	14721	2	13,5	0,08	7,88	15157	2	13,5	0,08
Фон сред., мг/кг						**8,4264**	**8310,3571**	**2,0**	**13,50**	**0,08**	**8,6929**	**6145,2857**	**2,0**	**13,50**	**0,08**	**8,2807**	**9070,7857**	**2,0**	**13,50**	**0,08**

Показатели pH почвенных образцов, отобранных с мониторинговых и фоновых точек, не имеют особых отклонений и в большинстве своем схожи. Полученные результаты свидетельствую о том, что почвы контрактной территории ТШО относятся к щелочным, так как pH составляет в среднем 8,58.

В 2018-2020 гг. содержание нефтепродуктов во всех мониторинговых и фоновых точках составило 2 мг/кг. Превышения предельно допустимой концентрации нефтепродуктов в почвенных образцах не установлено.

Концентрация сероводорода по всем мониторинговым и фоновым точкам в 2018-2020 гг. составляла 0,08 мг/кг. Превышения предельно допустимой концентрации сероводорода в почвенных образцах не установлено.

Наличие органических и неорганических производных серы (сульфатов, элементарной серы, нефтепродуктов, сероводорода и сульфидов) в почвенных образцах фоновых и мониторинговых участках обусловлено жизнедеятельностью микроорганизмов и является естественным природным явлением.

Исходя из вышеизложенного установлено, что негативного техногенного воздействия на компоненты окружающей среды в районе расположения площадок складирования серы не выявлено.

6.2. Расчет понижающих коэффициентов

В соответствии с требованиями Методики разработки проекта размещения серы в открытом виде на серных картах, утвержденная приказом МЭГПР РК от 30 июля 2021 года №281, лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах устанавливаются с учетом понижающих коэффициентов, учитывающие степень переноса загрязняющих веществ (далее – ЗВ) из серных карт на почвы прилегающих территорий ($К_п$) и степень эолового рассеяния ЗВ в атмосфере путем выноса дисперсий из серных карт в виде пыли ($К_а$).

Понижающие коэффициенты рассчитываются с учетом экспоненциального характера зависимости «доза-эффект» по формулам:

$$К_п = \frac{1}{\sqrt{d}п}$$

$$К_а = \frac{1}{\sqrt{d}а}$$

где $d_п$, $d_а$ – показатели уровня загрязнения почв и атмосферного воздуха химическими элементами и соединениями, присутствующими в сере, определяемые по формулам:

$$d_п = 1 + \sum_{i=1}^{x} a_i * (d_{iп} - 1)$$

$$d_а = 1 + \sum_{i=1}^{x} a_i * (d_{iа} - 1)$$

где α_i - коэффициент изоэффективности для i-го загрязняющего вещества равен:

для ЗВ первого класса опасности – 1,0;

для ЗВ второго класса опасности – 0,5;

для ЗВ третьего класса опасности – 0,3;

для ЗВ четвертого класса опасности – 0,25.

$d_{iп}$, $d_{iа}$ – уровень загрязнения i-ым загрязняющим веществом, рассчитанный по результатам опробования в районе объекта размещения серы, в пределах и на границе области воздействия соответственно почв и атмосферного воздуха;

n – число загрязняющих веществ (определяется ассоциацией загрязняющих веществ, установленной для изучаемого объекта размещения серы).

Уровень загрязнения соответствующего компонента окружающей среды определяется по формулам:

$$d_{iп} = \frac{С_{iп}}{ЭНК_{iп}}$$

$$d_{iа} = \frac{С_{iа}}{ЭНК_{iа}}$$

где: $С_{iп}$ и $С_{iа}$ – усредненное значение концентрации i-го ЗВ, соответственно в почве (мг/кг) и атмосферном воздухе (мг/м^3);

$ЭНК_{iп}$ и $ЭНК_{iа}$ – экологический норматив качества соответственно в почве (мг/кг) и атмосферном воздухе (мг/м^3).

До утверждения экологических нормативов качества применяются гигиенические нормативы, утвержденные государственным органом в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области здравоохранения.

В качестве гигиенических нормативов для атмосферного воздуха населенных мест в целях нормирования выбросов в атмосферу принимаются значения предельно допустимых максимально-разовых концентраций потенциально-опасных химических веществ (ПДКм.р.), в случае отсутствия ПДКм.р. принимаются значения ориентировочно безопасных уровней воздействия потенциально-опасных химических веществ (ОБУВ).

Усредненное значение концентрации ЗВ в соответствующем компоненте окружающей среды рассчитывается по формулам:

$$C_{i\text{п}} = {}^{1}/_{k} \sum_{j=1}^{k} C_{ji\text{п}}$$

$$C_{i\text{а}} = {}^{1}/_{r} \sum_{j=1}^{r} C_{jia}$$

где: k – общее число точек отбора проб почвы на содержание ЗВ;

r – общее число точек отбора проб воздуха на содержание ЗВ;

$C_{ji\text{п}}$, $C_{ji\text{а}}$ – концентрация i-го ЗВ в i-ой точке отбора проб соответственно почвы (мг/кг) и воздуха (мг/м^3).

Данные о состоянии компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха и почвенного покрова) в районе расположения объекта размещения серы, в пределах области воздействия и на границе области воздействия, приводятся по усредненным результатам проводимого производственного экологического контроля за предыдущие три года.

Суммарный показатель загрязнения компонента окружающей среды ($З_с$) определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных ЗВ ($К_{кi}$) по формулам:

$$З_с = \sum_{i=1}^{к} К_{кi} - (n-1)$$

где $З_с$ – суммарный показатель загрязнения компонента окружающей среды;

$К_{кi}$ – коэффициент концентрации i-го загрязняющего вещества;

i – порядковый номер загрязняющего вещества;

n – число загрязняющих веществ, определяемых в компоненте окружающей среды.

Коэффициент концентрации отдельного ЗВ определяется по формуле:

$$К_{кi} = {}^{C}/_{СЭНi}$$

где C_i – концентрация ЗВ в компоненте окружающей среды, мг/кг (для почв) и мг/м^3 (для атмосферного воздуха);

$ЭНК_i$ – экологический норматив качества в компоненте окружающей среды, мг/кг; мг/м^3.

Расчет понижающих коэффициентов приведен в таблицах 6-4 – 6-5.

Таблица 6-4 Расчет понижающего коэффициента, учитывающего степень эолового рассеивания ЗВ в атмосфере

Показатели	Сероводород	Сера диоксид	Сера элементарная
ПДК, мг/м^3	**0,008**	**0,5**	**6**
1	**2**	**3**	**4**
Усредненные значения концентраций ЗВ в атмосферном воздухе, C_{ia}	0,0008	0,0085	0,0106
ПДК ЗВ в атмосферном воздухе (или среднефоновая концентрация), $C_{ПДКia}$	0,008	0,5	6
Класс опасности	2	3	4

Показатели	Сероводород	Сера диоксид	Сера элементарная
ПДК, мг/м^3	**0,008**	**0,5**	**6**
1	**2**	**3**	**4**
Уровень загрязнения атмосферного воздуха (превышение фона), $d_{ia} = C_{ia}/C_{ПДКia(фон)}$	0,0947	0,0170	0,0018
Превышения уровня загрязнения, $\Delta d_{ia}=d_{ia}-1$	0	0	0
Коэффициент изоэффективности, α_i	0,5	0,3	0,25
Приведенный показатель уровня загрязнения, $\alpha_i*\Delta d_{ia}$	0	0	0
Суммарный показатель уровня загрязнения, $d_{ia}=1+\Sigma\alpha_i*\Delta d_{ia}$	1		
Понижающий коэффициент, $K_a=1/\sqrt{d_a}$	1		

Таблица 6-5 Расчет понижающего коэффициента, учитывающего степень переноса ЗВ на почвы прилегающих территорий

Показатели	Сульфаты	Сероводород	Сера элементарная
1	**2**	**3**	**4**
Усредненные значения концентраций ЗВ в почвах, $C_{iп}$	12866	0,27	13,5
Усредненные значения фоновых концентраций, $C_{iфон}$	7842	0,08	13,5
Класс опасности	4	4	4
Уровень загрязнения почв (превышение фона), $d_{iп} = C_{iп}/C_{iфон}$	1,641	3,313	1,000
Превышения уровня загрязнения, $\Delta d_{iп}=d_{iп}-1$	0,641	2,313	0,000
Коэффициент изоэффективности, α_i	0,250	0,250	0,250
Приведенный показатель уровня загрязнения, $\alpha_i*\Delta d_{iп}$	0,160	0,578	0,000
Суммарный показатель уровня загрязнения, $d_{iп}=1+\Sigma\alpha_i*\Delta d_{iп}$	2		
Понижающий коэффициент, $K_п=1/\sqrt{d_п}$	0,758		

В соответствии с состоянием ОС принимается соответствующее решение о возможности размещения серы на серные карты. При этом предусматривается следующая градация нагрузок на экосистему:

1) допустимая – техногенная нагрузка, при которой сохраняется структура и функционирование экосистемы с незначительными (обратимыми) изменениями;
2) опасная – нагрузка, при которой еще сохраняется структура, но уже наблюдается нарушение функционирования экосистемы с возрастающим числом обратимых изменений;
3) критическая – при которой в компонентах ОС происходит существенное накопление изменений, приводящих к значительному отрицательному изменению состояния и структуры экосистемы;
4) катастрофическая – нагрузка, приводящая к выпадению отдельных звеньев экосистемы, вплоть до полного их разрушения (деструкции).

В случае если нагрузка на состояние окружающей среды определена как критическая или катастрофическая, то размещение серы на серных картах не допускается.

Мониторинговые наблюдения показали превышение содержания сероводорода в почвах по сравнению с фоновыми концентрациями в 2,31 раза. Сероводород относится к 4 классу опасности.
Превышений концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе расположения серных карт не выявлено.
По градации нагрузок на экосистему можно сделать вывод о том, что размещение серы в открытом виде на серных картах оказывает допустимую техногенную нагрузку, при которой сохраняется структура и функционирование экосистемы с незначительными (обратимыми) изменениями.

Коэффициент учета рекультивации находится как отношение фактической и плановой площадей рекультивации объекта размещения серы на год, предшествующий нормируемому, по формуле:

$$К_р = \frac{Р_ф}{Р_п}$$

где $Р_п$, $Р_ф$ – запланированная на год, предшествующий нормируемому, площадь рекультивации объекта размещения серы, и фактическая площадь, подвергшаяся рекультивации.

Если величина коэффициента учета рекультивации ($К_р$), выходит за границы интервала от 0,5 до 1,0, то при расчетах $М_{норм}$ им придают значение ближайшей границы указанного интервала.

Компания ТШО не планирует в нормируемый период проводить рекультивацию серных карт, в связи с чем коэффициент рекультивации будет равен 1.

7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЛИМИТАМ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ НА СЕРНЫХ КАРТАХ

Объем производства серы зависит от перспективных планов предприятия по добыче нефти и газа, объема закачки высокосернистого газа в пласт, производительности установок извлечения серы и плана-графика проведения ППР технологического оборудования.

К размещению серы в открытом виде на серных картах предлагается та часть серы, которая будет реализована в виде комовой (около 12% от всего объема произведенной серы) и некондиционная сера (сера низкого качества), образующаяся в основном в процессе технического обслуживания оборудования.

В Разделе 4 настоящего проекта приводится информация о причинах налива серы на серные карты и образования некондиционной серы (серы низкого качества). В этом же разделе (Таблицы 4-3 и 4-4) приведено обоснование прогнозного количества серы, наливаемой на серные карты, и некондиционной серы (серы низкого качества) с учетом плана проведения инспекций, работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

На ТШО имеется 9 серных карт, на которые возможен налив жидкой серы.

В период 2022-2024 годов планируется размещение серы в блоке на серной карте №9, некондиционной серы (серы низкого качества) – на серной карте №5.

В проекте НРС на 2022-2024 гг. предлагаются лимиты размещения серы на площадках хранения серы на серной карте № 9 ТОО «Тенгизшевройл» и лимиты размещения некондиционной серы (серы низкого качества) на серной карте №5 на нормируемый период.

В соответствии с требованиями Методики нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах утвержденная приказом МЭГПР РК от 30 июля 2021 года №281, лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах устанавливаются с учетом понижающих коэффициентов, учитывающих степень переноса загрязняющих веществ из серных карт в атмосферу и на почвы прилегающих территорий.

Лимиты размещения серы в данном случае определяются по формуле:

$$M = 1/2 \times M_{обр} \times (К_а + К_п) \times К_р,$$

где *M* – лимит размещения серы, т/год;

$M_{обр}$– объем образования серы серы, т/год;

$К_а$, $К_п$, $К_р$ – понижающие, безразмерные коэффициенты учета степени миграции ЗВ на почвы прилегающих территорий, эолового рассеяния, рациональности рекультивации.

Лимиты размещения серы с учетом понижающих коэффициентов в соответствии с Методикой разработки проекта нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах, утвержденной приказом министра МЭГПР от 30 июля 2021 года № 281, представлена в таблице 7-1.

Таблица 7-1 Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах с учетом понижающих коэффициентов

Показатели	Планируемый лимит размещения, т/год		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Планируемый объем размещения серы в серный блок (карта №9), т/год	371200	365200	363200
Планируемый объем размещения некондиционной серы в (карта №5), т/год	62752	50512	43991
Понижающий коэффициент золового рассеивания ЗВ в атмосфере, $К_а$	1,00		

Показатели	Планируемый лимит размещения, т/год		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Понижающий коэффициент золового рассеивания ЗВ на почвы прилегающих территорий, $К_п$	0,7585		
Суммарный понижающий коэффициент	0,879		
Лимит размещения серы с учетом понижающих коэффициентов в серный блок (карта № 9), т/год	**326284,8**	**321010,8**	**319252,8**
Лимит размещения некондиционной серы с учетом понижающих коэффициентов (карта № 5), т/год	**55159,0**	**44400,0**	**38667,7**

Лимиты размещения серы на 2022-2024 годы, приведены в таблице 7-2, 7-3 и 7-4.

Таблица 7-2 Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах за 2022 г.

№ серной карты по общей нумерации	Объем размещенной серы на существующее положение, т/год	Образование серы, т/год	Лимиты размещения серы, т/год	Повторное использование, переработка серы, т/год	Передача сторонним организациям, т/год
1		2	3	4	
Всего, в том числе	**175240,36**	**2668106**	**381443,8**		
Серная карта №1			-		
Серная карта №2			-		
Серная карта №3			-		
Серная карта №4			-		
Серная карта №5 (для размещения некондиционной серы (сера низкого качества))	1590		55159		Реализация серы в качестве товарного продукта Потребителю
Серная карта №6			-		
Серная карта №7			-		
Серная карта №8			-		
Серная карта №9	173650,36	2668106	326284,8	Разработка серного блока крошением с получением комовой серы	Реализация серы в качестве товарного продукта Потребителю

Таблица 7-3 Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах за 2023 г.

№ серной карты по общей нумерации	Объем размещенной серы на существующее положение, т/год	Образование серы, т/год	Лимиты размещения серы, т/год	Повторное использование, переработка серы, т/год	Передача сторонним организациям, т/год
1		2	3	4	
Всего, в том числе	**175240,36**	**2651239**	**365410,8**		
Серная карта №1			-		
Серная карта №2			-		
Серная карта №3			-		
Серная карта №4			-		
Серная карта №5 (для размещения некондиционной серы (сера низкого качества))	1590		44400,0		Реализация серы в качестве товарного продукта Потребителю
Серная карта №6			-		

№ серной карты по общей нумерации	Объем размещенной серы на существующее положение, т/год	Образование серы, т/год	Лимиты размещения серы, т/год	Повторное использование, переработка серы, т/год	Передача сторонним организациям, т/год
Серная карта №7			-		
Серная карта №8			-		
Серная карта №9	173650,36	2651239	321010,8	Разработка серного блока крошением с получением комовой серы	Реализация серы в качестве товарного продукта Потребителю

Таблица 7-4 Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах за 2024 г.

№ серной карты по общей нумерации	Объем размещенной серы на существующее положение, т/год	Образование серы, т/год	Лимиты размещения серы, т/год	Повторное использование, переработка серы, т/год	Передача сторонним организациям, т/год
1		2	3	4	
Всего, в том числе	**175240,36**	**2664615**	**357920,5**		
Серная карта №1					
Серная карта №2					
Серная карта №3					
Серная карта №4					
Серная карта №5 (для размещения некондиционной серы (сера низкого качества))	1590		38667,7		Реализация серы в качестве товарного продукта Потребителю
Серная карта №6					
Серная карта №7					
Серная карта №8					
Серная карта №9	173650,36	2664615	319252,8	Разработка серного блока крошением с получением комовой серы	Реализация серы в качестве товарного продукта Потребителю

8. СВЕДЕНИЯ О ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В данном разделе представлены сведения о возможных аварийных ситуациях при обращении с серой.

Основным документом, где подробно описаны мероприятия по предотвращению возможных аварийных ситуаций, является Комплексный план ликвидации аварийных и кризисных ситуаций (КПЛАКС) ТШО. В документе содержатся основные направления действий в различных аварийных ситуациях, оказывающих влияние на производство, строения, оборудование ТШО или персонал, также содержатся требования об оповещении и действиях персонала, необходимых для проведения аварийных работ с целью защиты персонала объектов и окружающей среды. Локальные планы ликвидации аварий разработаны для каждого объекта, включая и серные карты.

В настоящем разделе будут рассмотрены потенциальные опасные ситуации на производстве, которые могут возникнуть при обращении с серой. К ним относятся:

- Возгорание серы - может произойти в случае большого содержания серной пыли в воздухе, особенно в жаркую погоду, когда влажность окружающего воздуха очень низкая. Необходимо регулярно использовать пену для пылеподавления и орошение водой.
- Чистка фильтра. В случае неправильной замены фильтра серы, может произойти неконтролируемый выброс. На установках грануляции серы имеются рабочие и резервные фильтры серы. Поэтому, один из фильтров можно вывести из работы и отремонтировать, при этом установка продолжит работу в нормальном режиме.
- Доступ к барабану грануляции. Для надлежащего выполнения работы необходим постоянный доступ к барабанам грануляции установки грануляции для очищения манифольда серы. Барабан имеет блокировочное устройство, которое открывает доступ только тогда, когда подающий коллектор отключен. Операторам не следует полагаться на данное блокировочное устройство. Поэтому они должны выполнять предпусковые проверки барабана и убедиться, что в барабане нет персонала или других посторонних предметов до пуска.
- Конвейеры установки 600 могут накопить много энергии в форме напряжения. В случае выхода из строя конвейерной ленты, такая энергия может высвободиться и причинить вред / телесные повреждения. Конвейерные ленты и натяжные устройства необходимо проверять и убедиться, что они правильно работают и не работают, когда это не требуется, в соответствии с рекомендуемыми ТШО эксплуатационными нормативами.

К опасным веществам, применяемым в технологическом процессе на установках 600 относятся: сероводород, двуокись серы, жидкая сера, серная пыль, каустическая сода, известь.

К неполадкам, которые могут вызвать внеплановый останов оборудования установок 600 относятся:

- Отключение электроэнергии. Отказ электроснабжения установки 600/ гранулирования серы и вспомогательных систем приведет к немедленному останову цеха, т.к. прекращается работа всех насосов, вытяжных вентиляторов и другого оборудования с приводом от электродвигателей. В таком случае линии подачи технологической воды, технического воздуха и серы в цех гранулирования серы должны быть перекрыты вручную для обеспечения безопасности систем;
- Прекращение подачи воздуха КИП. Отказ подачи воздуха КИП на оборудование установки 600/гранулирования серы и вспомогательные системы приводит к отказу всех регулирующих клапанов и клапанов аварийного останова; при этом механизмы этих клапанов устанавливаются в соответствующее отказоустойчивое положение. В

данном случае линии подачи технологической воды, технического воздуха и серы в цех гранулирования серы должны перекрываться вручную для обеспечения безопасности систем;

- Прекращение подачи технического воздуха; Отказ компрессоров технического воздуха и системы подачи технического воздуха приводит к останову цеха гранулирования серы по причине невозможности работы генераторов пены на полную мощность. В этом случае оборудование цеха гранулирования серы остается выключенным до возобновления подачи технического воздуха. Одновременно прекращается подача воздуха продувки в линии пара пожаротушения резервуаров серы. Это оказывает кратковременное воздействие на работу резервуаров серы. Отказ подачи технического воздуха на станции энергосредств не должен вызывать беспокойства при условии, что воздух не используется для технического обслуживания или других работ;
- Прекращение подачи пара. Отказ системы подачи пара приводит к останову установки 600/гранулирования серы, т.к. тепловые потери в трубопроводах подачи серы приводят к отвердеванию серы. В случае прекращения подачи пара в паровые рубашки трубопроводов прекращается откачивание серы в резервуар питания насосов жидкой серы; вместо этого сера с установок дегазации серы в составе КТЛ перенаправляется на участок промежуточного хранения блоков серы установки 600. Сера ЗВП должна быть возвращена в заводской резервуар серы. Вся сера, находящаяся в линиях перекачки серы, должна быть дренирована в резервуар хранения серы. Необходимо остановить эксплуатацию УПС и жидкую серу откачать на Установку 600;
- Прекращение подачи технологической воды. Отказ системы подачи технической воды не приведет к немедленному останову цеха гранулирования серы, т.к. техническая вода хранится в резервуарах технической воды и в резервуаре осветленной воды. Останов цеха гранулирования серы потребуется в том случае, если не удастся восстановить подачу технической воды до того, как в резервуарах технической и осветленной воды будут зарегистрированы низкие уровни воды;
- Прекращение подачи серы. Прекращение подачи серы с установок извлечения серы в цех гранулирования серы приведет к останову соответствующего цеха гранулирования серы (Нитки 1 и 2, Нитки 3 и 4 или Нитка 5) после того, как в резервуаре перекачки жидкой серы и в резервуаре переплавленной серы будет зарегистрирован низкий уровень серы;
- Отказ средств контроля и регулирования. Все наиболее важные аппараты и механическое оборудование оснащено автоматическими средствами защиты (системами сигнализации и блокировок), отказ которых приведет к необходимости незапланированного останова установки 600/гранулирования серы.

В процессе эксплуатации установок 600 / грануляции серы могут возникнуть аварийные ситуации:

- Пожар на установке или угроза его возникновения. Если разлив серы в случае повреждения линии перекачки серы приведет к возгоранию, необходимо перекрыть данную линию. Для тушения пожара использовать воду, подаваемую по рукавам и гидромониторам с туманообразующими соплами. При тушении пожара пожарные должны быть в дыхательных аппаратах, т.к. при горении сера выделяет большие количества SO_2. Тушение пожара в паровом пространстве резервуара перекачки жидкой серы, резервуаров хранения жидкой серы и резервуара переплавленной серы осуществляется путем ручного включения подачи пара низкого давления сверху резервуара.
- Разгерметизация оборудования и трубопроводов, приводящая к прорыву и выделению большого количества горючих газов. По причине характера веществ, присутствующих на участке гранулирования серы ЗВП, коллектор сброса на

аварийный факел не предусмотрен. Все предохранительные клапаны давления на участке гранулирования серы ЗВП осуществляют сброс в атмосферу в безопасном месте, в открытую систему дренажа или в случае предохранительных клапанов насосов – назад в емкость на всасе насоса. В случае разгерметизации оборудования и трубопроводов требуется произвести аварийный останов.

Для обеспечения надежности и безопасной работы установки предусмотрены следующие мероприятия:

- Технологическая сигнализация, вентиляция, система обнаружения H_2S/SO_2 - принцип работы аналогично установкам 400/500;
- Система пожарной сигнализации и обнаружения пожара - как и на установках 400/500 основана на использовании разных видов извещателей (дымовых, ультрафиолетовых). Специфическим для данной системы является то, что пожарная опасность характеризуется наличием горючих веществ на установке (т.е. возможностью самовозгорания серы и образования взрывоопасных концентраций серной пыли в смеси с воздухом), а также образованием статического электричества: серная пыль уносится ветром и/или случайным воздушным течением с ленты конвейера, при встряхивании ленты во время прохождения направляющих роликов транспортера; при пересыпании с одного транспортера на другой; при осыпании серы в бункер; в пылесборнике; при разгрузке серы в бункер. Огнеопасным материалом на установке 600 и в цехе гранулирования серы является жидкая сера при температуре приблизительно 150 ºС. Жидкая сера не воспламеняется при температуре 150 ºС в отсутствии источника открытого пламени или источника высокой температуры (например, неизолированного паропровода) с температурой поверхности выше 190 ºС. Для тушения пожара использовать воду, подаваемую по рукавам и лафетному стволу с мелкодисперсными распылительными насадками. При тушении пожара, вызванного возгоранием серы, персонал должен использовать дыхательные аппараты, т.к. при горении сера выделяет большое количество SO_2;
- Ручные извещатели, пожарный щит (мнемосхема), сеть пожарной воды, молниезащита и защита от статического электричества, уровни освещенности, уровни звукового давления, защита от вибрации - принцип действия аналогичен принципу работы систем на установках 400/500. Дополнительно предусмотрена замкнутая система видеонаблюдения;
- В отличие от установок 400/500 не предусматривается пенное пожаротушение в помещениях с легковоспламеняющимися и горючими веществами, наружная система паротушения, в которой используются переносные шланги с паром для тушения возможного загорания пролитых жидких продуктов, тушение загорания азотом.

Вывод: Применяемые технологии, оборудование, сырье, материалы, а также свойства продуктов обуславливают характер возможных аварийных ситуаций.

Твердая сера при нормальных условиях не горюча. Сера горит при температуре 207 °С, смесь паров с кислородом взрывается (нижний порог взрываемости – 1400 г/м^3). Серная пыль при скоплении в замкнутом пространстве потенциально взрывоопасна.

Применяемый топливный газ, такие продукты реакций как сероводород, сероуглерод, водород и другие легко воспламеняются и в смеси с воздухом взрывоопасны.

Все эти газы в той или иной степени токсичны.

Предотвращение и ликвидация такой аварийной ситуации регламентируются специальными процедурами, разработанными и действующими в Компании. Инженерная структура включает в себя несколько автоматизированных защитных систем для обеспечения безопасности, противопожарная активная и пассивная защита сооружений.

Наиболее опасными аварийными ситуациями являются пожар на установках или сладах серы, а также разгерметизация оборудования.

Незапланированный останов оборудования установок возможен по причине отключения электроэнергии, прекращения подачи воздуха КИП, технологического воздуха, пара, воды, сырья, отказ средств контроля и регулирования. Необходимо будет остановить процесс. Остановка процесса и дальнейшие действия в соответствии с инструкциями.

9. СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННОМ КОНТРОЛЕ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ СЕРЫ

Управление и безопасное обращение с серой являются одним из основных пунктов стратегического экологического планирования и управления Компании. Производственный контроль при обращении с серой производится в соответствии с внутренними документами Компании и действующими нормативами Республики Казахстан. Компанией осуществляется четкий контроль за организацией сбора, хранения и вывоза серы с серных карт.

Контроль управления серой состоит из:

- операционного мониторинга: контроль за сбором, накоплением, хранением и транспортировкой;
- мониторинга эмиссий: определения объемов размещения серы.

Производственный экологический контроль (ПЭК) включает:

- план–график контроля проверок и инспекций мест хранения серы;
- программу производственного экологического контроля Компании на нормируемый период;
- организационную и функциональную структуру внутренней ответственности персонала за проведение ПЭК/процедуру устранения нарушения законодательства окружающей среды;
- протокол действий в нештатных ситуациях.

Производственный экологический контроль проводится специалистами отдела экологии Компании в обязательном присутствии представителей объекта. По результатам производственного экологического контроля составляются соответствующие акты инспекций, в которых отражаются рекомендации и предписания руководителям среднего звена по устранению нарушений природоохранного законодательства и информируется руководство объекта для принятия ими мер по устранению замечаний и выполнению рекомендаций. Ответственность за устранение выявленных нарушений несет руководитель объекта. Форма акта производственного контроля разработана внутри предприятия и содержит в обязательном порядке следующие данные:

- результаты наблюдения;
- ссылки на соответствующие нормативные акты;
- предписания, рекомендации по их устранению;
- ответственный за выполнение;
- срок выполнения;
- отметка о выполнении;
- данные лица, проводившего инспекцию.

Ход выполнения предписаний и устранения выявленных недостатков проверяется при последующих регулярных инспекциях. Учет актов производственного контроля ведется в специализированной базе данных Компании. Общим для всех направлений производственного контроля является положение о контроле за выполнением условий, установленных в заключениях государственной экологической экспертизы и выполнение предписаний, выданных органами государственного контроля. Основными задачами ПЭК является выполнение требований природоохранного законодательства, нормативно–методических документов:

- соблюдение лимитов размещения серы согласно Разрешению на эмиссии;

- соблюдение нормативов качества окружающей природной среды в зоне влияния площадки хранения серы;
- выполнение планов природоохранных мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду при размещении серы.

В рамках ПЭК ведется регулярный отбор и анализ проб грунта и воды. Контроль качества атмосферного воздуха проводится периодически, по мере необходимости.

Для проведения производственного экологического контроля при обращении с серой, ТОО «Тенгизшевройл» привлекает лаборатории, перечень которых указан в таблице 9-1.

Таблица 9-1 Список привлекаемых лабораторий

№ п/п	Наименование аккредитованной испытательной лаборатории	Область аккредитации испытательной лаборатории
1	Центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ) ТГПЗ	Нефть тенгизская Пропан технический Бутан технический Газы горючие природные Сера техническая газовая жидкая Сера техническая газовая комовая Сера техническая газовая чешуированная Вода сточная Вода питьевая
2	ТОО СП «Казаналит»	Вредные выбросы в отходящих газах из стационарных источников загрязнения атмосферы Воздух рабочей зоны (опасные вредные факторы)
3	ИЛ ХАЦ ТОО «Казахстанское Агентство Прикладной Экологии»	Атмосферный воздух Вода природная Вода поверхностная Вода питьевая Вода сточная Почва, грунты
4	ИЦ ДГП на ПХВ "Центр физико-химических методов исследования и анализа" РГП на ПХВ "Казахский национальный университет им. Аль-Фараби" МОН РК	Атмосферный воздух
5	ИМЦ ЭМ Филиала ТОО «Республиканский научно-исследовательский центр охраны атмосферного воздуха» в г. Атырау	Атмосферный воздух

Сведения о мониторинге эмиссий представлены в таблице 9-2, план-график инспекций - в таблице 9-3, план-график контроля качества окружающей природной среды в районе серных карт в соответствии с Программой ПЭК - в таблице 9-4.

Таблица 9-2 Мониторинг лимитов размещения серы в 2022-2024 годах

№	Наименование объекта размещения	Наименование размещаемого продукта	Лимит размещения, т/год		
			2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	2	3	4	5	6
1	Серная карта № 9 ТОО «Тенгизшевройл»	Сера	326284,8	321010,8	319252,8
2	Серная карта № 5 ТОО «Тенгизшевройл» *(*хранение некондиционной серы (серы низкого качества))	Некондиционная сера (сера низкого качества)	55159,0	44400,0	38667,7
	Итого:		**381443,8**	**365410,8**	**357920,5**

Таблица 9-3 План-график инспекций на 2022-2024 годы

№ п/п	Объекты контроля	Периодичность	Ответственные за контроль
1	Установка Грануляции серы, Серные карты, Участок крошения	1 раз в полгода	Специалисты отдела экологии
2	ЗВП	1 раз в полгода	Специалисты отдела экологии
3	КТЛ	1 раз в полгода	Специалисты отдела экологии

Таблица 9-4 План-график контроля качества окружающей природной среды в районе площадки складирования серы в соответствии с Программой ПЭК на 2022-2024 годы

Наблюдаемые компоненты	Производство, цех, участок	№ точек мониторинга и их наименование	Периодичность отбора проб	Контролируемые параметры	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
1	2	3	4	5	6	7
Атмосферный воздух	СЗЗ ТШО	SPZ-1	1 раз в квартал	Сероводород, сера диоксид, сера элементарная		
		SPZ-2				
		SPZ-3				
		SPZ-4				
		SPZ-5				
		SPZ-6				
		SPZ-7				
		SPZ-8				
		SPZ-9				
		SPZ-10				
		SPZ-11				
Почвенный и растительный покров	Мониториговые станции площадки складирования серы	СП-1 (Северо-Запад)	1 раз в год	pH. Нефтепродукты. Соединения серы: сульфаты, сероводород, элементарная сера.		
		СП-2 (Запад)				
		СП-3 (Юг)				
		СП-4 (Восток)				
	Фоновые станции в районе размещения площадки складирования серы	Ф-1				
		Ф-2				
		Ф-3				
		Ф-7				
		Ф-6				
		Ф-4				
		Ф-5				

10. МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ РАЗМЕЩАЕМОЙ СЕРЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Перечень мероприятий, обеспечивающих снижение негативного влияния размещаемой серы на окружающую среду и здоровье населения, сведены в таблицу 10-1.

Таблица 10-1 Мероприятия, направленные на снижение влияния размещаемой серы на состояние окружающей среды

№ п/п	Наименование	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ожидаемая эффективность
1	2	3	4	5
1. Мероприятия по снижению количества образования и размещения серы				
1.1	Сера	Закачка высокосернистого газа обратно в пласт для поддержания пластового давления	2022-2024	Сокращение удельных объемов производства серы на тонну произведенной нефти и газа
1.2	Сера	Закачка всего объема высокосернистого газа, который будет получен на ПБР, обратно в пласт для поддержания пластового давления	С момента запуска	Сокращение производства серы
1.3	Сера	Продажа жидкой серы	2022-2024	Минимизация объемов размещения серы на серных картах
1.4	Сера	Продажа гранулированной серы	2022-2024	Минимизация объемов размещения серы на серных картах
1.5	Сера	Продажа комовой серы	2022-2024	Минимизация объемов размещения серы на серных картах
2. Мероприятия по внедрению технологий переработки, использования, обезвреживания				
2.1	Сера	Обеспечение эффективности извлечения серы из газа не менее чем на 99 %.	Постоянно, при условиях безопасной эксплуатации оборудования	Минимизация объемов потенциального выброса серосодержащего газа.
2.2	Сера	Дегазация образующейся серы	постоянно	Минимизация выбросов сероводорода при наливе серы. Уменьшение хрупкости твердой серы.
2.3	Сера	Производство гранулированной серы	2022-2024	Снижение пыления серы
2.4	Серные карты	Организация крошения блока в направлении от края к середине блока с сохранением стен с трех сторон вокруг участка крошения	2022-2024	Защита участка крошения от ветра, предотвращение распространения серной пыли при крошении
2.5	Сера	Применение системы пылеподавления водой при крошении, погрузке-разгрузке комовой серы на серных картах	2022-2024	Минимизация загрязнения атмосферы за счет пылеподавления, предотвращение распространения серной пыли в воздухе, снижение риска возгорания серной пыли
2.6	Серные карты	Реконструкция серной карты №4	2022-2024	Снижение негативного воздействия на ОС за счет установления ограждающей бетонной стены по периметру и в центре
3. Мероприятия по организации и дооборудованию мест временного хранения, отвечающих предъявляемым требованиям				
3.1	Серные карты	Расположение объекта вдали от населённых пунктов и	постоянно	Минимизация потенциального загрязнения окружающей среды

№ п/п	Наиме-нование	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ожидаемая эффективность
1	2	3	4	5
		чувствительных к загрязнению экосистем.		и влияния на здоровье населения
3.2	Сера	Использование источников бесперебойного питания и аварийных генераторов для оборудования, которое должно непрерывно работать или требуется в экстренных случаях	постоянно	Предотвращение аварий и чрезвычайных ситуаций в результате сбоя электроснабжения.
3.3	Сера	Установление ограждения вокруг объектов производства и хранения серы	постоянно	Ограничение доступа диких животных к опасным производственным объектам
3.4	Сера	Использование автоматических средств обнаружения пожара и пожаротушения, где это необходимо	постоянно	Обеспечение постоянного контроля и максимальное увеличение скорости реагирования на распространение пожара, до того, как он распространиться на соседние объекты, предотвращение аварийных ситуаций
3.5	Сера	Использование датчиков обнаружения сероводорода у основания разливочных башен, на территории серных карт и в других местах, где существует опасность загазованности и пожара.	постоянно	Обеспечение постоянного контроля содержания опасного газа у источника.
3.7	Сера	Использование специальной дренажной системы для сбора дождевой и талой воды на серных картах, сбора стока воды, использованной для пылеподавления. Нейтрализация сточных вод щелочью. Использование полей испарения для сбора стоков с серных карт	постоянно	Избежание попадания контактировавших с серой дождевых и талых стоков на прилегающую к площадке территорию и их инфильтрации в грунтовые воды
4. Мероприятия по отгрузке и транспортировке серы				
4.1	Сера	Использование мешков больших размеров, позволяющих надежно укрыть гранулированную серу в полувагонах со всех сторон при отправке ее Потребителю.	постоянно	Предотвращение пылеобразования и потери серы при транспортировке.
4.2	Сера	Применение негорючих покрытий из стеклоткани (геотекстиль) при транспортировке комовой серы	постоянно	Предотвращение возгорания, пылеобразования и потери серы при транспортировке
5. Мероприятия по проведению исследований				
5.1	Сера	Проведение мониторинга объектов размещения серы	В соответствии с Программой ПЭК	Принятие своевременных решений для предотвращения загрязнения окружающей среды.
6. Организационные мероприятия				
6.1	Сера	Учет образования и движения серы	постоянно	Контроль за движением серы
6.2	Сера	Анализ рынка серы. Своевременное заключение договоров с предприятиями – потребителями серы	По мере образования	Минимизация объемов налива серы на карты

НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ И НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА

1. Экологический Кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. № 400-VI.
2. Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» от 18 сентября 2009 г. № 193-IV.
3. Закон Республики Казахстан «О безопасности химической продукции» от 21 июля 2007 года № 302-III.
4. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».
5. Методика разработки проектов нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах, утвержденная приказом МЭГПР РК №281 от 30 июля 2021 г.
6. ГОСТ 127.1-93 Сера техническая Технические условия.
7. ГОСТ 19433-1 Грузы опасные классификация и маркировка.
8. СТ ТОО ТШО 01-2020 «Сера техническая газовая гранулированная».
9. СТ ТОО ТШО 02-2020 «Сера техническая газовая комовая».
10. Технический регламент «Требования к безопасности токсичных и высокотоксичных веществ», утвержденный Постановлением Правительства Республики Казахстан от 19 ноября 2010 года № 1219.
11. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан «Об утверждении Гигиенических нормативов к безопасности окружающей среды (почве)» от 25 июня 2015 года № 452.
12. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах» от 28 февраля 2015 года № 168. Приложение 2.
13. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров, врачей. Том 3. Неорганические и элементоорганические соединения. Л., «Химия», 1977. С.49-73.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ ТОО «SED»

15021708

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

15.12.2015 года **01804Р**

Выдана **Товарищество с ограниченной ответственностью "SED"**

050006, Республика Казахстан, г.Алматы, СО "Дархан", дом № 4А., -., БИН: 040840002110

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес -идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие **Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание **Неотчуждаемая, класс 1**

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар **Комитет экологического регулирования, контроля и государственной инспекции в нефтегазовом комплексе. Министерство энергетики Республики Казахстан.**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) **ПРИМКУЛОВ АХМЕТЖАН АБДИЖАМИЛОВИЧ**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Дата первичной выдачи **06.08.2007**

Срок действия лицензии

Место выдачи **г.Астана**

15021708 **Страница 1 из 1**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 01804Р

Дата выдачи лицензии 15.12.2015 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности:

- Экологический аудит для 1 категории хозяйственной и иной деятельности
- Природоохранное проектирование, нормирование для 1 категории хозяйственной и иной деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат **Товарищество с ограниченной ответственностью "SED"**
050006, Республика Казахстан, г.Алматы, СО "Дархан", дом № 4А., -., БИН: 040840002110

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

Производственная база

(местонахождение)

Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар **Комитет экологического регулирования, контроля и государственной инспекции в нефтегазовом комплексе. Министерство энергетики Республики Казахстан.**

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель (уполномоченное лицо) **ПРИМКУЛОВ АХМЕТЖАН АБДИЖАМИЛОВИЧ**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Номер приложения 001

Срок действия

Дата выдачи приложения 15.12.2015

Место выдачи г.Астана

Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маңызы бірдей. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ МАТЕРИАЛОВ

1) Паспорт безопасности Комовая сера производства ТОО «Тенгизшевройл»

Паспорт безопасности материала

РАЗДЕЛ 1. ДАННЫЕ О ПРОДУКЦИИ И КОМПАНИИ

Комовая сера производства ТОО «Тенгизшевройл»

Назначение продукта: Удобрение
Компания:
ТОО «Тенгизшевройл»
ул. Сатпаева, 3
г. Атырау
Республика Казахстан

Аварийные номера телефонов

Неотложная медицинская помощь
Центр аварийной информации Шеврон, расположенный в США. Принимаются международные звонки за счет вызываемого абонента (800) 231-0623 или (510) 231-0623
Информация о продукте
Информация о продукте: 7-712-302-5555 Контактное лицо в аварийной ситуации

РАЗДЕЛ 2. СОСТАВ/ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ

КОМПОНЕНТЫ	Номер CAS	Количество
Сера	7704-34-9	99.98% вес

РАЗДЕЛ 3. ВЫЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ

ОБЗОР ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ

- ПЫЛЬ МОЖЕТ ОБРАЗОВЫВАТЬ ВЗРЫВООПАСНУЮ СМЕСЬ С ВОЗДУХОМ.
- ВЫЗЫВАЕТ РАЗДРАЖЕНИЕ КОЖИ
- МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ РАЗДРАЖЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ ВДЫХАНИИ
- СОДЕРЖИТ ВЫСОКОТОКСИЧНЫЙ И ОГНЕОПАСНЫЙ ГАЗ – СЕРОВОДОРОД (H2S)
- ПРИ НАГРЕВАНИИ СУЩЕСТВУЕТ ВЕРОЯТНОСТЬ ВЫБРОСА ВЫСОКОТОКСИЧНОГО И ОГНЕОПАСНОГО ГАЗА – СЕРОВОДОРОДА (H2S)
- НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ОКАЗАТЬ ПОМОЩЬ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

ПРЯМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ
Глаза: Не должно вызвать длительное и серьезное раздражение глаз.
Кожа: Контакт с кожей вызывает раздражение. Возможные симптомы: боль, зуд, изменение цвета

2) Паспорт безопасности Жидкая сера производства ТОО «Тенгизшевройл»

Паспорт безопасности материала

РАЗДЕЛ 1. ДАННЫЕ О ПРОДУКЦИИ И КОМПАНИИ

Жидкая сера производства ТОО «Тенгизшевройл»

Назначение продукта: Удобрение
Компания:
ТОО «Тенгизшевройл»
ул. Сатпаева, 3
г. Атырау
Республика Казахстан

Аварийные номера телефонов

Неотложная медицинская помощь
Центр аварийной информации Шеврон, расположенный в США. Принимаются международные звонки за счет вызываемого абонента (800) 231-0623 или (510) 231-0623
Информация о продукте
Информация о продукте: 7-712-302-5555 Контактное лицо в аварийной ситуации

РАЗДЕЛ 2. СОСТАВ/ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ

КОМПОНЕНТЫ	Номер CAS	Количество
Сера	7704-34-9	99% от массы
Сероводород	7783-06-4	0,002% от массы

РАЗДЕЛ 3. ВЫЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ

ОБЗОР ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ

- ВЫЗЫВАЕТ РАЗДРАЖЕНИЕ КОЖИ
- МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ РАЗДРАЖЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ ВДЫХАНИИ
- СОДЕРЖИТ ВЫСОКОТОКСИЧНЫЙ И ОГНЕОПАСНЫЙ ГАЗ – СЕРОВОДОРОД (H2S)
- ПРИ НАГРЕВАНИИ СУЩЕСТВУЕТ ВЕРОЯТНОСТЬ ВЫБРОСА ВЫСОКОТОКСИЧНОГО И ОГНЕОПАСНОГО ГАЗА – СЕРОВОДОРОДА (H2S)
- НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ОКАЗАТЬ ПОМОЩЬ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ
- НАГРЕВАНИЕ/ПЛАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА ПРЕДСТАВЛЯЕТ УГРОЗУ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ОЖОГОВ
- В РЕЗУЛЬТАТЕ НАГРЕВАНИЯ/ПЛАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛА МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ ВЫСВОБОЖДЕНИЕ ПАРОВ

3) Паспорт безопасности Гранулированная и чешуйчатая сера производства ТОО «Тенгизшевройл»

Паспорт безопасности материала

РАЗДЕЛ 1. ДАННЫЕ О ПРОДУКЦИИ И КОМПАНИИ

Гранулированная и чешуйчатая сера производства ТОО «Тенгизшевройл»

Назначение продукта: Удобрение
Компания
ТОО «Тенгизшевройл»
ул. Сатпаева, 3.
г. Атырау
Республика Казахстан

Аварийные номера телефонов

Неотложная медицинская помощь
Центр аварийной информации Шеврон, расположенный в США. Принимаются международные звонки за счет вызываемого абонента (800) 231-0623 или (510) 231-0623
Информация о продукте
Информация о продукте: 7-712-302-5555 Контактное лицо в аварийной ситуации

РАЗДЕЛ 2. СОСТАВ/ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ

КОМПОНЕНТЫ	Номер CAS	Количество
Сера	7704-34-9	99.98% вес

РАЗДЕЛ 3. ВЫЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ

****

ОБЗОР ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ

- ПЫЛЬ МОЖЕТ ОБРАЗОВЫВАТЬ ВЗРЫВООПАСНУЮ СМЕСЬ С ВОЗДУХОМ.
- ВЫЗЫВАЕТ РАЗДРАЖЕНИЕ КОЖИ
- МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ РАЗДРАЖЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ ВДЫХАНИИ .
- СОДЕРЖИТ ВЫСОКОТОКСИЧНЫЙ И ОГНЕОПАСНЫЙ ГАЗ – СЕРОВОДОРОД (H2S)
- ПРИ НАГРЕВАНИИ СУЩЕСТВУЕТ ВЕРОЯТНОСТЬ ВЫБРОСА ВЫСОКОТОКСИЧНОГО И ОГНЕОПАСНОГО ГАЗА – СЕРОВОДОРОДА (H2S)
- НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ОКАЗАТЬ ПОМОЩЬ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

****

ПРЯМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ