



«Норт Каспиан Оперейтинг Компани Н.В.»

Т. Джантаев

2024 год



Разработчик:

TOO «SED»

Директор

Носков В.В.

» 2024 ГОД



Алматы, 2024



НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА: Проект разработки месторождения Кашаган	НОМЕР ДОКУМЕНТА: КТ01-00-000-8D-H-YE-0004-000
НАИМЕНОВАНИЕ ПОДРЯДЧИКА: ТОО «SED»	КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ: Для внутреннего пользования
НОМЕР КОНТРАКТА: UI176632	
НАЗВАНИЕ КОНТРАКТА: Услуги по оценке воздействия на окружающую среду, разработке и согласованию экологической разрешительной документации Поправка No.01	

НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА: ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ НА СЕРНЫХ КАРТАХ НА 2025 ГОД. НАЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС

АННОТАЦИЯ

Краткое изложение цели и содержания документа

В настоящем проекте установлены лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах УКПНИГ «Болашак». Определены объемы образования и размещения серы, приведены сведения о стратегии управления серой и мероприятиях, обеспечивающих снижение негативного влияния размещаемой серы на окружающую среду и здоровье населения.

Перечень редакции

P02	Апрель - 2024	Для проведения государственной экологической экспертизы
P01	Апрель - 2024	Для рассмотрения и выдачи замечаний Заказчиком
Ред.	Дата	Описание редакции

Согласования

Подписи требуются в утвержденных редакциях

Составитель документа (подрядчик):	Ф.И.О.: Сейдазимов Ж.Е. Должность: Старший менеджер Департамента экологического нормирования отходов и сбросов загрязняющих веществ TOO «SED» Подпись:  Дата: 04.2024
Функциональное / техническое согласование (подрядчик):	Ф.И.О.: Носков В.В. Должность: Директор TOO «SED» Подпись:  Дата: 04.2024
Утверждающее лицо (Компания)	Ф.И.О.: Джантаев Т.С. Должность: Менеджер по охране окружающей среды Подпись:  Дата: 04.2024

Термины Согласований (Подробную информацию смотрите в руководстве №: IMP-C10-PR-0001-000)

СД	Составитель документа Лицо, разрабатывающее данный документ
Ф/ТС	Функциональное / техническое согласование В зависимости от уровня Документа. В целом это лицо, имеющее полномочия подтвердить, что разработанный документ требуется для внедрения и соответствует определенному процессу.
УЛ	Утверждающее лицо В зависимости от уровня Документа. В целом это лицо, принимающее описанный процесс для внедрения и подтверждающее надлежащее выполнение описанного процесса.

Сведения об уточнениях

Если в текст документ включены "УТОЧНЕНИЯ", просим указать места данных уточнений на соответствующих номерах страниц.

№ уточнения		Раздел	Описание уточнения
<1>			

Учет редакции документа

Указать существенные отличия от предыдущей редакции документа.

Ред.	Дата	Описание редакции
P01	04.2024	Для рассмотрения и выдачи замечаний Заказчиком
P02	04.2024	Для проведения Государственной экологической экспертизы

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	5
1.1	ЦЕЛЬ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	7
1.2	ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И АББРЕВИАТУРЫ	7
1.2.1	Общие определения	7
1.2.2	Особые термины, определения, сокращения и аббревиатуры	7
1.3	СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ССЫЛКИ	8
2.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	9
3.	ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕРОЙ	17
4.	ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРЫ	21
5.	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ	23
5.1	КОНСТРУКЦИЯ СЕРНЫХ КАРТ	23
5.2	СВЕДЕНИЯ О НАКОПЛЕНИИ СЕРЫ НА СЕРНЫХ КАРТАХ	29
5.3	МОНИТОРИНГ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕРНЫХ КАРТ	30
5.3.1	Мониторинг состояния атмосферного воздуха	30
5.3.2	Мониторинг состояния почв	35
6.	ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЛИМИТАМ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ	45
7.	ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	47
8.	СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННОМ КОНТРОЛЕ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ СЕРЫ	51
9.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ СЕРЫ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	53
ДОПОЛНЕНИЕ А.	ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ TOO «SED» НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ И ОКАЗАНИЕ УСЛУГ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
ДОПОЛНЕНИЕ Б.	РЕЦЕНЗИИ НА ОТЧЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛОЩАДКИ СКЛАДИРОВАНИЯ СЕРЫ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ УКПНИГ «БОЛАШАК». НАЗЕМНЫЕ ОБЪЕКТЫ КОМПАНИИ НКОК Н.В. В АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ	

1. ВВЕДЕНИЕ

Проект нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах (далее – ПНРС) для компании НКОК Н.В. на 2025 год разработан ТОО «SED» на основании контракта № UI176632 с Компанией НКОК Н.В. (Норт Каспиан Оперейтинг Компании Н.В.) – оператором Северо-Каспийского проекта освоения морского месторождения Кашаган. Государственная Лицензия ТОО «SED» на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды представлена в Дополнении А.

При разработке ПНРС были использованы следующие нормативные документы РК:

- Экологический кодекс РК от 02.01.2021 г. № 400-VI;
- Приказ МЭГПР РК от 30 июля 2021 года № 281 Об утверждении «Методики разработки проекта нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах»;
- Приказ и.о. Министра МЭГПР РК от 22 июля 2021 года № 266 Об утверждении «Правил обращения с серой технической газовой»;
- ПСТ РК 20-2014 «Сера техническая газовая комовая»;
- СТ РК 3555-2020 «Сера техническая газовая гранулированная и пастилированная».

В соответствии со ст.38 (п.2 пп.5) ЭК РК, лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах относятся к нормативам допустимого антропогенного воздействия на окружающую среду.

В статье 43 п.3 ЭК РК уточняется, что лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах устанавливаются для каждой специальной площадки (серной карты), оборудованной для открытого наземного хранения серы, в виде предельного количества (массы) серы, разрешенного (разрешенной) для налива и иного открытого размещения на такую серную карту.

Таким образом, лимит размещения для каждого календарного года формируется только в отношении того количества серы, который поступает на серную карту в течение календарного года, без учета количества серы, накопленной за предыдущие периоды. Срок хранения серы на серных картах не регламентируется. Объем серы, накапливаемой на серных картах, не подлежит экологическому нормированию и ограничивается только вместимостью серных карт.

В статье 43 п.3 ЭК РК также уточняется, что хранение серы закрытым способом в цистернах, силосах, иных резервуарах и сооружениях (складах), исключаящих ее воздействие на окружающую среду, не подлежит экологическому нормированию. В соответствии с гл.1 п.2 пп.3 Правил обращения с серой технической газовой, утвержденных приказом МЭГПР РК от 22 июля 2021 года № 266, серными картами не являются открытые места складирования серы технической газовой (сооружения), рассматриваемые как часть технологического процесса получения, отгрузки конечной товарной продукции, предназначенной для отгрузки потребителям, включая открытые транзитные пункты накопления серы технической газовой, открытые склады хранения и производственные площадки. Таким образом, временное хранение товарной серы в местах складирования, в том числе и на открытых площадках, не подлежит экологическому нормированию.

В статье 43 п.1 ЭК РК указывается, что лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах устанавливаются в целях сокращения объемов накопления серы, образующейся при проведении операций по разведке и (или) добыче углеводородов, и стимулирования ее вовлечения в хозяйственный оборот.

Во исполнение требований этой статьи НКОК фактически направляет на размещение на серных картах не более 20% от всего объема производимой серы. Кроме того, НКОК стремится минимизировать объемы серы, накопленной на серных картах в предыдущие периоды, за счет крошения отвержденной серы и реализации ее Потребителям в комовом виде.

В соответствии с СТ РК 3555-2020 п.3.3, сера техническая газовая, получаемая в специальных гранулирующих устройствах и имеющая форму полусфер, называется пастилами (фото 1.1).

Таким образом, сера, гранулированная на установке «Ротоформ» относится к пастилированной сере.

**Фото 1.1 Пастилированная сера**

Разработка ПНРС на 2025 год связана с необходимостью получения Экологического разрешения на воздействие на этот период. Проект разработан на основании Методики разработки ПНРС в открытом виде №281 от 30.07.21 и Правил обращения с серой технической №266 от 22.07.21.

Количество производства серы зависит от перспективных планов Компании по добычи нефтегазового флюида, производительности установок извлечения серы и плана-графика проведения ППР технологического оборудования на установках УКПНиГ.

Количество образования серы на 2025 г. составит:

- Количество извлекаемой элементарной серы, извлекаемой на двух технологических линиях УКПНиГ - 4180 т/сут;
- Режим работы установок извлечения серы - 365 сут/год;
- Количество производимой серы - 1 525 700 т/год.

Количество реализованной серы за последние три года:

Годы	2021	2022	2023
Реализовано серы, т/год, в том числе:	1 233 774	912 134,4	1 945 925
Гранулированной (пастилированной) серы	1 233 774	823 271,6	1 459 822
Комовой серы		88 862,8	486 103

На территории УКПНиГ расположены серные карты для хранения (накопления) серы в количестве 6 штук с размерами 100х300 м. При размещении в виде серных блоков, вместимость каждой серной карты при проектной высоте блока в 11,5 м составит 676 000 тонн серы на одну карту, в итоге общая вместимость шести серных карт составит 4 056 000 тонн.

В 2025 году к размещению планируется 630 000,0 тонн серы, из них: на серную карту № 1 – 143 625 тонн/год, на серную карту № 4 – 465 405 тонн/год, а также 20 970 тонн/год некондиционной серы на серную карту № 5.

Адрес Заказчика:**North Caspian Operating Company N.V.**

Филиал в Республике Казахстан
060002 г. Атырау, ул. Смагулова, 1
телефон: 8 (7122) 92 33 00
факс: 8 (7122) 92 33 10

Адрес Исполнителя:**TOO «SED» (Sustainable Ecology Development)**

050043, г. Алматы, ул. Аскарова, 3,
телефон: +7 (727) 247 23 23
факс: +7 (727) 338 23 74

1.1 ЦЕЛЬ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Цель настоящего документа заключается в установлении лимитов размещения серы в открытом виде на серных картах УКПНИГ «Болашак» на 2025 год.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И АББРЕВИАТУРЫ

1.2.1 Общие определения

Общие определения, используемые в компании «НКОК Н.В.»

РК означает Республику Казахстан.

Соглашение о разделе продукции (СРП) означает Соглашение о разделе продукции по Северному Каспию от 18 ноября 1997 г. с изменениями и дополнениями.

Слово «**должен**» означает, что положение контракта подлежит обязательному исполнению.

Слово «**следует**» означает, что положение контракта не является обязательным, но рекомендуется к исполнению в качестве рациональной практики ведения работ.

1.2.2 Особые термины, определения, сокращения и аббревиатуры

Перечень специальных терминов, определений, сокращений и аббревиатур, использующихся в настоящем документе, в алфавитном порядке.

Термин / сокращение / аббревиатура	Разъяснение/определение
АО	Акционерное общество
в/п	Вахтовый поселок
ГОСТ	Государственный стандарт
ЖД	Железнодорожный
ЖКЗЕ	Железнодорожный комплекс в Западном Ескене
КОНН	Комплекс по обезвоживанию и нейтрализации нефтешлама
МЭГПР	Министерство экологии, геологии и природных ресурсов
МЭПР	Министерство экологии и природных ресурсов
НКОК Н.В.	Норт Каспиан Оперейтинг Компани
ОБУВ	Ориентировочные безопасные уровни
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ОЗТОС	Охрана здоровья, труда и окружающей среды
ОПР	Опытно-промышленная разработка
ОС	Окружающая среда
ПДК	Предельные допустимые концентрации
ПДУ	Предельные допустимые уровни
ПК	Пусковой комплекс
ПНРС	Проект нормативов размещения серы
ПРЖТО	Площадка размещения жидких технологических отходов
ППР	Планово-предупредительные работы
ПТ	Погрузочный терминал
ПЭК	Производственный экологический контроль
РК	Республика Казахстан
рН	Водородный показатель
РНР	Реагирование на нефтяные разливы
СанПиН	Санитарные правила и нормы
СЗЗ	Санитарная защитная зона
СМКВ	Станции мониторинга качества воздуха
СНиП	Строительные нормы и правила
СТ РК	Стандарт РК
СЭП	Стационарная экологическая площадка
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью
УИС	Участок извлечения серы
УКПНИГ	Установка комплексной подготовки нефти и газа «Болашак»
ЭК	Экологический кодекс
ЭНК	Экологические нормативы качества

1.3 СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ССЫЛКИ

Укажите номера и названия документов/библиографических источников, на которые приводится ссылка в данном документе. При использовании ресурсов Интернета или внутрикорпоративной сети компании укажите ссылку в столбце «Номер документа» и приведите описание в графе «Название».

Если не указана конкретная дата, используется последняя редакция каждого выпуска с учетом любых поправок/дополнений/изменений к настоящему документу.

№ п/п	Номер документа/ссылка	Название /Описание
(1)	№ 400-VI от 02.01.2021 г.	Экологический кодекс Республики Казахстан
(2)	Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года №281	Методика разработки проекта нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах
(3)	СТ РК 3555-2020	Сера техническая газовая гранулированная и пастилированная
(4)	СТ РК 3710-2021	Сера техническая газовая комовая. Технические условия
(5)	ГОСТ 127.1-93	Сера техническая Технические условия
(6)	ГОСТ 17.2.3.01-86	Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов
(7)	Приказ Министра здравоохранения РК № ҚР ДСМ-32 от 21 апреля 2021 года	Гигиенические нормативы к безопасности среды обитания
(8)	Приказ Министра здравоохранения РК от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70	Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций
(9)	Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан № 266 от 22 июля 2021 года	Правила обращения с серой технической газовой
(10)	Технический регламент, утвержденный Постановлением Правительства Республики Казахстан № 1219 от 19 ноября 2010 года	Технический регламент «Требования к безопасности токсичных и высокотоксичных веществ»
(11)	Республиканский Нормативный Документ (РНД) Охрана земельных ресурсов.	Экологические требования в области охраны и использования земельных ресурсов (в том числе земель сельскохозяйственного назначения)
(12)	Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров, врачей. Том 3. Неорганические и элементоорганические соединения. Л., «Химия», 1977. С.49-73	Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров, врачей. Том 3. Неорганические и элементоорганические соединения. Л., «Химия», 1977. С.49-73

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Углеводороды Кашаганского месторождения имеют значительное количество серосодержащих компонентов, которые извлекаются в виде элементарной серы на Установке комплексной подготовки нефти и газа «Болашак».

Установки извлечения серы

Извлечение серы производится в реакторе системы Клауса Установки 331 в двух технологических линиях производительностью 4180 т/сутки. Сера извлекается из кислого газа с высокой концентрацией сероводорода и углекислого газа. Эффективность извлечения серы составляет 99,9%. Жидкая сера дегазируется до 10 частей на миллион (ppm) сероводорода в колодце дегазации серы.

Предпочтительной является подача потока жидкой серы на грануляцию и в последующем на экспорт в качестве товарного продукта. В случае невозможности отправки жидкой серы на грануляцию (временный останов грануляторов по причине ремонтных/инспекционных работ, перебой в логистических цепочках, производственная необходимость, отсутствие рынков сбыта и пр.), она перекачивается в резервуары хранения жидкой серы с последующей перекачкой насосами по сети надземных подогреваемых разделительных трубопроводов к башням разлива серы. Разливные башни посредством управляемых механических рукавов осуществляют разливу жидкой серы в блоки на серные карты.

Для доведения газа до товарных характеристик, на установке 331 УКПНИГ «Болашак» производится извлечение серосодержащих компонентов, из которых в дальнейшем получается элементарная сера.

На Установку 331 поступают следующие потоки кислых газов:

- отходящий газ из колонны Регенератора амина;
- отходящий газ из колонны Отпарки кислой воды;
- отходящий газ из дегазатора кислой воды;
- кислый газ рециркуляции из колонны Регенератора растворителя.

Поток газа состоит примерно из 75% H_2S , 17,5% CO_2 и 6,5% воды. Газ пропускается через каплеотбойный сепаратор кислого газа для удаления свободной воды, которая может привести к повреждениям установленного далее по потоку термического реактора. Затем газ поступает в термические реакторы. Там протекают две реакции:

Сжигание H_2S с воздухом с образованием диоксида серы: $H_2S + 1,5O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$. Термические реакторы работают в условиях недостатка воздуха, чтобы поддерживать результирующее соотношение между H_2S и SO_2 на уровне примерно 2 к 1 для обеспечения максимальной скорости протекания следующей реакции.

Реакция Клауса: $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$.

Образующиеся горячие газообразные продукты горения используются для производства пара ВД в котлах-утилизаторах. Частично охлажденные до 309°C газообразные продукты горения охлаждаются далее до 173°C в конденсаторе серы 1-й ступени. В нём конденсируется большая часть серы, которая затем стекает в колодец дегазации серы. После этого газ повторно нагревается в подогревателе технологического газа 1-й ступени и затем поступает в реактор системы Клауса 1-й ступени. В данном реакторе находится катализатор для обеспечения максимальной скорости протекания реакции Клауса.

Удаление серы в конденсаторе серы 1-й ступени также приводит к дальнейшему протеканию реакции $H_2S + SO_2$ с образованием серы. Газ вновь подвергается следующим воздействиям:

- охлаждению для конденсации и удаления серы в конденсаторе серы 2-й ступени;
- повторному нагреву в подогревателе технологического газа 2-й ступени;
- реакции в реакторе системы Клауса 2-й ступени, где происходит дальнейшее превращение H_2S и SO_2 в элементарную серу;

- охлаждению для конденсации и удаления серы в конденсаторе серы 3-й ступени.

Извлеченная жидкая сера по трубопроводам стекает в колодец дегазации серы. Здесь происходит процесс дегазации серы по технологии Aquisulf® до содержания в ней остаточного сероводорода не более 10 частей на миллион. На этой стадии происходят следующие процессы:

- дегазированная жидкая сера поступает в резервуары хранения серы;
- выделенный в процессе дегазации сероводород, возвращается в термический реактор;
- хвостовой газ, содержащий остаточные соединения, отходящий с третьей ступени УИС, направляется на установку очистки хвостовых газов;
- продувка и сбросы с предохранительных клапанов оборудования установки направляются в коллекторы факела НД;
- дренаж конденсата пара собирается в коллектор конденсата пара.

Установка 332 – очистка хвостовых газов предназначена для уменьшения концентрации сероводорода в хвостовом газе, отходящем с УИС. Установка 332 состоит из двух технологических линий.

На установке применена технология «Бивон/Амин» (процесс регенерации серы). Эта технология позволяет извлечь из хвостовых газов до 99,9% соединений серы.

Хвостовой газ нагревается и смешивается с продуктами сгорания газа (водородом и оксидом углерода) для преобразования составляющих серы в сероводород. Этот гидрогенизированный газ затем охлаждается перед подачей в Контактёр амина, где сероводород поглощается циркулирующим МДЭА. Обогащенный амин подается на колонну Регенератора амина, где раствор отпаривается паром с выделением кислого газа, состоящего в основном из сероводорода. На данной стадии происходят следующие процессы:

- кислый газ, выделенный в колонне Регенератора амина, подается в УИС;
- чистый амин из колонны Регенератора амина поступает в резервуар хранения амина;
- очищенный хвостовой газ из Контактёра амина поступает в термический окислитель, где окисляются оставшиеся составляющие серы. Продукты сгорания, содержащие воду, углекислый газ, азот, кислород и небольшое количество диоксида серы, сбрасываются в атмосферу через дымовую трубу;
- продувка и сбросы с предохранительных клапанов оборудования установки направляются в коллекторы факела НД;
- дренаж из оборудования направляется в коллектор закрытой дренажной системы.

В результате хвостовой газ на Установке 332 проходит четыре процесса обработки: процесс гидрогенизации; процесс охлаждения газов; процесс обработки амином; процесс сжигания очищенного газа.

Установки формовки серы

Объёмы производства серы могут составить 4180 т в сутки для двух установок извлечения серы (Установка 331) Очередей 1 и 2. Данная сера перекачивается в резервуары хранения жидкой серы, из которых обычно подаётся насосами напрямую на ЖКЗЕ для грануляции и отгрузки в ж/д вагоны.

Однако при невозможности использования ЖКЗЕ по причинам, указанным в начале раздела, сера перекачивается в блоки формовки серы на серные карты с помощью башен разлива серы фирмы DEVCO. В любой момент времени в работе находятся две разливочные башни. Жидкая сера перетекает по разливочному рукаву в блок формовки серы. Жидкая сера в блоке формовки удерживается до её отверждения с помощью стационарной деревянной опалубки. Заливка блока продолжается до высоты 11,5 м. Затем разливочное оборудование перемещается к следующему блоку.

Сооружения для хранения блочной серы УКПНиГ предназначены для размещения и хранения товарной серы и последующей продажи товарной серы Потребителям. Реализация блочной

серы зависит от нескольких факторов, например, спрос на рынке на данный вид серы, отсутствие проблем с логистикой (наличие полувагонов), наличие договоров на поставку и пр.

Хранилище состоит из 6 блоков размерами 300х100х11,5 м емкостью 676 000 тонн каждый с общим объёмом хранения – 4 056 000 тонн.

Заливка серы для образования блока осуществляется в деревянную опалубку, прикрепляемую к блоку при помощи металлических стержней с винтовой прокаткой.

Жидкая сера застывает при 119°C и становится чрезвычайно вязкой, когда ее температура достигает 160°C. В связи с этим жидкая сера будет храниться и перекачиваться при температуре 140°C, при которой она имеет сравнительно низкую вязкость (7,4 сПз). Для этого все оборудование и трубопроводы снабжаются паровыми рубашками. Кроме того, на трубопроводах также предусмотрено большое количество фланцевых крестовин для прочистки стержнями в случае блокирования. Конденсат пара, который используется для обогрева резервуара хранения серы, насосов и трубопроводов, дренируется в сборник конденсата, откуда он перекачивается назад в установку 620 системы пара и конденсата.

В составе комплекса по грануляции жидкой серы (установка 334), входящего в состав погрузочного терминала железнодорожного комплекса, установка дополнительной станции по фильтрации жидкой серы. Комплекс предназначен для приёма расплавленной серы от УКПНиГ, подготовки её для процесса грануляции с последующим гранулированием на установках по технологии «Сандвик».

Дополнительная установка по фильтрации жидкой серы, с площадью 26 м² позволит увеличить производство серы до 4600 т/сут и даст больше времени для проведения очистки и замены существующих фильтрующих элементов.

Хранение и грануляция (пастилирование) серы

Система грануляции, хранения и отгрузки бестарной серы включает в себя комплекс оборудования по гранулированию (пастилированию) серы, хранению и отгрузке бестарной серы в железнодорожные вагоны.

Система грануляции и отгрузки серы обеспечивает следующие технологические процессы:

- Производство гранулированной (пастилированной) серы – 4600 тонн/сутки;
- Складирование гранулированной (пастилированной) серы – 100 000 тонн;
- Отгрузка гранулированной (пастилированной) серы – 4600 тонн/сутки.

Жидкая сера подаётся на Погрузочный терминал посредством трубопровода диаметром 250 мм (10") от резервуаров хранения жидкой серы. Общая производительность поставки жидкой серы на Погрузочный терминал – 4600 тонн/сутки.

Комплекс грануляции (пастилирования) жидкой серы

На УКПНиГ дегазированная сера после установки Клауса хранится в жидком виде в двух резервуарах. Далее насосом через надземный трубопровод подаётся на Погрузочный терминал для грануляции (пастилирования) (используется технология «Ротоформ» – Фото 2.1) с последующей погрузкой в железнодорожные вагоны. В случае прекращения загрузки, гранулированная (пастилированная) сера может храниться на площадке открытого хранения. Временное хранение товарной серы в местах складирования, в том числе и на открытых площадках, не подлежит экологическому нормированию.



Фото 2.1 Установка грануляции по технологии «Ротоформ» компании «Сандвик»

Комплекс грануляции жидкой серы расположен в здании установки грануляции серы, кроме колодца жидкой серы и установок воздушного охлаждения, которые расположены вне здания.

В состав комплекса грануляции жидкой серы входит следующее технологическое оборудование:

- Колодец жидкой серы;
- Колодец охлаждающей воды;
- Блок подготовки охлаждающей воды;
- Узел двух фильтров жидкой серы;
- Установка подготовки жидкой серы;
- Установки грануляции серы;
- Система антиадгезивного реагента;
- Конвейер сбора гранул (Приемный Конвейер);
- Вытяжные вентиляторы.

Согласно схеме, технологические сооружения, расположенные за зданием установки грануляции, подсоединяются посредством технологических трубопроводов к технологическим сооружениям внутри здания установки грануляции.

Жидкая сера с резервуаров хранения поступает в колодец серы, объемом 188 м³. Колодец служит для промежуточного хранения/накопления серы между резервуарами хранения жидкой серы на УКПНиГ и установкой грануляции серы. Температура жидкой серы в колодце поддерживается теплоносителем на уровне 124°C, циркуляция теплоносителя обеспечивается от Установки 410. Колодец оборудован двумя погружными насосами (1 рабочий и 1 резервный), трубными обогревателями, вентиляционной трубой, приборами контроля уровня и температуры, газоанализаторами. Номинальная производительность каждого насоса – 137 м³/час. Колодец имеет две секции, основную и секцию обратной промывки фильтров. Для управления технологическим процессом предусмотрена подача воздуха КИПиА.

Узел фильтрации предназначен для очистки жидкой серы от загрязнений перед подачей её на установку подготовки серы. Из колодца жидкая сера насосами подаётся по трубопроводу на узел фильтрации жидкой серы (1 рабочий + 1 резервный). Каждый фильтр оборудован обогревательным кожухом, приборами контроля давления в трубопроводах до и после фильтров. Фильтры оборудованы съёмными фильтрующими элементами, которые заменяются

при засорении и подвергаются обратной промывке в колодец жидкой серы с использованием резервного насоса циркуляции жидкой серы.

Установка подготовки жидкой серы предназначена для снижения температуры серы от 140 до 120-124°C, необходимой для процесса грануляции. После установки подготовки жидкая сера подаётся по кольцевому трубопроводу на установки грануляции. Кольцевой трубопровод обеспечивает циркуляцию серы через 18 параллельных установок грануляции «Ротоформ» (16 рабочих + 2 резервные). Технологический процесс грануляции (пастилирования) основан на применении технологии «Ротоформ» и заключается в следующем:

- Жидкая сера по обогреваемому трубопроводу подаётся во внутреннюю неподвижную полость ротационного барабана-гранулятора «Ротоформ»;
- Перфорированный барабан-гранулятор «Ротоформ» подаёт жидкую серу на движущийся ленточный конвейер, который охлаждается распыляемой водой;
- Капли жидкой серы падают на стальную ленту конвейера-охладителя и принимают полусферическую форму гранул;
- До подачи на приёмный конвейер жидкие гранулы охлаждаются и переходят в твёрдое состояние;
- В конце ленточного конвейера-охладителя твёрдые гранулы удаляются с ленты дисковым устройством и подаются на приёмный конвейер системы грануляции.

Подача теплоносителя обеспечивает подогрев трубопроводов жидкой серы и перфорированных барабанов-грануляторов.

Образующееся в ходе грануляции и охлаждения гранул тепло отводится через поверхность стальной ленты конвейера и поглощается водой, разбрызгиваемой через форсунки на всю её внутреннюю поверхность. Высокая теплопроводность ленты конвейера обеспечивает высокоэффективный отвод тепла.

Гранулы серы не содержат влаги, имеют полусферическую форму с гладкой поверхностью, предохраняющей от абсорбции влаги. Благодаря высокой прочности, гранулы серы предотвращают загрязнение окружающей среды, как и сама технология «Ротоформ» исключает вероятность загрязнения охлаждающей воды и окружающего воздуха.

Производительность технологического процесса грануляции (пастилирования) серы – 4600 тонн/сутки.

Приёмный конвейер в пределах комплекса обеспечивает транспорт гранулированной серы к системе конвейеров для дальнейшей транспортировки гранулированной серы в хранилище бестарной серы или на отгрузку в железнодорожные вагоны.

Хранилище бестарной серы

Для сбора и хранения серы используется следующее оборудование:

- Блочный конвейер-штабелеукладчик;
- Отводящий желоб;
- Конвейер-укладчик;
- Консольный конвейер;
- Конвейер возврата серы.

С установки грануляции (пастилирования) сера подаётся на приёмный конвейер с максимальной производительностью в 216 тонн в час (при работе 18 установок «Ротоформ»). Конвейер транспортирует серу к отводящему желобу.

Желоб отводящего устройства в нормальных условиях эксплуатации располагается таким образом, чтобы направлять поток гранулированной (пастилированной) серы к насыпному конвейеру. Насыпной конвейер принимает гранулы и подаёт их на консольный конвейер. Консольный конвейер поставляет гранулированную (пастилированную) серу для

складирования насыпью в хранилище бестарной серы. При достижении предельно высокого уровня насыпки, реле уровня инициирует последовательность останова процесса грануляции.

Временное (буферное) хранение бестарной серы осуществляется на асфальтированной площадке с бетонным ограждением по периметру и внутренними размерами в плане 59,5×288 м вместимостью 100 000 тонн.

В случае остановки процесса грануляции, бестарная сера будет храниться в хранилище бестарной серы. Открытое хранилище бестарной серы является буферным промежуточным хранилищем гранулированной (пастилизованной) серы перед загрузкой в вагоны.

Производительность сооружений для погрузки бестарной серы составляет 4600 тонн/сутки (1,68 млн. тонн/год). Временное хранение товарной серы в местах складирования, в том числе и на открытых площадках, не подлежит экологическому нормированию.

Загрузка бестарной серы в вагоны осуществляется при помощи согласованной работы оборудования сооружения ж/д отгрузки бестарной серы, установки возврата конвейера и системы подавления пыли.

В состав сооружений для отгрузки серы входят уравнильный бункер, расположенный сверху над четырьмя весовыми бункерами, которые загружают в ж/д вагоны через четыре погрузочных рукава. Железнодорожные вагоны перемещаются посредством устройства пошагового перемещения один за другим, пока все вагоны не заполнятся.

Контроль уровня загрузки будет осуществляться визуально с применением шибберно-ножевой задвижки, приводимой в действие дистанционно с операторной.

Состав для загрузки серы включает в себя до 35 вагонов, которые можно объединить в более длинные составы на станции Болашак-2 в зависимости от лимита веса и требований заказчика.

На территории хранилища бестарной гранулированной серы в определенном месте осуществляется сбор некондиционной серы. Некондиционная сера образуется в результате отклонений температурного режима при работе установок грануляции. Такая сера не соответствует спецификации гранулированной товарной серы по форме, но не загрязнена механическими примесями и прочими включениями. Кроме того, в процессе работы системы ленточных конвейеров возможна просыпь гранулированной серы на бетонное основание склада. Периодически, при проведении уборки, также образуется сера, которая собирается вместе с гранулированной серой, произведенной при сбоях температурного режима процесса грануляции.

Обращение с некондиционной серой подразумевает два варианта:

Некондиционная сера собирается в мешки и автотранспортом перевозятся на УКПНИГ для размещения в основание серных карт периодичностью не реже 1 раза в неделю. В дальнейшем, при наливке на карту жидкой серы, некондиционная твёрдая сера растворяется, таким образом, процесс производства блочной серы не нарушается;

Некондиционная сера собирается в мешки и автотранспортом перевозятся на установку дробления, после чего подвергается дроблению.

Некондиционная сера, подается в загрузочный бункер дробилки серы для дробления на более мелкие частицы. Далее загрузочное устройство дробилки подаёт доведённую до требуемой фракции дроблёную серу при контролируемом расходе на ленту конвейера. Конвейерная система оборудована ветрозащитным покрытием и встроенной системой подачи воды для подавления пыли на загрузочном устройстве.

Дробление блочной серы и ее хранение

Разработка серного блока производится на основании Проекта производства работ по дроблению, транспортировке и погрузке серы (07-L14-WI-00708-000).

В рамках производственного цикла УКПНИГ сера временно хранится на участке серных карт УКПНИГ, расположенных к северу от границы участка. Сформированные серные блоки могут покрываться геомембраной (мера контроля) для минимизации / смягчения последствий причинения любого потенциального вреда для окружающей среды. Площадь покрытия

геомембранами на участке серных карт оценивается примерно в 30 000 м² для каждой из серных карт.

Для цикла производства дробленой серы геомембрана должна быть удалена до начала выполнения работ по дроблению серы по соображениям безопасности. В соответствии с выбранным проектом производства работ по дроблению серы, котлован под серную карту должен поливаться водой там, где это физически возможно, для обеспечения контроля пылеобразования. Выемка и дробление серы могут быть безопасно выполнены только после удаления слоя геомембраны по следующим причинам:

- во время снегопада или гололеда в зимний период геомембрана образует скользкую поверхность и представляет собой опасность подскользывания, спотыкания, падения;
- в теплое время года, а также под воздействием воды из систем пылеподавления или атмосферных осадков геомембрана становится скользкой и представляет собой опасность спотыкания, подскользывания и падения;
- частичное снятие геомембраны приводит к ухудшению ее целостности до состояния, когда существует вероятность сдувания ветром при проведении работ по дроблению серы, что создает дополнительные риски для людей, эксплуатирующих большое количество тяжелой техники, и персонала на рабочем участке (например, при оживленном движении и интенсивном трафике);
- при сильном ветре возможно падение геомембраны на находящийся под давлением рабочий трубопровод, что приведет к его повреждению и последующему разливу химикатов на землю;
- регулярное частичное снятие геомембраны с одновременным проведением работ по дроблению серных блоков создает высокий риск травмирования людей. Персонал, работающий над удалением геомембраны на серной карте, имеет риск падения вместе с комом серы, когда ком серы раскрашивается/разрушается.

Исходя из вышеизложенного, не рекомендуется проводить одновременное частичное удаление геомембраны параллельно с выполнением операции по дроблению комьев серы на серной карте.

В составе контрольных ограждений для минимизации причинения потенциального вреда окружающей среде разработка блока осуществляется с максимальным сохранением стенок серного блока для предотвращения пыления. При погрузке дробленой серы из самосвалов в вагоны с помощью грейферных погрузчиков также установлено геотекстильное полотно для закрытия грунта вдоль обочины железной дороги на станции «Болашак-1» (зона погрузки на железной дороге). Площадь покрытия геотекстилем оценивается примерно в 3 180 м², и она должна поддерживаться на протяжении всей операции по погрузке дробленой серы. Поврежденный геотекстиль в результате износа должен быть своевременно заменен.

Технология получения комовой серы предполагает разработку серного блока гидравлическими экскаваторами, оборудованными однозубым рыхлителем, с последующей погрузкой в автосамосвалы ковшовыми фронтальными погрузчиками. Все спецоборудование выполнено в искробезопасном исполнении. Затвердевшая сера, извлеченная из серной карты, вынимается с помощью экскаватора. Выемка твердой серы выполняется в форме большого комка, далее требуется разбить большой кусок серы на уровне земли путем механического дробления с помощью бульдозера.

Для предотвращения распространения серной пыли при разработке серного блока, при транспортировке и погрузке серы используется пылеподавление водой. Для этого используются 2 установки мобильной системы пылеподавления (1 установка размещена на участке серных карт, а другая установка размещена на станции Болашак) и стационарная система пылеподавления. Стационарная система пылеподавления водой используется для предотвращения распространения серной пыли во время выполнения рабочих операций по дроблению серных блоков.

Отгрузка серы (из самосвалов в железнодорожные вагоны) осуществляется с помощью грейферного погрузчика. В каждый вагон будет загружаться приблизительно 63 т дробленой серы. До отгрузки серы в железнодорожные вагоны они очищаются и в каждом вагоне

устанавливается защитный вкладыш. Вагон перемещается под крытый навес для разравнивания и накрывается привязной защитной крышкой, препятствующей распространению пыли в процессе транспортировки.

Комовая сера соответствует требованиям следующих нормативных документов: ГОСТ 127.1–93 «Сера техническая» и СТ РК 3710-2021 «Сера техническая газовая комовая. Технические условия».

Все спецоборудование, предусмотренное для производства работ, выполнено в искробезопасном исполнении. Затвердевшая сера, извлеченная на серной карте, вынимается с помощью экскаватора. Выемка твердой серы выполняется в форме большого комка, далее требуется разбить большой кусок серы на уровне земли путем механического дробления с помощью бульдозера. Перед вскрытием блока серы в рабочей зоне устанавливаются предупреждающие знаки.

Во время основных работ и не менее 30 минут после их завершения на участке предусмотрено присутствие пожарного наблюдателя с пожарным шлангом, готовым к использованию для предотвращения возможного возгорания.

3. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕРОЙ

Система управления серой является важнейшим пунктом при эксплуатации месторождения Кашаган. Стратегия НКОК Н.В. основана на сокращении производства серы, реализации максимального количества образующейся серы на международных и местных рынках, безопасном хранении оставшейся части серы методами, которые отвечают самым высоким требованиям ОЗТОС.

Ниже по тексту представлено краткое описание действующей системы управления серой на наземном комплексе НКОК Н.В.

1) Образование серы. Извлечение серы производится в реакторе системы Клауса Установки 331 в двух технологических линиях. Сера извлекается из кислого газа с высокой концентрацией сероводорода и углекислого газа. В процессе очистки и дегазации получается элементарная сера в жидком виде.

2) Сбор и/или накопление. На УКПНиГ дегазированная сера после установки Клауса накапливается в жидком виде в двух резервуарах до их подачи на грануляцию и налив на серные карты.

3) Классификация. Производимая на УКПНиГ сера, отвечает всем требованиям действующего Межгосударственного стандарта - ГОСТ 127.1-93 от 21 октября 1993 года. Этот стандарт распространяется на серу техническую природную, получаемую из самородных серных и полиметаллических сульфидных руд и серу техническую газовую, получаемую при очистке природных и коксовых газов, а также отходящих газов нефтепереработки.

Сера техническая газовая комовая, отвечает всем техническим условиям Стандарта Республики Казахстан 3710-2021, утвержденного приказом председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции РК от 01 июня 2021 г.

Сера техническая газовая гранулированная, отвечает всем техническим условиям Стандарта Республики Казахстан 3555-2020, утвержденного приказом председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции РК № 399-од от 16 ноября 2020 г.

4) Транспортирование (налив). Жидкая сера из резервуаров накопления транспортируется по трубопроводам на серные карты путем налива с помощью башен разлива серы фирмы DEVCO.

5) Размещение. Размещение серы происходит на серных картах, путем налива жидкой серы на серные карты с формированием серных блоков, а также некондиционной серы на серной карте № 5.

В статье 43 п.3 ЭК РК уточняется, что лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах устанавливаются для каждой специальной площадки (серной карты), оборудованной для открытого наземного хранения серы, в виде предельного количества (массы) серы, разрешенного (разрешенной) для налива и иного открытого размещения на такую серную карту.

Таким образом, лимит размещения для каждого календарного года формируется только в отношении того количества серы, который поступает на серную карту в течение календарного года, без учета количества серы, накопленной за предыдущие периоды. Срок хранения серы на серных картах не регламентируется. Объем серы, накапливаемой на серных картах, не подлежит экологическому нормированию и ограничивается только вместимостью серных карт.

6) Хранение. Хранение серы в твердом виде перед реализацией потребителям происходит на специальных открытых площадках, отвечающих техническим условиям и требованиям по безопасному хранению и отгрузке серы. (Правила обращения с серой технической, гл.1, п.2, пп.1). Для сбора и хранения гранулированной серы перед отгрузкой потребителям используется открытое бестарное хранилище серы вместимостью 100 000 тонн.

В статье 43 п.3 ЭК РК уточняется, что хранение серы закрытым способом в цистернах, силосах, иных резервуарах и сооружениях (складах), исключаящих ее воздействие на окружающую среду, не подлежит экологическому нормированию. В соответствии с гл.1 п.2 пп.3 Правил обращения с серой технической газовой, утвержденных приказом МЭГПР РК от 22 июля 2021

года № 266, серными картами не являются открытые места складирования серы технической газовой (сооружения), рассматриваемые как часть технологического процесса получения, отгрузки конечной товарной продукции, предназначенной для отгрузки потребителям, включая открытые транзитные пункты накопления серы технической газовой, открытые склады хранения и производственные площадки. Таким образом, временное хранение товарной серы в местах складирования, в том числе и на открытых площадках, не подлежит экологическому нормированию.

7) Реализация. НКОК Н.В. реализует произведенную серу только в твердом виде – гранулированной (пастилированной) и дробленой. Гранулированная (пастилированная) сера с помощью системы конвейеров погружается в вагоны и отправляется потребителям. Комовая сера, полученная разработкой (дроблением) блоков серы на серных картах собирается и загружается в самосвалы фронтальным погрузчиком и отправляются на погрузочный терминал для загрузки вагонов и отправки потребителям.

Временное хранение товарной серы в местах складирования, в том числе и на открытых площадках, не подлежит экологическому нормированию, т.е. лимиты размещения товарной серы для складских мощностей не устанавливаются. Хранение жидкой серы закрытым способом в закрытых резервуарах, исключаящих ее воздействие на окружающую среду, также не подлежит экологическому нормированию (ЭК РК ст.43 п.3)

Характеристика серы, образующейся в структурных подразделениях предприятия, и их мест хранения представлена в таблице 3-1, соответствующая форме таблицы приложения 2 «Методики разработки проекта лимитов размещения серы в открытом виде на серных картах».

Таблица 3-1 Характеристика серы, образующейся в структурных подразделениях предприятия, и ее мест хранения

№ 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
						№ по общей нумерации	Характеристика места размещения	Количество накопленной серы, т		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Установка извлечения серы УКПНИГ (1,2 технологические линии)	Попутный нефтяной газ с высоким содержанием сероводорода	Сера техническая газовая	Жидкое/массовая доля серы не менее 99.5%	1 525 700	Жидкая сера накапливается в двух резервуарах до их подачи на грануляцию или налив на серные карты			Направляется на грануляцию или на налив на серные карты	
2	Склад Серы	Установка извлечения серы УКПНИГ (1,2 технологические линии)	Сера техническая газовая в виде блоков	Твердое/массовая доля серы не менее 99.5%	143 625	№1	Серная карта	55 971 По состоянию на 01.03.2024 г.	Крошение и отгрузка в ж/д вагоны/полувагоны	Реализация потребителям
					-	№2	Серная карта	422 920 По состоянию на 01.03.2024 г.		
					-	№3	Серная карта	623 288 По состоянию на 01.03.2024 г.		
					465 405	№4	Серная карта	188 764 По состоянию на 01.03.2024 г.		
					20970	№5	Серная карта	4939 По состоянию на 01.03.2024 г.	-	Остается в основании серной карты
					-	№6	Серная карта	0 т По состоянию на 01.03.2024 г.	-	
3	Комплекс грануляции жидкой серы	Установка извлечения серы УКПНИГ (1,2 технологические линии)	Сера техническая газовая гранулированная (пастилизованная)	Твердое/массовая доля серы не менее 99.98%	895 700	Временное хранение гранулированной (пастилизованной) серы не нормируется			Отгрузка в ж/д полувагоны	Реализация потребителям
Итого					1 525 700					

В соответствии со стратегией управления серой разработанной Компанией НКОК Н.В. на основании требований пп. 6 п. 2 статьи 397 Экологического кодекса РК: *При проведении операций по разведке и (или) добыче углеводородов должны предусматриваться меры по уменьшению объемов размещения серы в открытом виде на серных картах и снижению ее негативного воздействия на окружающую среду.* Компания реализует большую часть произведённой серы на рынках мира в виде гранул, отвечающих требованиям СТ РК 3555-2020 «Сера техническая газовая гранулированная и пастилированная». В таблице 3-2 приведены показатели качества технической серы в соответствии с СТ РК 3555-2020.

Таблица 3-2 Показатели качества технической серы в соответствии с СТ РК 3555-2020

Наименование показателя	Норма				
	Сорт 9998	Сорт 9995	Сорт 9990	Сорт 9950	Сорт 9920
1 Массовая доля серы, %, не менее	99.98	99.95	99.90	99.50	99.20
2 Массовая доля золы, %, не более	0.02	0.03	0.05	0.2	0.4
3 Массовая доля органических веществ, %, не более	0.01	0.03	0.06	0.25	0.5
4 Массовая доля кислот в пересчете на серную кислоту, %, не более	0.0015	0.003	0.004	0.01	0.02
5 Массовая доля воды, %, не более	0.2	0.2	0.2	0.2	1.0
6 Механические загрязнения (бумага, дерево, песок и др.)	Не допускается				
7 Массовая доля гранул размером 0.5-8 мм, %, не менее	75				Не нормируется
8 Массовая доля пастил размером 0.5-8 мм, %, не менее	75				Не нормируется

Гранулы серы, получаемые с помощью гранулятора «Ротоформ», имеют форму полусферы, на их поверхности отсутствуют отверстия, поры и игольчатые кристаллы (Фото 3.1). Производимые гранулы не содержат влаги и, кроме того, имеют поверхность, предохраняющую от абсорбции влаги, чего не обеспечивают другие пористые формы гранул.

Гранулы, благодаря высокой прочности, предотвращают загрязнение окружающей среды, сама технология «Ротоформ» исключает вероятность загрязнения технологической воды или окружающего воздуха. Таким образом, ни серная пыль, ни аэрозоль, ни газы, присутствующие в жидкой сере, не оказывают воздействия на окружающую среду.



Фото 3.1 Гранулированная сера

Помимо грануляции серы, Компания рассматривает варианты по постепенному уменьшению накопленных объемов серы размещенных в виде серных блоков на серных картах путем их дробления и последующей реализации потребителям в виде комовой серы. Применение данного метода расширяет номенклатуру выпускаемой товарной серной продукции в виде комовой серы соответствующей требованиям стандарта СТ РК 3710-2021 «Сера техническая газовая комовая. Технические условия».

4. ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРЫ

Объем производства серы ограничивается производительностью установок извлечения серы и составляет 4180 т в сутки для двух установок извлечения серы (Установка 331).

Извлеченная сера перекачивается в резервуары хранения серы 334-ТА-001/002, из которых может подаваться насосами напрямую на ЖКЗЕ для грануляции (пастилирования) и отгрузки в железнодорожные вагоны. Компания НКОК стремится гранулировать максимальное количество жидкой серы, мощность оборудования по грануляции позволяет это. Однако при невозможности использования ЖКЗЕ, сера будет отправляться на налив в серные карты.

Налив серы на серные карты производится во время проведения технического обслуживания или ремонта оборудования, при возникновении перерывов в отгрузке гранулированной серы Потребителю и пр.

К размещению серы на серных картах могут привести следующие операции:

- Инспекция, техническое обслуживание буферных емкостей серы, блоков охлаждения серы, грануляторов;
- Техобслуживание резервуаров хранения жидкой серы, грануляторов, системы конвейерной транспортировки и пр;
- Разрыв логистических цепочек поставок или временные задержки поставок в связи с отсутствием полувагонов,

Компания НКОК не осуществляет рутинный налив серы на серные карты. Налив серы на серные карты является неизбежным процессом с учетом ситуации на рынке и внешних факторов, вызывающих перебои в поставке вагонов для транспортировки серы, а также при проведении некоторых работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, технологически связанных с установками грануляции серы, погрузочным терминалом и пр. Проведение этих работ максимально оптимизировано, однако полностью исключить налив серы на серные карты невозможно.

Налив серы на серные карты осуществляется с помощью разливочных башен производительностью 70 м³/час каждая с формированием серных блоков. При этом одна половина суточного количества серы разливается двумя разливочными машинами на одну серную карту, а вторая половина суточного количества серы – двумя другими разливочными машинами на другую, одна башня в резерве, т.е. в течение суток сера будет заливаться последовательно на 2 серных карты. Время на кристаллизацию серы не зависит от суточной производительности и составит 22-23 часа. После достижения проектной отметки серы на карте, разливочные устройства переносятся на следующие карты и таким образом последовательно заполняются все серные карты.

В таблице 4-1 приведен объем серы, производимой на УКПНИГ «Болашак» в 2025 году.

Таблица 4-1 Объем серы, производимой на УКПНИГ «Болашак» в 2025 г.

Наименование показателей	Показатели
Количество элементарной серы, извлекаемой двумя УИС, т/сут	4 180
Режим работы установок извлечения серы, сут/год	365
Количество производимой серы, т/год	1 525 700
Из них:	Из них:
Количество серы, направляемой на грануляцию, т/сут или т/год;	2466 или 895 700
Количество серы, направляемой на налив, т/сут или т/год;	1714 или 630 000

В статье 43 п.3 ЭК РК уточняется, что хранение серы закрытым способом в цистернах, силосах, иных резервуарах и сооружениях (складах), исключаящих ее воздействие на окружающую среду, не подлежит экологическому нормированию. В соответствии с гл.1 п.2 пп.3 Правил обращения с серой технической газовой, утвержденных приказом МЭГПР РК от 22 июля 2021 года № 266, серными картами не являются открытые места складирования серы технической газовой (сооружения), рассматриваемые как часть технологического процесса получения, отгрузки конечной товарной продукции, предназначенной для отгрузки потребителям, включая открытые транзитные пункты накопления серы технической газовой, открытые склады хранения

и производственные площадки. Таким образом, временное хранение товарной серы в местах складирования, в том числе и на открытых площадках, не подлежит экологическому нормированию.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ

5.1 КОНСТРУКЦИЯ СЕРНЫХ КАРТ

Серные карты находятся в северо-восточной части УКПНиГ. Ближайшие населенные пункты – областной центр г. Атырау находится в 46 км к юго-западу, поселок Досор в 48 км к северо-востоку, в/п «Самал» в 7 км к северо-западу от серных карт. Серные карты были спроектированы и построены с учетом требований промышленной безопасности при хранении серы и разработке серных блоков, утвержденных приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 29 октября 2012 года № 482. В дальнейшем планируется разработка серных блоков крошением. Серные карты спроектированы с учетом многократного использования. По окончании разработки серного блока на серную карту снова можно осуществлять налив жидкой серы. Проект строительства «Обустройство ОПР месторождения Кашаган. Наземный комплекс УКПНиГ. Склад Серы». Генеральный проектировщик – АО «Narcon Rt», Hungary, Budapest 2009 г.

Занимаемая площадь склада серы, включая серные карты, пруды испарители, эстакады, серопроводы, подъездные дороги, трансформаторную подстанцию составляет 38,17 га. Каждая серная карта имеет размер 100х300 м и в целом 6 карт занимают площадь в 18 га.

Проектная вместимость серы в форме блоков на серных картах составляет 4 056 000 тонн серы при проектной высоте налива в 11,5 м. Размеры серных блоков составляют 100х300х11,5 м. Плотность серы 1,959 т/м³. Серные карты №1, №2, №3, №4 и №6 предназначены для размещения жидкой серы наливом с формированием серных блоков. Серная карта №5 будет предназначена для размещения некондиционной серы.

После анализа нескольких вариантов было принято к выполнению основание из послойно уплотненного грунта, вынутого при подготовке основания. Строительство фундамента серного блока осуществлено в 14 слоев. Для оснований серных блоков использованы местные материалы из карьера Ескене. Щебень и песок – из карьеров Актюбинской области.

Гидроизоляция основания обеспечивается полиэтиленовой пленкой толщиной 1,5 мм, соответствующей ГОСТ 10354-82. Пленка, уложенная в фундамент площадки под блок, предотвратит контакт грунтовых вод с ливневыми водами, образующимися на территории площадки серы при выпадении атмосферных осадков. С целью защиты пленки от механических и температурных повреждений укладка ее осуществлена перед насыпкой двух верхних слоев грунтового основания. Поверхность грунтового основания усиливается слоем щебня, затрамбованного в грунт. При отсыпке грунтового основания обеспечивается уклон водозащитного экрана к наружным краям фундамента – в сторону сточных лотков.

Сбор поверхностных вод осуществляется в кольцевые лотки из монолитного бетона (класса В30, W8, F150), перекрытые щитами из просечно-вытяжной стали с оцинкованием. Внешняя сторона днищ и стен лотков защищается полиэтиленовой пленкой толщиной 1,5 мм с выходом ее на 0,5 м за габарит лотков с целью предотвращения попадания сточных вод в грунт основания.

Водоотводящие лотки (вдоль блоков серы) и (в торцах блоков серы) приняты шириной 0,5 м, глубиной от 0,4 м до 1,4 м. Уклон лотков создается за счет уклона днищ лотков в сторону пруда-испарителя. Кольцевые лотки установлены вокруг каждого серного блока. Для предотвращения попадания стоков, имевших контакт с серой в грунтовые воды, предусмотрена экранизация дна и откосов пруда испарителя на основании СНиП 2.01.28-85 полиэтиленовой пленкой толщиной 1,5 мм для гидроизоляции. Поверх пленки предусматривается засыпка песка толщиной 0,5 м и известняка в 0,17 м.

На рисунке 5.1 представлен блок серы в поперечном разрезе, где отображено основание блока, а также способ гидроизоляции и сбора ливневых вод в кольцевые лотки.

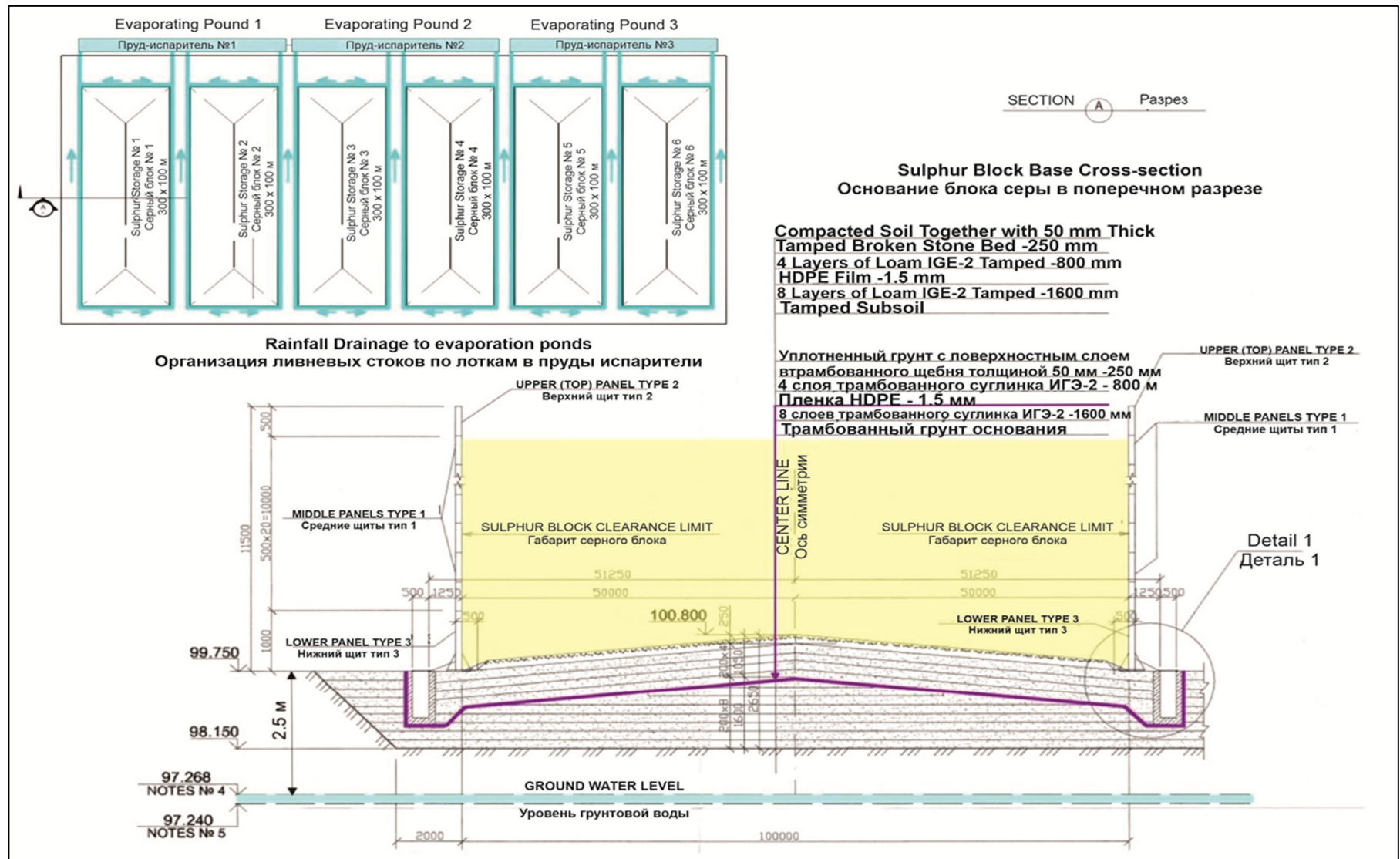


Рисунок 5.1 Блок серы в поперечном разрезе

Наиболее рациональным и оправданным с точки зрения экономики, экологии и техники безопасности, а также мирового опыта, является способ хранения серы в монолитных серных блоках. Продолжительность хранения серы таким способом практически не ограничена.

В Канаде, которая обладает наибольшим в мире опытом хранения серы в блоках, в одном из таких блоков сера простояла 20 лет без потерь качества и без какого-либо вредного влияния на окружающую среду.

35-летний опыт работы Роздольского серного комбината (Львовская область Украины), который в 70-е годы хранил в блоках и отгружал потребителям 1,2 млн.т серы в год показал надежность и безопасность открытого хранения серы.

Поэтому разработчики технического регламента для проектирования склада серы признали способ хранения серы в монолитных блоках наиболее оптимальным.

Во время налива жидкой серы в блок в атмосферу может выделяться сероводород. При разработке технологического регламента для проектирования склада серы специалистами экологами и технологами была проведена оценка степени выделения сероводорода в процессе налива жидкой серы в блок. При рассмотрении худших условий рассчитано, что концентрация выделяющегося сероводорода будет значительно ниже ПДК, установленного для рабочей зоны (см. п. 2.3. Технологического Регламента для проектирования склада серы емкостью 4,0 млн. тонн Северной внеплощадочной зоны экспериментальной программы развития месторождения Кашаган, разработанного АО Компания «Монтажспецстрой» в 2005 г.). В соответствии с Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций» от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70 (Приложение 2), ПДК для сероводорода, установленное для рабочей зоны, составляет 10 мг/м³. ПДК для сероводорода, установленное для населенных пунктов, составляет 0,008 мг/м³. Согласно рассеивания ЗВ в атмосфере, выполненному в «Проекте нормативов допустимых выбросов (НДВ) загрязняющих веществ в атмосферу для объектов месторождения Кашаган на 2025 год. Наземный комплекс» нормативы качества атмосферного воздуха на границе СЗЗ и ближайших населенных пунктах не будут нарушены.

После заливки блока сероводород из его внутренней части не выходит на поверхность блока из-за отсутствия избыточного давления газа, позволяющего пройти через монолит серы.

Трещины, которые могут появляться при застывании серы, не могут проходить на большие глубины. При заливке блока они заполняются свежей порцией жидкой серы, а новые трещины могут появляться только на поверхности контакта «сера – воздух». Такие трещины могут быть на верхнем (последнем) слое серы.

Природа трещин объясняется физическими свойствами серы. При постепенном остывании происходит взаимный переход аллотропных форм серы, которые имеют разные физические характеристики, в частности, плотность, что и является причиной образования трещин.

Застывшая сера по физико-химическим показателям соответствует ГОСТ 127.1-93 сорт 9998 и содержит не более 0,01% органических веществ.

При разливе жидкой серы в блок и хранении ее в блоках вода не используется.

К потенциальным загрязнителям атмосферы при хранении серы в блоках можно отнести также выделение паров серы со свободной поверхности серного блока в процессе налива, которое обусловлено парциальным давлением паров серы (сублимацией) над поверхностью серного блока.

При изоляции свободной поверхности сублимация серы будет уменьшаться в соответствии с эффективностью изоляции свободной поверхности.

В целях снижения отрицательного воздействия хранения серы в блоках на атмосферу наиболее экологически целесообразным считается вариант заливки блока разливочными машинами в деревянную опалубку, выполненную в виде сборных деревянных щитов с надежным креплением их к монолиту серы. Нарращивание опалубки в процессе заливки позволяет изолировать боковые стенки блока от внешней среды на всех этапах формирования

блока. Деревянная опалубка служит термоизолирующим и герметизирующим средством защиты вертикальных стенок блока.

После отверждения серы опалубка наращивается в высоту серного блока.

Следует отметить, что в соответствии со ст. 43 п.3 ЭК РК, лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах устанавливаются для каждой специальной площадки (серной карты), оборудованной для открытого наземного хранения серы, в виде предельного количества (массы) серы, разрешенного (разрешенной) для налива и иного открытого размещения на такую серную карту. То есть законодательством РК не требуется изолирование серных блоков путем укрытия геомембраной, использованием несъемной опалубки (фото 5.1) и пр. Однако, компания НКОК сверх требований экологического законодательства использует в основном несъемную опалубку. Кроме того, сверх требований экологического законодательства сформированный серный блок на карте №2 сверху был покрыт геомембраной (фото 5.2).



Фото 5.1 Несъемная опалубка



Фото 5.2 Покрытие верхней поверхности серного блока №2 геомембраной

Вместе с тем, следует отметить, что эти меры не являются обязательными с точки зрения экологического законодательства РК. Однако, в соответствии с проектными решениями, компания НКОК стремится закрывать сформированные серные блоки в соответствии с планами по крошению.

Сокращение объема выбросов загрязняющих веществ и их концентраций в атмосферном воздухе при разливе и хранении серы обеспечивается комплексом мероприятий технического и организационного характера:

- Перед разливкой сера дегазируется до низкого уровня (10 частей на млн.). Это обеспечивает минимальное выделение сероводорода в процессе разлива и хранения;
- По периметру каждого блока расположены детекторы сероводорода. При концентрации сероводорода в воздухе 14 частей на млн. процесс разлива останавливается;
- Технология разлива серы исключает пыление серных блоков.

Процесс заливки серы в блоки подлежит постоянному автоматическому контролю по следующим параметрам:

- Уровень серы в хранилище;
- Температура серы в хранилище;
- Температура серы в серопроводе;
- Давление серы в серопроводе;
- Количество залитой в блоки серы на момент окончания залива.

Процесс заливки серы в блоки представлен на рисунке 5.2.

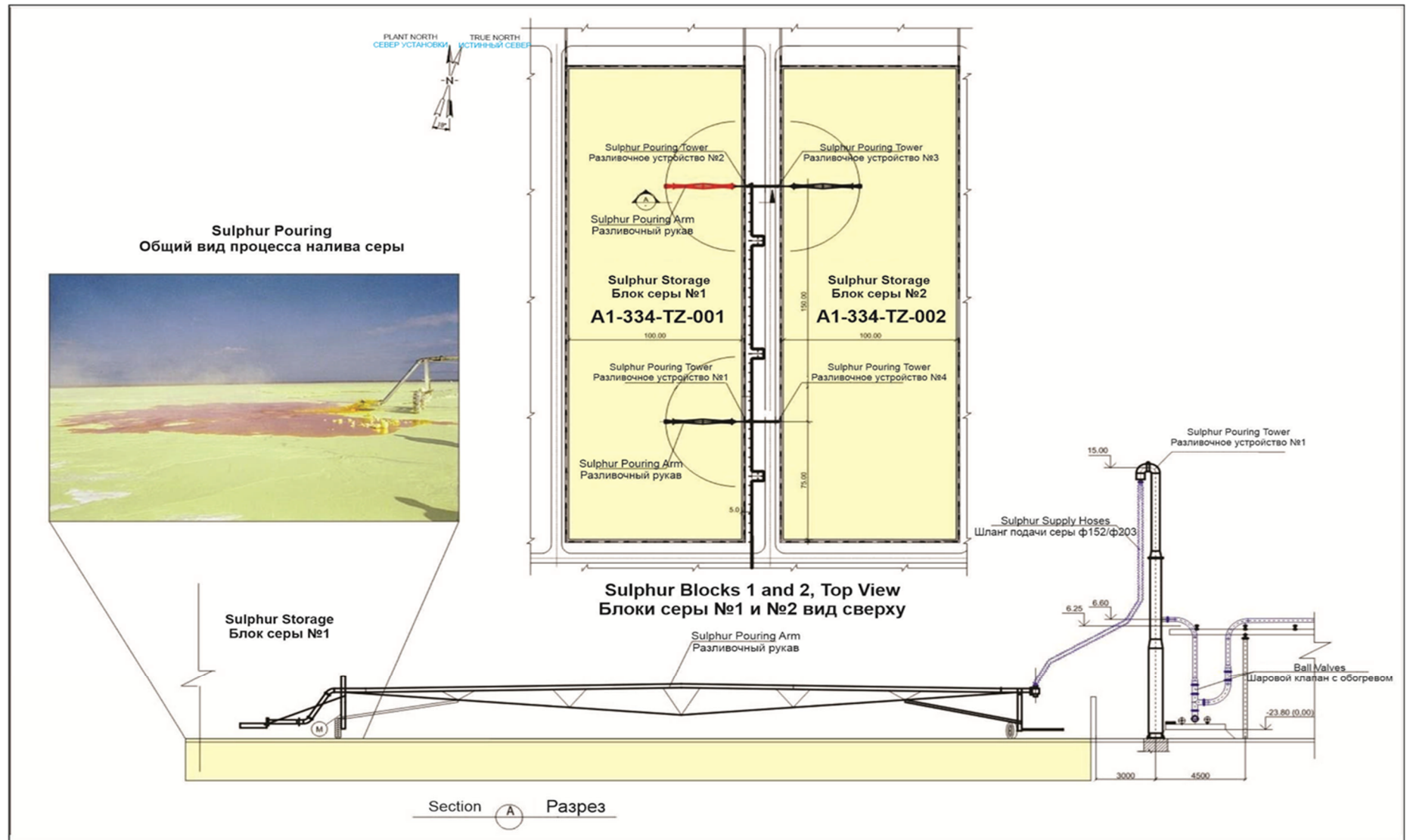


Рисунок 5.2 Процесс налива серы

5.2 СВЕДЕНИЯ О НАКОПЛЕНИИ СЕРЫ НА СЕРНЫХ КАРТАХ

Размещение серы на серных картах началось в 2016 году. За весь период эксплуатации по состоянию на 1 марта 2024 г. в серных блоках накопилось 1 295 882 т серы. В настоящее время производится крошение серного блока на серной карте №2. В 2023 году в процессе крошения было образовано 486 103 тонн комовой серы, которая направляется Потребителю посредством железнодорожного транспорта.

В таблице 5.2-1 приведены сведения о фактическом накоплении серы на 1 марта 2024 г. в соответствии с отчетностью Компании за истекший период. Прогнозное размещение серы на основе запрашиваемых лимитов размещения на 2025 год составит 630 000 тонны.

Таблица 5.2-1 Сведения о накоплении серы на серных картах

Наименование показателей, ед. изм	Значения
Проектная вместимость серных карт (6 шт.), т	4056000
Проектная вместимость одной серной карты, т	676000
Накоплено на 1 марта 2024 г., т. в том числе	1 295 882
<i>серная карта №1</i>	55 971
<i>серная карта №2</i>	422 920
<i>серная карта №3</i>	623 288
<i>серная карта №4</i>	188 764
<i>серная карта №5</i>	4 939
<i>серная карта №6</i>	0
Прогнозное размещение серы на серных картах в 2025 г. на основе запрашиваемых лимитов, тыс. т/год, в том числе:	630 000
<i>серная карта №1</i>	143 625
<i>серная карта №2</i>	0
<i>серная карта №3</i>	0
<i>серная карта №4</i>	465 405
<i>серная карта №5</i>	20 970
<i>серная карта №6</i>	0

5.3 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 НКОК Н.В. устанавливает 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).

5.3.1 Мониторинг состояния атмосферного воздуха

Для определения качества атмосферного воздуха в районе воздействия существует сеть станций мониторинга качества воздуха, предусмотренная Программой ПЭК на наземных объектах НКОК Н.В. в Атырауской области: на автоматических станциях СМКВ и на стационарных экологических площадках (СЭП).

Станции мониторинга качества воздуха (СМКВ) – автоматические станции непрерывного экологического мониторинга атмосферного воздуха, которые функционируют непрерывно (24 часа в сутки) и обеспечивают регулярное получение оперативной информации об уровне загрязнения атмосферного воздуха по основным загрязняющим веществам: сероводорода (H_2S), азота диоксида (NO_2), азота оксида (NO), углерода оксида (CO), диоксида серы (SO_2). Один раз в месяц производится отбор проб на содержание в атмосферном воздухе серы элементарной. Всего в области воздействия Компанией установлено 4 станции мониторинга качества воздуха (СМКВ 115, СМКВ 116, СМКВ 119, СМКВ 120).

В пределах воздействия серных карт организованы стационарные экологические площадки (СЭП-36 и СЭП-37), на которых ведется наблюдения за содержанием в атмосферном воздухе сероводорода, диоксида серы, серы элементарной. Периодичность наблюдений: 1 раз в квартал.

Результаты контроля состояния атмосферного воздуха в пределах области воздействия и в районе размещения площадки размещения серных карт на существующее положение представлены в таблице 5.3-1.

Результаты ПЭК о состоянии атмосферного воздуха за предыдущие три года в районе расположения серных карт и в пределах области воздействия представлены в таблице 5.3-2.

Таблица 5.3-1 Сведения по мониторингу воздействия на атмосферный воздух в пределах области воздействия и в районе расположения серных карт в 2023 г.

Точка отбора проб	Координаты точки		Наименование загрязняющих веществ	Предельно допустимая концентрация (максимально разовая, мг/м³)		Фактическая концентрация, мг/м³					
	долгота	широта				I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Средняя за год	Доли ПДК
1	2		3	4		5				6	7
СМКВ 115 Болашак Юг	52°31'13.20	47°11'05.40	Сера диоксид	ПДКс.с.	0,05	0,0014	0,0010	0,0014	0,0010	0,0012	0,0239
			Сероводород	ПДКм.р.	0,008	0,0014	0,0029	0,0030	0,0009	0,0020	0,2555
			Сера элементарная	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,030	0,030	-
СМКВ 116 Болашак Запад	52°22'29.23	47°14'13.94	Сера диоксид	ПДКс.с.	0,05	0,0012	0,0009	0,0007	0,0007	0,0009	0,0175
			Сероводород	ПДКм.р.	0,008	0,0022	0,0029	0,0054	0,0013	0,0029	0,3677
			Сера элементарная	ОБУВ	0,07	0,03	0,030	0,030	0,030	0,030	-
СМКВ 119 Болашак Север	52°33'18.98	47°18'19.14	Сера диоксид	ПДКс.с.	0,05	0,0012	0,0009	0,0007	0,0010	0,0010	0,0194
			Сероводород	ПДКм.р.	0,008	0,0010	0,0026	0,0013	0,0007	0,0014	0,1752
			Сера элементарная	ОБУВ	0,07	0,03	0,030	0,030	0,030	0,030	-
СМКВ 120 Болашак Восток	52°35'03.62	47°13'37.25	Сера диоксид	ПДКс.с.	0,05	0,0020	0,0010	0,0013	0,0015	0,0014	0,0287
			Сероводород	ПДКм.р.	0,008	0,0009	0,0027	0,0017	0,0011	0,0016	0,1970
			Сера элементарная	ОБУВ	0,07	0,03	0,030	0,030	0,030	0,030	-
СЭП-36	47°15'59,19"	52°28'56,60"	Сера диоксид	ПДКр.з.	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
			Сероводород	ПДКр.з.	10	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	-
			Сера элементарная	ПДКр.з.	6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-
СЭП-37	47°15'36,50"	52°29'38,60"	Сера диоксид	ПДКр.з.	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
			Сероводород	ПДКр.з.	10	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	-
			Сера элементарная	ПДКр.з.	6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-

Таблица 5.3-2 Средние значения за последние три года по мониторингу воздействия на атмосферный воздух в пределах области воздействия и в районе расположения серных карт

Загрязняющее вещество	Наименование поста	Год	Предельно допустимая концентрация		Фактическая концентрация, мг/м ³				
			ПДК/ОБУВ	мг/м ³	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Средняя за год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Серы диоксид	СМКВ 115	2021	ПДКс.с	0,5	0,0013	0,0008	0,001	0,0016	0,0012
		2022	ПДКс.с	0,5	0,0009	0,001	0,0014	0,0006	0,0010
		2023	ПДКс.с	0,5	0,0014	0,0010	0,0014	0,0010	0,0012
	СМКВ 116	2021	ПДКс.с	0,5	0,0015	0,0021	0,0032	0,0019	0,0022
		2022	ПДКс.с	0,5	0,0009	0,0016	0,0021	0,0008	0,0014
		2023	ПДКс.с	0,5	0,0012	0,0009	0,0007	0,0007	0,0009
	СМКВ 119	2021	ПДКс.с	0,5	0,0039	0,0017	0,0023	0,0016	0,0024
		2022	ПДКс.с	0,5	0,0021	0,0018	0,001	0,0004	0,0013
		2023	ПДКс.с	0,5	0,0012	0,0009	0,0007	0,0010	0,0010
	СМКВ 120	2021	ПДКс.с	0,5	0,0022	0,0014	0,0016	0,0014	0,0017
		2022	ПДКс.с	0,5	0,0017	0,0013	0,0018	0,0007	0,0014
		2023	ПДКс.с	0,5	0,0020	0,0010	0,0013	0,0015	0,0014
	СЭП-36	2021	ПДК р.з.	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
		2022	ПДКр.з.	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
		2023	ПДК р.з.	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	СЭП-37	2021	ПДКр.з.	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
		2022	ПДК р.з.	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
		2023	ПДКр.з.	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
		Средняя			0,0045	0,0042	0,0044	0,0041	0,0043
Сероводород	СМКВ 115	2021	ПДКс.с	0,008	0,0009	0,0022	0,0022	0,0009	0,0037
		2022	ПДКс.с	0,008	0,0009	0,0025	0,002	0,0015	0,0016
		2023	ПДКс.с	0,008	0,0014	0,0029	0,0030	0,0009	0,0020
	СМКВ 116	2021	ПДКс.с	0,008	0,0012	0,0124	0,0045	0,002	0,0239
		2022	ПДКс.с	0,008	0,0011	0,0054	0,0068	0,0014	0,005
		2023	ПДКс.с	0,008	0,0022	0,0029	0,0054	0,0013	0,0029
	СМКВ 119	2021	ПДКс.с	0,008	0,0009	0,0011	0,0008	0,0008	0,0024
		2022	ПДКс.с	0,008	0,0008	0,0009	0,0013	0,0009	0,0009
		2023	ПДКс.с	0,008	0,0010	0,0026	0,0013	0,0007	0,0014
	СМКВ 120	2021	ПДКс.с	0,008	0,0008	0,001	0,0012	0,001	0,0033
		2022	ПДКс.с	0,008	0,0011	0,0031	0,0011	0,0007	0,001
		2023	ПДКс.с	0,008	0,0009	0,0027	0,0017	0,0011	0,0016
	СЭП-36	2021	ПДК р.з.	10	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
		2022	ПДКр.з.	10	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003

Загрязняющее вещество	Наименование поста	Год	Предельно допустимая концентрация		Фактическая концентрация, мг/м ³				
			ПДК/ОБУВ	мг/м ³	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Средняя за год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	СЭП-37	2023	ПДК р.з.	10	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
		2021	ПДКр.з.	10	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
		2022	ПДК р.з.	10	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
		2023	ПДКр.з.	10	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
		Средняя			0,0017	0,0032	0,0027	0,0017	0,0038
Сера элементарная	СМКВ 115	2021	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2022	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2023	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	СМКВ 116	2021	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2022	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2023	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	СМКВ 119	2021	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2022	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2023	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	СМКВ 120	2021	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2022	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2023	ОБУВ	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	СЭП-36	2021	ПДКр.з.	6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2022	ПДКр.з.	6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2023	ПДКр.з.	6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	СЭП-37	2021	ПДКр.з.	6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2022	ПДКр.з.	6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2023	ПДКр.з.	6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		Средняя			0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Фактические замеренные концентрации и данные СМКВ 115, 116, 119, 120, расположенных в области воздействия, в 2023 по диоксиду серы не превышали гигиенических нормативов для населенных мест, значения концентраций серы элементарной оставались в течение года ниже предела метода определения. Среднегодовые концентрации сероводорода в районе области воздействия не превышали предельно допустимой концентрации для населённых пунктов (ПДКм.р. – 0,008 мг/м³) и варьировались от 0,0014-0,0029 мг/м³.

В 2023 году результаты наблюдений приземных концентраций диоксида серы, сероводорода и серы элементарной на СЭП-36 и СЭП-37 показали значения ниже предела метода обнаружения во все периоды наблюдений.

Сравнительный анализ результатов наблюдений атмосферного воздуха за 2021-2023 гг. в области воздействия показал:

- средние концентрации диоксида серы в течение 3-х лет не превышали установленные нормативы на всех точках наблюдения. Максимальные значения были зафиксированы на СМКВ 119 в 2021 году и составляли 0,0039 мг/м³ (0,008 ПДК для населенных пунктов). Усреднённое содержание диоксида серы от всех станций наблюдений составляет 0,0043 мг/м³ (0,0085 долей ПДК для населенных пунктов);
- содержание сероводорода на точках области воздействия: на СМКВ 115 в течение 3-х лет концентрации варьировались от 0,0009 (2021-2022) до 0,003 (2023) мг/м³, что составляет от 0,1 до 0,4 долей ПДК; на СМКВ 116 во втором квартале 2021 года было отмечено незначительное превышение ПДК, которое составила 0,0124 мг/м³ или 1,55 долей ПДК; в 2022 г. наблюдается снижение среднего содержания сероводорода до 0,0037 мг/м³ (0,46 долей ПДК); в 2023 году превышений концентраций сероводорода не отмечалось, диапазон значений варьировался от 0,0013 мг/м³ до 0,0054 мг/м³;
- содержание серы элементарной во все периоды наблюдений (2021-2023 гг.) оставались ниже предела обнаружения метода на всех точках наблюдений.

Выводы

В течение 3-х лет с 2021 по 2023 год мониторинг воздействия от площадки расположения серных карт показал, что производственная деятельность не оказывает существенного влияния на состояние атмосферного воздуха.

Значения концентраций диоксида серы не превышали гигиенических нормативов для населенных мест в зоне воздействия и были ниже предела обнаружения метода в районе расположения серных карт в течение наблюдаемого периода.

Замеренные концентрации серы элементарной в области воздействия (СМКВ 115, 116, 119, 120) и в районе расположения серных карт (СЭП-36, СЭП-37) в течении всего периода наблюдений (2021 – 2023 гг.) оставались ниже предела метода обнаружения.

В 2023 году весной на территории УКПНиГ «Болашак» проводились исследования по изучению качества атмосферного воздуха в районе площадки складирования серы. Мониторинговые работы проводились с 24 апреля по 26 мая 2023 года, с целью определения негативного воздействия площадки складирования серы на атмосферный воздух.

Отчет получил рецензию от университетов Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева, Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова и КазНУ им. Аль-Фараби, привлекаемых к данной работе (Дополнение Б).

Исследования атмосферного воздуха проводились на 32-ти фиксированных точках одновременно тремя полевыми отрядами на расстоянии 300 м с подветренной и 50 м на расстоянии с наветренной/подветренной стороны площадок складирования серы с 6 замерами в сутки. В дневное время в 9.00, 13.00, 17.00, в ночное время - 21.00, 01.00 и 05.00.

Результаты исследований качества атмосферного воздуха показали соответствие с применимым нормативом качества атмосферного воздуха, что концентрации элементарной серы и сероводорода в атмосферном воздухе находились ниже нормативов качества для рабочей зоны. Концентрации серы диоксида, метилмеркаптана и изобутилмеркаптана не превысили допустимый уровень для населенных мест.

Единичные превышения ПДКм.р. были зафиксированы по веществам этилмеркаптан и пропилмеркаптан. По этилмеркаптану превышение нормативов качества для населенных мест, которые не применимы внутри СЗЗ, было обнаружено лишь в одном замере из 495-ти, а по пропилмеркаптану количество замеров с превышением нормативов качества для населённых мест составило менее 3%.

Также результаты исследования показывают, что на период их проведения хранение серы на площадках не приводит к превышению ПДКм.р. по содержанию сероводорода в атмосферном воздухе для населенных мест на анализируемых СМКВ.

5.3.2 Мониторинг состояния почв

При подготовке данного раздела были использованы результаты мониторинговых наблюдений, проведенных ТОО «КАПЭ» и ТОО «Республиканский научно-исследовательский Центр охраны атмосферного воздуха» (РНИЦ), которые представлены в отчетах ПЭК за (2021г.; 2022г.; 2023г.).

Территория, на которой расположены площадки размещения серы, в геоморфологическом отношении, находится в пределах морской новокаспийской аккумулятивной равнины. Рельеф ее в основном грядово-бугристо-увалистый. Формирование почв происходит на морских отложениях, представленных породами различного механического состава (илистые пески, суглинки, супеси) с большим количеством обломков ракушек и характеризующимися большим содержанием солей. Для почв территории характерны низкое содержание гумуса и элементов питания, высокая комплексность, широкое развитие интразональных почв и почти повсеместное засоление почв. Формирование почв происходит под воздействием различных факторов почвообразования – рельефа, характера почвообразующих пород, глубин залегания грунтовых вод. Количество выделяемых здесь почвенных типов, подтипов и родов почв относительно небольшое, но они образуют различные комбинации между собой, различающиеся не только по типовому и подтиповому составу, но и по содержанию компонентов в составе почвенных комбинаций. Пустынные почвы имеют высокое содержание карбонатов и щелочную реакцию почвенных суспензий. Химические соединения, имеющие кислую реакцию, при выпадении на поверхность почвы будут вступать в реакции с почвенными карбонатами (преимущественно карбонатом кальция) с образованием нетоксичных трудно растворимых солей кальция. Таким образом, карбонаты, содержащиеся в больших количествах в почвах, являются геохимическими барьерами в отношении подкисления.

Зональным почвенным типом на территории являются бурые пустынные почвы.

К основным генетическим свойствам бурых почв относятся: низкое содержание гумуса, высокое содержание карбонатов, щелочная реакция водной суспензии. Почвообразующие и подстилающие породы представлены песками и супесями. Мощность гумусовых горизонтов составляет 25-35 см. Содержание гумуса в горизонте А небольшое 0,3-1,0%, в горизонте В оно уменьшается до 0,2-0,8%. Содержание валовых форм азота в верхнем горизонте составляет 0,009 %, фосфора – 0,04%, подвижных азота – 0,7 мг на 100г почвы, фосфора – 8,5 мг на 100 г почвы. Сумма обменных катионов невелика, 5,7-7,3 мг.экв/100 г почвы. Содержание поглощенного натрия не превышает 2% от суммы катионов, что свидетельствует об отсутствии солонцеватости. Реакция почвенной среды слабощелочная. Гранулометрический состав верхнего горизонта – супесчаный с количеством частиц диаметром менее 0,01 мм - 10-12%. Нижележащие горизонты представлены чередованием песчаных и супесчаных слоев. В составе фракций преобладают частицы мелкого песка – 80,0-85,0%.

Значительное распространение на описываемой территории получили интразональные почвы: солонцы и солончаки.

Солонцы пустынные выделяются, в основном, в составе почвенных комбинаций с бурыми почвами и солончаками. Профиль солонцов имеет четкую дифференциацию на генетические горизонты. Мощность гумусовых горизонтов солонцов составляет 20-30 см, содержание гумуса 0.4-1.0%. Обеспеченность питательными веществами очень низкая и низкая. Реакция почвенной среды щелочная и сильнощелочная. Почвенно-поглощительный комплекс насыщен щелочными катионами, обуславливающими солонцеватость. Содержание натрия достигает

25-45%. В почвенном профиле отмечается значительное содержание водорастворимых солей – до 1,0-1,5%.

Мониторинг состояния почв в 2023 году в районе расположения площадок хранения серы проводился на станциях СЭП-36 и СЭП-37. Результаты химических анализов проб почв, отобранных на этих станциях в районе расположения серных карт сравнивались с фоновыми значениями станций, расположенных вне зоны воздействия объектов НКОК на почвенный покров (СЭП-49, 50, 51, 52), а также с предельно допустимыми концентрациями загрязняющих веществ в почвах (ПДК), приведенными в «Гигиенических нормативах к безопасности среды обитания» (утв. Приказом Министра здравоохранения РК от 21 апреля 2021 года № ДСМ-32).

Ниже приводится анализ данных по содержанию контролируемых ингредиентов в почвах мониторинговых и фоновых станций весной-осенью 2023 года. В анализ приняты усреднённые концентрации элементов полученные с горизонта 0-20 см.

Медь валовая

В 2023 г. усредненное содержание валовой меди в образцах почвы мониторинговой станции СЭП-36 составляло 4,02 мг/кг, а на СЭП-37 оно имело величину 4,9 мг/кг. Усредненное содержание валовой меди на фоновых станциях весной имело величину 3,87 мг/кг (0,2 долей ПДК), осенью – 6,49 мг/кг (0,3 долей ПДК). Полученные результаты свидетельствуют о том, что среднее содержание валовой меди в почвах мониторинговых станций (СЭП-36 / 37) находятся в близких пределах с данными фоновых станций (Таблица 5.3-3).

Свинец валовый

Среднее содержание валового свинца в почвах мониторинговых станций весной и осенью 2023 г. составляло 3,13 мг/кг и 3,30 мг/кг соответственно, что составляет порядка 0,1 долей ПДК. Среднее содержание свинца на фоновых площадках составило – 2,98 мг/кг весной и 2,92 мг/кг осенью, что в среднем составляет порядка - 0,9 ПДК. Сравнительный анализ показал, что среднее содержание валового свинца в почвах мониторинговых станций находятся в близких пределах с данными фоновых станций (Таблица 5.3-3).

Цинк валовый

Среднее содержание валовых форм цинка в почвенных образцах мониторинговых станций СЭП-36 и СЭП-37 весной составляли 25,0 мг/кг, тогда как осенью, значения варьировались от 25,0 до 26,4 мг/кг (0,2 долей ПДК). Средние значения валового цинка в почвенных образцах фоновых станций находилось в пределах от 25,1 – 27,7 мг/кг (0,2 ПДК) (Таблица 5.3-3).

Мышьяк валовый

Среднее содержание валовых форм мышьяка полученных с мониторинговых станций весной на СЭП-36/37 варьировались от 0,36-0,49 мг/кг (0,18 и 0,25 долей ПДК), осенью концентрации мышьяка варьировались от 0,99 до 1,12 мг/кг, что соответствует 0,5 и 0,56 долей ПДК. Среднее содержание валового мышьяка в почвах фоновых станций варьировалась от 0,42 до 0,69 мг/кг.

Подвижные формы меди и цинка

Содержание подвижных форм меди и цинка в почвах всех станций площадки размещения серы в оба срока наблюдений 2023 г. было ниже предела лабораторного определения, соответственно, 0,5 и 5,0 мг/кг (Таблица 5.3-4).

Нефтепродукты

Среднее содержание нефтепродуктов в почвах площадки размещения серы весной и осенью 2023 г. составляло 5,0 мг/кг на СЭП-36 и 5,4 мг/кг на СЭП-37. Среднее содержание нефтепродуктов для фоновых площадок составило 5,65 мг/кг – весной и 5,0 мг/кг – осенью. Приведенные значения значительно ниже допустимого уровня – 1000 мг/кг (Таблица 5.3-4).

Соединения серы

Основным фактором возможного загрязнения почв серой является поступление её на поверхность почв из атмосферы. Механизм загрязнения почв ингредиентами путем воздушного переноса, характеризуется пространственной неоднородностью выпадения в зависимости от расстояния от источника поступления загрязняющих веществ.

Элементарная сера – выпадение ее на почвы прилегающих территорий может происходить из воздуха при измельчении ее на серных картах, транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах.

Сульфаты являются наиболее распространенной формой соединений серы в почвах. Среди сульфатов встречаются водорастворимые и кислоторастворимые формы. Среди водорастворимых соединений наибольшее распространение имеют сульфаты натрия и магния. Кислоторастворимые сульфаты, в основном, представлены сульфатом кальция (гипсом).

Сульфиды в почвах образуются при анаэробных процессах и имеют невысокое содержание.

Сера общая

Содержание серы общей в почвах площадки размещения серы весной 2023 г. составляло 0,06 %. В осенний срок по результатам анализов произошло увеличение средних показателей до 0,69 %. В почвенных образцах фоновых станций в весенний и осенний период усреднённое содержание серы общей было в близких значениях 0,5 % и 0,4 соответственно (Таблица 5.3-6).

Сера элементарная

В весенний и осенний периоды 2023 года среднее содержание элементарной серы в почвах площадки размещения серы (СЭП 36 / 37) составило 0,01%. Среднее содержание серы элементарной на фоновых станциях весной и осенью составлял от 0,01%. Превышений содержания элементарной серы над ПДК (160 мг/кг) на станциях в районе площадок хранения серы не обнаружено (Таблица 5.3-6).

Сульфаты водорастворимые

Среднее содержание водорастворимых сульфатов в почвах площадки размещения серы весной 2023 г. составляло 0,33 % SO_4 , осенью 2023 года среднее содержание сульфатов водорастворимых составляло 0,41 % SO_4 . Усреднённое содержание водорастворимых сульфатов в почвенных образцах было в пределах от 0,4 % весной до 0,6 % осенью (Таблица 5.3-5).

Сульфаты кислоторастворимые

В 2023 году аналитические исследования на содержание сульфатов кислоторастворимых в районе серных карт и на фоновых станциях не проводились (Таблица 5.3-5).

Сульфиды

В 2023 году аналитические исследования на содержание сульфидов в районе серных карт и на фоновых станциях не проводились (Таблица 5.3-5).

Результаты мониторинговых исследований почвенного покрова в районе серных карт в 2023 году свидетельствуют об отсутствии химического загрязнения почв. Содержание всех контролируемых тяжелых металлов (меди, цинка, свинца) в почвах значительно ниже ПДК. Концентрации общих нефтяных углеводородов на стационарных экологических площадках и соединений серы за период наблюдений были много ниже допустимого уровня и близки к фоновым значениям.

Современное экологическое состояние почв оценивается как удовлетворительное (РНД Экологические требования в области охраны земельных ресурсов. Астана, 2005).

Ниже приводится анализ результатов мониторинговых исследований почв за период 2021-2023 гг.

Медь валовая

Среднее содержание валовой меди в почвах в районе расположения серных карт в период с 2021 по 2023 гг., составило 4,24 мг/кг, что составляет порядка 0,18 ПДК. При этом можно отметить, что средняя концентрация валовой меди в почвах площадки размещения серы были в близких значениях с почвами фоновых станций (4,4 мг/кг).

Свинец валовой

Среднее содержание валового свинца в почвах в районе расположения серных карт весной и осенью 2021 г. и 2023 г. находились на одинаковом уровне и составляло 3,2 мг/кг (0,1 ПДК). В

весенне-осенний период 2022 г. среднее содержание элемента в почвах объекта было ниже предела лабораторного определения (2,5 мг/кг). Среднее содержание валового свинца в период с 2021-2023 год находилось на уровне 4,1 мг/кг, что соответствует 0,13 ПДК (Таблица 5.3-3).

Цинк валовой

Содержание валового цинка в почвах станций в районе расположения серных карт в 2021 году, а также осенью 2022 года и весной 2023 года, не превышали предела обнаружения – 25 мг/кг. Средняя концентрация вещества в почвенных образцах весной 2022 году составляла 26,7 мг/кг, а осенью 2023 года 25,7 мг/кг (0,2 долей ПДК). Средние значения валовых форм цинка фоновых станций находилось в пределах от 25,0 – 31,7 мг/кг, при этом среднее значения концентрации за три года составляет 26,7 мг/кг, что соответствует 0,24 ПДК (Таблица 5.3-3).

Мышьяк валовой

Усреднённое содержание валового мышьяка в почвах всех станций в районе расположения серных карт в 2021-2022 гг., были на одном уровне – 0,25 мг/кг. В 2023 году среднее содержание элемента в почвенных образцах варьировалось от 0,4 мг/кг весной и 0,5 мг/кг осенью. В почвах фоновых станций в период с 2021-2023 гг., среднее содержание валового мышьяка варьировалось от 0,25 мг/кг до 0,69 мг/кг.

Подвижные формы меди и цинка

Концентрации этих форм элементов в почвах всех станций в районе расположения серных карт не превышали предела лабораторного обнаружения (Таблица 5.3-4). На основании результатов мониторинговых наблюдений за период весна 2021 г – осень 2023 г. можно сделать вывод об отсутствии определенных тенденций в динамике изменений содержаний валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах во времени. В течение этого периода проведения мониторинга они имели концентрации значительно ниже допустимых уровней.

Нефтепродукты

Среднее содержание нефтепродуктов в рассматриваемый период (2021-2023 гг.) варьировалось от 5,0 мг/кг в 2023 году до 13,23 мг/кг в 2021 году (осенью), что в среднем составило 7,3 мг/кг за трёх летний период, что в свою очередь соответствует 0,01 долей ПДК. Что же касается почв фоновых станций, то за трёхлетний период среднее содержание нефтепродуктов варьировалась от 5,0 мг/кг до 23,3 мг/кг. Превышений допустимого уровня по содержанию нефтепродуктов в почвах (1000 мг/кг) не отмечалось (Таблица 5.3-4).

Сера элементарная

Среднее содержание элементарной серы в почвах в районе расположения серных карт и фоновых станциях в период с 2021 г. по 2023 год было ниже предела лабораторного определения (Таблица 5.3-6).

Сера общая

Среднее содержание общей серы в почвах в районе расположения серных карт в рассматриваемый период варьировалось от 0,06-0,9%. Усреднённое содержание общей серы в почвах фоновых станций в период с 2021-2023 гг., не превышало 0,41% (Таблица 5.3-6).

Сульфаты водорастворимые

Максимальное среднее содержание водорастворимых сульфатов в почвах в районе расположения серных карт зарегистрировано весной 2021 года (0,75 % SO_4), а минимальное весной 2022 года (0,07 % SO_4). Усреднённое содержание водорастворимых сульфатов в почвах фоновых станций в период с 2021-2023 гг., не превышало 0,3% SO_4 (Таблица 5.3-5).

Сульфаты кислоторастворимые

Весной 2021 г. концентрации кислоторастворимых сульфатов в почвах составляли порядка 1,74 % SO_4 . Полученные результаты о содержании кислоторастворимых сульфатов в районе расположения серных карт за 2022 г., свидетельствуют о незначительном снижении. Весной и осенью 2022 года среднее содержание кислоторастворимых сульфатов составило 0,76% SO_4 . Что

же касается почв фоновых станций, то за трёхлетний период усреднённое содержание кислоторастворимых сульфатов не превышало 0,5% SO₄ (Таблица 5.3-5).

Сульфиды

Содержание сульфидов в почвах в районе расположения серных карт и фоновых станций за период наблюдений осень 2021 – осень 2022 гг. было ниже предела лабораторного обнаружения (0,001 %S), тогда как в почвах фоновых станций в 2022 году было отмечено их присутствие (0,01 %) (Таблица 5.3-5).

Таблица 5.3-3 Содержание валовых форм тяжелых металлов и мышьяка в почвах. Весна 2021 - Осень 2023 гг.

СЭП	Глубина, см	Медь валовая, мг/кг						Свинец валовой, мг/кг						Цинк валовой, мг/кг						Мышьяк валовой, мг/кг					
		Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023	Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023	Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023	Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023
ПДК, мг/кг		23						32						110						2,0					
Площадка размещения серы (ПРС)																									
СЭП-36	0-5	3,87	<2,50	5,27	2,94	4,03	3,32	2,58	<2,50	2,50	2,50	3,79	3,33	<25,0	<25,0	25,00	25,00	25,00	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,25	1,37
	5-20	2,56	2,67	5,28	2,68	4,41	4,57	2,47	4,42	2,50	2,50	0,50	2,50	<25,0	<25,0	25,00	25,00	25,00	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,46	0,87
	0-20	3,22	2,58	5,27	2,81	4,22	3,95	2,53	3,46	2,50	2,50	2,14	2,91	<25,0	<25,0	25,00	25,00	25,00	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,36	1,12
СЭП-37	0-5	<2,5	3,36	7,99	4,49	2,79	6,25	2,82	3,97	2,50	2,50	3,09	3,12	<25,0	<25,0	29,32	25,00	25,00	25,91	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,69	1,01
	5-20	<2,5	3,18	9,43	4,78	4,84	5,46	2,56	4,45	2,50	2,50	5,13	4,24	<25,0	<25,0	27,43	25,00	25,00	27,05	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,30	0,97
	0-20	<2,5	3,27	8,71	4,63	3,82	5,85	2,69	4,21	2,50	2,50	4,11	3,68	<25,0	<25,0	28,37	25,00	25,00	26,48	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,49	0,99
Среднее		2,90	2,92	6,99	3,72	4,02	4,90	2,60	3,83	2,50	2,50	3,13	3,30	<25,0	<25,0	26,69	25,00	25,00	25,74	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,42	1,05
Доли ПДК		0,13	0,13	0,30	0,16	0,17	0,21	0,08	0,12	0,08	0,08	0,10	0,10	<0,23	<0,23	0,24	0,23	0,23	0,23	<0,13	<0,13	0,13	0,13	0,21	0,53
Фоновые станции (Фон)																									
СЭП-49	0-5	3,63	6,21	3,51	2,50	3,36	5,46	3,57	8,76	3,51	2,50	2,50	2,50	<25,0	25,00	30,04	5,00	25,00	<25,0	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,51
	5-20	2,87	3,49	3,91	2,50	2,87	4,21	2,82	7,55	3,91	2,50	2,50	2,50	<25,0	25,00	32,43	25,00	25,00	<25,0	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,50
	0-20	3,25	4,85	3,71	2,50	3,11	4,83	3,20	8,15	3,71	2,50	2,50	2,50	<25,0	25,00	31,24	15,00	25,00	<25,0	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,51
СЭП-50	0-5	<2,5	3,88	4,01	2,50	4,22	4,92	<2,5	8,10	4,01	2,50	3,25	3,07	<25,0	25,00	31,15	25,00	25,00	<25,0	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,25	0,25
	5-20	<2,5	4,24	6,00	4,28	3,64	6,19	<2,5	5,82	6,00	4,28	2,94	3,18	<25,0	25,00	39,31	27,10	25,00	<25,0	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,59	0,66
	0-20	<2,5	4,06	5,00	3,39	3,93	5,55	<2,5	6,96	5,00	3,39	3,09	3,13	<25,0	25,00	35,23	26,05	25,00	<25,0	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,42	0,46
СЭП-51	0-5	<2,5	4,55	2,50	3,31	2,79	9,48	<2,5	4,28	2,50	3,31	2,50	3,14	<25,0	25,00	25,00	38,40	25,00	<25,0	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,61	0,43
	5-20	<2,5	6,72	2,50	2,50	2,50	5,61	<2,5	5,83	2,50	2,50	5,16	2,72	<25,0	25,00	25,00	40,80	25,00	<25,0	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,37	0,50
	0-20	<2,5	5,64	2,50	2,91	2,64	7,55	<2,5	5,06	2,50	2,91	3,83	2,93	<25,0	25,00	25,00	39,60	25,00	<25,0	25,00	<0,25	<0,25	0,25	0,49	0,46
СЭП-52	0-5	<2,5	3,29	9,17	4,19	6,35	7,53	<2,5	8,99	9,17	4,19	2,50	3,52	<25,0	25,00	35,39	29,10	25,00	<25,0	25,00	0,81	<0,25	0,25	0,25	0,25
	5-20	<2,5	3,14	9,63	8,18	5,26	8,50	<2,5	7,09	9,63	8,18	2,50	2,72	<25,0	28,50	35,42	31,94	26,31	<25,0	28,50	0,74	<0,25	0,25	0,25	0,25
	0-20	<2,5	3,21	9,40	6,19	5,80	8,01	<2,5	8,04	9,40	6,19	2,50	3,12	<25,0	26,75	35,40	30,52	25,66	<25,0	26,75	0,78	<0,25	0,25	0,25	0,25
Среднее		2,90	4,44	5,15	3,75	3,87	6,49	2,70	7,05	5,15	3,75	2,98	2,92	<25,0	25,44	31,72	27,79	25,16	<25,0	25,44	0,38	<0,25	0,25	0,35	0,42
Доли ПДК		0,13	0,19	0,22	0,16	0,17	0,28	0,08	0,22	0,22	0,16	0,09	0,09	<0,23	0,23	0,29	0,25	0,23	<0,23	0,23	0,19	<0,13	0,13	0,18	0,21

Таблица 5.3-4 Содержание подвижных тяжелых металлов и нефтепродуктов в почвах. Весна 2021- Осень 2023 гг.

СЭП	Глубина, см	Медь подвижная, мг/кг						Цинк подвижный, мг/кг						Нефтепродукты, мг/кг					
		Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023	Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023	Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023
ПДК/ДУ, мг/кг		3,0						23,0						1000,0					
Площадка размещения серы (ПРС)																			
СЭП-36	0-5	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	6,95	15,30	5,00	1,71	5,00	5,00
	5-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	6,44	13,20	5,00	17,59	5,00	5,00
	0-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	6,70	14,25	5,00	9,65	5,00	5,00
СЭП-37	0-5	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	8,12	13,50	5,00	7,68	5,00	5,00
	5-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	7,53	10,90	5,70	5,43	5,00	5,00
	0-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	7,83	12,20	5,35	6,56	5,00	5,00
Среднее		< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	7,26	13,23	5,18	8,10	5,00	5,00
Доли ПДК		< 0,17	< 0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	0,22	0,22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Фоновые станции (Фон)																			
СЭП-49	0-5	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	<5,0	9,37	5,00	8,10	10,20	5,00
	5-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	<5,0	11,30	5,00	5,56	5,00	5,00
	0-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	<5,0	10,34	5,00	6,83	7,60	5,00
СЭП-50	0-5	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	5,43	11,50	2,24	6,36	5,00	5,00
	5-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	<5,0	12,20	3,47	10,20	5,00	5,00
	0-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	5,22	11,85	2,86	8,28	5,00	5,00
СЭП-51	0-5	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	16,50	9,29	5,37	43,88	5,00	5,00
	5-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	12,70	9,98	20,96	37,98	5,00	5,00
	0-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	14,60	9,64	13,17	40,93	5,00	5,00
СЭП-52	0-5	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	13,80	<5,0	20,96	37,98	5,00	5,00
	5-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	10,70	<5,0	18,11	36,63	5,00	5,00
	0-20	< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	12,25	<5,0	19,54	37,31	5,00	5,00
Среднее		< 0,5	< 0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,00	5,00	9,27	9,21	10,14	23,34	5,65	5,00
Доли ПДК/ДУ		< 0,17	< 0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	0,22	0,22	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01

Таблица 5.3-5 Содержание сульфатов и сульфидов в почвах. Весна 2021 - Осень 2023 гг.

СЭП	Глубина, см	Сульфаты водорастворимые, % SO ₄						Сульфаты кислоторастворимые, % SO ₄						Сульфиды, % S					
		Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023	Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023	Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023
Площадка размещения серы (ПРС)																			
СЭП-36	0-5	<0,01	-	0,06	0,08	0,11	0,04	<0,02	-	0,07	0,09	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	5-20	<0,01	-	0,06	0,09	0,05	0,10	0,08	-	0,07	0,11	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	0-20	<0,01	-	0,06	0,08	0,08	0,07	0,05	-	0,07	0,10	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
СЭП-37	0-5	1,60	-	0,09	0,11	0,05	0,85	2,43	-	1,67	1,68	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	5-20	1,38	-	0,05	0,07	1,11	0,65	4,41	-	1,24	1,14	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	0-20	1,49	-	0,07	0,09	0,58	0,75	3,42	-	1,45	1,41	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
Среднее		0,75	-	0,07	0,09	0,33	0,41	1,74	-	0,76	0,76	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
Фоновые станции (Фон)																			
СЭП-49	0-5	0,92	-	0,79	0,81	0,68	1,07	2,19	-	1,46	1,35	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	5-20	0,80	-	0,83	0,91	0,86	1,03	0,94	-	1,39	1,42	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	0-20	0,86	-	0,81	0,86	0,77	1,05	1,56	-	1,43	1,38	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
СЭП-50	0-5	<0,01	-	0,05	0,07	0,10	0,02	<0,01	-	0,08	0,09	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	5-20	0,23	-	0,26	0,29	0,21	0,02	0,27	-	0,38	0,41	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	0-20	0,12	-	0,16	0,18	0,16	0,02	0,14	-	0,23	0,25	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
СЭП-51	0-5	<0,01	-	0,06	0,01	0,05	0,02	0,08	-	0,10	0,01	-	-	<0,001	-	0,00	0,01	-	-
	5-20	<0,01	-	0,07	0,02	0,14	0,04	0,06	-	0,13	0,03	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	0-20	<0,01	-	0,07	0,02	0,09	0,03	0,07	-	0,12	0,02	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
СЭП-52	0-5	0,12	-	0,02	0,04	0,28	0,08	0,36	-	0,04	0,05	-	-	<0,001	-	0,06	0,05	-	-
	5-20	0,68	-	0,04	0,77	0,32	1,16	0,99	-	0,07	0,08	-	-	<0,001	-	0,00	0,00	-	-
	0-20	0,40	-	0,03	0,40	0,30	0,62	0,68	-	0,06	0,06	-	-	<0,001	-	0,03	0,02	-	-
Среднее		0,35	-	0,27	0,36	0,33	0,43	0,61	-	0,46	0,43	-	-	<0,001	-	0,01	0,01	-	-

Таблица 5.3-6 Содержание элементарной и валовой серы в почвах. Весна 2021 - Осень 2023 гг.

СЭП	Глубина, см	Сера элементарная, % S						Сера общая, % S					
		Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023	Весна 2021	Осень 2021	Весна 2022	Осень 2022	Весна 2023	Осень 2023
ПДК, % S		0,016						-					
Площадка размещения серы (ПРС)													
СЭП-36	0-5	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,10	0,05	0,04	0,04	0,06
	5-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,08	0,05	0,05	0,09	0,10
	0-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,05	0,05	0,07	0,08
СЭП-37	0-5	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,34	1,68	1,66	1,64	0,05	1,68
	5-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,93	1,73	1,09	1,04	0,05	0,92
	0-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,64	1,70	1,37	1,34	0,05	1,30
Среднее		<0,0027	<0,0080	0,01	0,01	0,01	0,01	0,83	0,90	0,71	0,69	0,06	0,69
Фоновые станции (Фон)													
СЭП-49	0-5	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,04	0,07	0,79	0,46	1,51	1,88
	5-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,58	0,56	0,49	0,36	0,58	0,77
	0-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,82	0,32	0,64	0,41	1,04	1,32
СЭП-50	0-5	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,06	0,04	0,05	0,05	0,08
	5-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,17	0,49	0,10	0,11	0,14	0,09
	0-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,09	0,28	0,07	0,08	0,09	0,09
СЭП-51	0-5	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03
	5-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03
	0-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03
СЭП-52	0-5	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,16	0,43	0,11	0,10	0,03	0,09
	5-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,56	0,40	0,20	0,35	1,59	0,34
	0-20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,36	0,42	0,15	0,22	0,81	0,22
Среднее		0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,32	0,26	0,22	0,18	0,50	0,41

Выводы

Химического техногенного загрязнения почв в районе расположения серных карт за период весна 2021 - осень 2023 гг. не выявлено. Содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов не превышало нормативно допустимых уровней и находилось на уровне концентраций на фоновых площадках. За контролируемый период наблюдалось относительно стабильное состояние почв по содержанию определяемых металлов. Тенденции к их накоплению в почвах не выявлено.

Признаков нефтехимического загрязнения почв не обнаружено. Анализ проб показал очень низкое содержание нефтяных углеводородов в почвах, не превышающее сотых долей допустимого уровня.

В составе соединений серы в почвах в районе расположения серных карт наиболее высокое содержание имели кислоторастворимые формы сульфатов, представленные, преимущественно, гипсом. Водорастворимые формы сульфатов встречались повсеместно, но в меньших количествах. Концентрации элементарной серы были значительно ниже ПДК.

Результаты показывают воздействие в допустимых пределах – изменения в состоянии окружающей среды в рамках природной изменчивости до и после запуска серных карт в эксплуатацию.

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЛИМИТАМ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ

Нормативы размещения серы рассчитаны на основании проектной производительности установок извлечения серы.

Проектная производительность по извлечению серы составляет 1 525 700 т/год. Извлеченная сера насосами подается на установку грануляции на ЖКЗЕ для грануляции и отгрузки в железнодорожные вагоны Потребителям. При невозможности использования установки грануляции, сера будет направляться на налив на серные карты с формированием серных блоков.

В статье 43 п.3 ЭК РК уточняется, что лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах устанавливаются для каждой специальной площадки (серной карты), оборудованной для открытого наземного хранения серы, в виде предельного количества (массы) серы, разрешенного (разрешенной) для налива и иного открытого размещения на такую серную карту.

Таким образом, лимит размещения для каждого календарного года формируется только в отношении того количества серы, который поступает на серную карту в течение календарного года, без учета количества серы, накопленной за предыдущие периоды. Срок хранения серы на серных картах не регламентируется. Объем серы, накапливаемой на серных картах, не подлежит экологическому нормированию и ограничивается только вместимостью серных карт.

В статье 43 п.3 ЭК РК также уточняется, что хранение серы закрытым способом в цистернах, силосах, иных резервуарах и сооружениях (складах), исключаящих ее воздействие на окружающую среду, не подлежит экологическому нормированию. В соответствии с гл.1 п.2 пп.3 Правил обращения с серой технической газовой, утвержденных приказом МЭГПР РК от 22 июля 2021 года № 266, серными картами не являются открытые места складирования серы технической газовой (сооружения), рассматриваемые как часть технологического процесса получения, отгрузки конечной товарной продукции, предназначенной для отгрузки потребителям, включая открытые транзитные пункты накопления серы технической газовой, открытые склады хранения и производственные площадки. Таким образом, временное хранение товарной серы в местах складирования, в том числе и на открытых площадках, не подлежит экологическому нормированию.

Гранулированная (пастилированная) и комовая сера являются продукцией, готовой для отгрузки в вагоны и реализации потребителям. Складирование на открытых площадках хранения и отгрузки серной продукции – гранулированной (пастилированной) и комовой серы на серных картах, в соответствии с гл. 1 п. 2 пп. 1 и 3 и гл. 4 п. 23 «Правил обращения с серой технической газовой» № 266 от 22.07.21 г., не является размещением, и лимиты размещения в рамках настоящего проекта на данные виды серной продукции не запрашиваются.

При производительности в 1 525 700 т/год серы, в том числе ее грануляции равной 895 700 т/год, к размещению предлагается 630 000 т/год серы на серных картах №1 и №4, а также 20 970 т/год некондиционной серы на серной карте №5.

В соответствии с требованиями «Методики разработки проекта нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах», утвержденной 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 определяются по формуле:

$$M = 1/2 \times M_{обр} \times (K_a + K_p) \times K_p,$$

где:

M – лимит размещения серы, т/год;

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

K_a*, *K_p*, *K_p – понижающие, безразмерные коэффициенты учета степени миграции ЗВ на почвы прилегающих территорий, эолового рассеяния, рациональности рекультивации.

В проекте НРС на 2025 год, предложены лимиты размещения некондиционной серы на серной карте №5, а также лимиты размещения серы в блоках на серных картах №1 и №4.

Расчеты лимитов размещения серы на серных картах с учетом безразмерных коэффициентов приведены в таблице 6-1.

Таблица 6-1 Расчет лимитов размещения серы наливом в блок на серных картах

Показатели	Суммарный планируемый объем размещения серы на серные карты №1, №4 и №5, т/год	Планируемый объем размещения серы на серную карту №1, т/год	Планируемый объем размещения серы на серную карту №4 т/год	Планируемый объем размещения серы на серную карту №5, т/год
Планируемый объем размещения серы в серные карты	630 000,0	143 625,0	465 405,0	20 970,0
Понижающий коэффициент золотого рассеивания ЗВ в атмосфере, Ка	1			
Коэффициент учета степени переноса ЗВ в почвы	1			
Коэффициент учета степени рациональности использования рекультивации	1			
Лимит размещения серы с учетом понижающих коэффициентов	630 000,0	143 625,0	465 405,0	20 970,0

Запрашиваемые лимиты размещения серы в соответствии с «Методикой разработки проекта нормативов размещения серы в открытом виде на серных картах», представлены в таблице 6-2.

Таблица 6-2 Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах

№ 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	5	6
Всего, в том числе	1 295 882,0	1 525 700,0	630 000,0		
Серная карта №1	55 971,0		143 625,0		
Серная карта №2	422 920,0		-	Разработка серного блока крошением с получением комовой серы	Реализация серы в качестве товарного продукта Потребителю
Серная карта №3	623 288,0		-		
Серная карта №4	188 764,0		465 405,0		
Серная карта №5	4 939,0		20 970,0		
Серная карта №6	0		-		

Примечание: * Суммарное количество серы, накопленной на серных картах по состоянию на 01.03.2024 г.

7. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Целями проведения определения уровня загрязнения окружающей среды является установление лимитов размещения серы с учетом усредненных данных о состоянии компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха, почвенного покрова) в районе объекта размещения серы и в пределах области воздействия, полученных по результатам проводимого производственного экологического контроля за предыдущие три года.

Лимиты размещения серы в открытом виде на серных картах устанавливаются с учетом понижающих коэффициентов, учитывающие степень переноса загрязняющих веществ далее – 3В) из серных карт на почвы прилегающих территорий (K_n) и степень эолового рассеяния 3В в атмосфере путем выноса дисперсий из серных карт в виде пыли (K_a). Расчет понижающих коэффициентов производится в соответствии с требованиями Методики разработки проекта размещения серы в открытом виде на серных картах, утвержденной приказом МЭГПР РК от 30 июля 2021 года №281.

Понижающие коэффициенты, учитывающие степень переноса загрязняющих веществ (далее – 3В) из серных карт на почвы прилегающих территорий (K_n) и степень эолового рассеяния 3В в атмосфере путем выноса дисперсий из серных карт в виде пыли (K_a), рассчитываются с учетом экспоненциального характера зависимости «доза-эффект» по формулам:

$$K_n = \frac{1}{\sqrt{d_n}}$$
$$K_a = \frac{1}{\sqrt{d_a}}$$

где:

d_n , d_a - показатели уровня загрязнения, соответственно почв и атмосферного воздуха химическими элементами и соединениями, присутствующими в сере, определяемые по формулам:

$$d_n = 1 + \sum_{i=1}^n \alpha_i (d_{in} - 1)$$
$$d_a = 1 + \sum_{i=1}^n \alpha_i (d_{ia} - 1)$$

где:

α_i коэффициент изоэффективности для i -го загрязняющего вещества равен:

для 3В первого класса опасности - 1,0;

для 3В второго класса опасности - 0,5;

для 3В третьего класса опасности - 0,3;

для 3В четвертого класса опасности - 0,25.

d_{in} , d_{ia} - 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:

$$d_{in} = \frac{C_{in}}{ЭНKi_n}$$
$$d_{ia} = \frac{C_{ia}}{ЭНKi_a}$$

где:

C_{in} и C_{ia} - усредненное значение концентрации i -го ЗВ, соответственно в почве (мг/кг) и атмосферном воздухе (мг/м³);

$ЭНК_{in}$ и $ЭНК_{ia}$ - экологический норматив качества соответственно в почве (мг/кг) и атмосферном воздухе (мг/м³).

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:

$$C_{in} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k C_{jin}$$
$$C_{ia} = \frac{1}{r} \sum_{j=1}^r C_{jia}$$

где:

k - общее число точек отбора проб почвы на содержание ЗВ;

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

C_{jin} , C_{jia} - концентрация i -го ЗВ в i -ой точке отбора проб соответственно почвы (мг/кг) и атмосферного воздуха (мг/м³).

Данные о состоянии компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха, 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 ($З_c$) определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных ЗВ (K_{ki}) по формулам:

$$З_c = \sum_{i=1}^k K_{ki} - (n - 1)$$

где:

$З_c$ - суммарный показатель загрязнения компонента окружающей среды;

K_{ki} - 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:

$$K_{ki} = \frac{C_i}{ЭНК_i}$$

где:

C_i - концентрация ЗВ в компоненте окружающей среды, мг/дм³ (мг/кг (для почв) и мг/м³ (для атмосферного воздуха));

$ЭНК_i$ - экологический норматив качества в компоненте окружающей среды, мг/дм³, мг/кг; мг/м³

Расчет понижающих коэффициентов приведен в таблицах 7-1 и 7-2.

Таблица 7-1 Расчет коэффициента степени золотого рассеяния загрязняющих веществ в атмосфере путем выноса дисперсий из серных карт в виде пыли

Показатели состояния компонентов окружающей среды	Концентрация загрязняющих веществ, мг/м ³		
	Сероводород	Сера диоксид	Сера элементарная
Усредненные значения концентраций ЗВ в атмосферном воздухе, C_{ia}	0,0038	0,0043	0,0300
ПДК ЗВ в атмосферном воздухе (или среднефоновая концентрация), $C_{ПДКia}$	0,008	0,5	0,07
Класс опасности	2	3	4
Уровень загрязнения атмосферного воздуха (превышение фона), $d_{ia} = C_{ia}/C_{ПДКia(фон)}$	0,4706	0,0085	0,4286
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, $d_{ia} = 1 + \sum \alpha_i^* \Delta d_{ia}$	1		
Понижающий коэффициент, $K_a = 1/\sqrt{d_{ia}}$	1		

Таблица 7-2 Расчет коэффициента степени переноса загрязняющих веществ из серных карт на почвы прилегающих территорий

Показатели	Сера элементарная
Усредненные значения концентраций ЗВ в почвах, C_{in}	0,007
Усредненные значения фоновых концентраций, $C_{ифон}$	0,008
Класс опасности	4
Уровень загрязнения почвенного покрова (превышение фона), $d_{in} = C_{in}/C_{ифон}$	0,91
Превышения уровня загрязнения, $\Delta d_{in} = d_{in} - 1$	0
Коэффициент изоэффективности, α_i	0,25
Приведенный показатель уровня загрязнения, $\alpha_i^* \Delta d_{in}$	0,0
Суммарный показатель уровня загрязнения, $d_{in} = 1 + \sum \alpha_i^* \Delta d_{in}$	1
Понижающий коэффициент, $K_n = 1/\sqrt{d_{in}}$	1

В соответствии с гл. 2 п. 13 Методики разработки проекта размещения серы в открытом виде на серных картах, утверждённой приказом МЭГПР РК от 30 июля 2021 года №281 предусматривается следующая градация нагрузок на экосистему:

1. Допустимая - техногенная нагрузка, при которой сохраняется структура и функционирование экосистемы с незначительными (обратимыми) изменениями и содержание ЗВ превышает фоновое, но не превышает ПДК ни в одном из компонентов окружающей среды;
2. Опасная - нагрузка, при которой еще сохраняется структура, но уже наблюдается нарушение функционирования экосистемы с возрастающим числом обратимых изменений и содержание отдельных ЗВ в некоторых компонентах окружающей среды превышает ПДК (ЗВ 1-2 класса опасности до 5 ПДК, ЗВ 3-4 класса - до 10÷50 ПДК);
3. Критическая - при которой в компонентах ОС происходит существенное накопление изменений, приводящих к значительному отрицательному изменению состояния и структуры экосистемы и превышение ПДК для всей ассоциации загрязняющих веществ в некоторых компонентах окружающей среды принимает массовый характер (ЗВ 1-2 класса опасности от 5 до 10 ПДК, ЗВ 3-4 класса - до 20÷100 ПДК);
4. Катастрофическая - нагрузка, приводящая к выпадению отдельных звеньев экосистемы, вплоть до полного их разрушения (деструкции) и содержание ЗВ превышает ПДК во всех компонентах окружающей среды (ЗВ 1-2 класса опасности более 10 ПДК, ЗВ 3-4 класса - более 20÷100 ПДК).

В соответствии с состоянием окружающей среды по итогам мониторинговых наблюдений принимается соответствующее решение об определении нагрузки на окружающую среду в районе расположения серных карт и возможности размещения серы на эти серные карты.

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

Как было отмечено в разделе 5.3, мониторинговые наблюдения в течение последних трех лет с 2021 по 2023 годы в районе серных карт и на границе воздействия предприятия не показали превышений установленных санитарных нормативов (ПДК) контролируемых веществ в атмосферном воздухе и почве.

На основании результатов мониторинговых наблюдений, можно сделать вывод, что состояние окружающей среды, в районе серных карт является - допустимой, 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:

$$K_p = \frac{P_{\phi}}{P_{\pi}}$$

где:

P_п, ***P_ф*** - запланированная на год, предшествующий нормируемому, площадь рекультивации объекта размещения серы, и фактическая площадь, подвергшаяся рекультивации.

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

В 2025 году Компания НКОК Н.В. не планирует рекультивацию серных карт, в связи с чем, коэффициент рекультивации принимается равным 1.

8. СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННОМ КОНТРОЛЕ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ СЕРЫ

Производственный мониторинг представляет собой комплексную систему наблюдений, результаты которых должны определить соответствие осуществляемой деятельности предприятия нормам и требованиям Республики Казахстан в части охраны окружающей среды.

Производственный мониторинг состояния окружающей среды является элементом производственного экологического контроля, который осуществляется в соответствии с требованиями экологического законодательства РК (Экологический кодекс РК, 2021).

Сера, при определенных обстоятельствах, может быть взрывоопасна, она может окисляться при соприкосновении с землей, а также может представлять опасность окружающей среде в случаях нарушения природоохранных требований. Однако, такие последствия наступают не в связи с самим производством, размещением и/или хранением серы, а только при наличии определенных условий и/или при наступлении определенных последствий, например, при нарушении правил обращения с серой.

Производственный экологический контроль, включает в себя:

- *операционный мониторинг* (наблюдение за параметрами производственного процесса и соблюдения условий технологического регламента производства и оборудования, в том числе правил налива жидкой серы, правил хранения, дробления и ее транспортировки);
- *мониторинг воздействия* (исследование изменения состояния компонентов природной среды в результате производственной деятельности);
- *мониторинг эмиссий* (контроль объемов размещения серы).

При проведении планируемых работ (размещение серы на серных картах) предусматривается ведение производственного мониторинга. Перечень компонентов ОС, за которыми предусматривается вести мониторинговые наблюдения, включает атмосферный воздух и почвы.

В таблице 8-1 приведена информация по контролю качества окружающей природной среды в районе серных карт в соответствии с Программой ПЭК.

Таблица 8-1 План-график контроля состояния окружающей среды в районе размещения серы в соответствии с Программой ПЭК

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	Участок размещения серы на серных картах	СЭП-36 СЭП-37	1 раз в квартал	Диоксид серы	Аккредитованная лаборатория	СТ РК 2036-2010; СТ РК 2277-2013 ГОСТ 17.2.3.01-86
				Сероводород		
				Сера элементарная		
		На границе воздействия: СМКВ 115 (Юг) СМКВ 116 (Запад) СМКВ 119 (Север) СМКВ 120 (Восток)	1 раз в месяц	Диоксид серы	Автоматическая станция мониторинга качества воздуха	
				Сероводород		
				Сера элементарная	Аккредитованная лаборатория	
Почвенный и растительный покров	Участок размещения серы на серных картах	СЭП-36 СЭП-37 На границе воздействия: СЭП-49 СЭП-50 СЭП-51 СЭП-52	общие физ-хим. св-ва - 1 раз в 3 года осенью. (в 2024 году) хим. загр. почв и раст. 2 раза в год (весной и осенью)	Почвы: - общие физико-химические свойства (содержание гумуса, валового азота и фосфора, pH, емкость поглощения и состав обменных катионов, количество водорастворимых солей); - химическое загрязнение: валовые формы- свинец (Pb), медь (Cu), цинк (Zn), мышьяк (As), мобильные формы медь (Cu), цинк (Zn), соединения серы (сульфаты, элементарная и общая сера), общие нефтяные углеводороды (нефтепродукты).	Аккредитованная лаборатория	СТ РК ИСО 17294-2-2006; ЦВ/TSV 5.18.1901-2005 ПНД Ф 16.1: 2:2. 2:3.37-2002, СТ РК 2276-2013, ГОСТ 26426-85, СТ РК ИСО 11048-2007 М-МВИ 196-07 (KZ.07.00.03108-2015)
				Растительность: описание состояния растительного покрова, присутствия дигрессивных видов, признаков отклонений		

9. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ СЕРЫ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Таблица 9-1 Мероприятия, направленные на снижение влияния размещаемой серы на состояние окружающей среды

№ п/п	Наименование мероприятий	Значение лимита, т/год		Срок выполнения мероприятий		Затраты на реализацию мероприятий	
		до реализации мероприятий	после реализации мероприятий	начало	окончание	капитало- вложения	Основная деятельность
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Гранулирование (пастилирование) серы	1 525 700	630 000	01.01.2025	31.12.2025	Собственные средства НКОК Н.В.	Собственные средства НКОК Н.В.
	В целом в результате всех мероприятий		-	-	-	-	-

 NCOC NORTH CASPIAN OPERATING COMPANY	ЗАКАЗЧИК: Норт Каспиан Оперейтинг Компани Н.В.	КОНТРАКТ №: UI176632
	ПРОЕКТ: ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ НА СЕРНЫХ КАРТАХ НА 2025 ГОД. НАЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС	
 Sustainable Ecology Development	ИСПОЛНИТЕЛЬ: ТОО «SED»	
ДОПОЛНЕНИЕ А ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ ТОО «SED» НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ И ОКАЗАНИЕ УСЛУГ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ		
ТОО «SED» Республика Казахстан, 050043, г. Алматы, ул. Аскарова, 3 Тел. 8 (727) 247-23-23, 247-26-36, факс: 338-23-74 E-mail: sed@sed.kz WEB Сайт: http://www.sed.kz		ДАТА: 04/2024
		СТАДИЯ: Заключительная



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

15.12.2015 года

01804P

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

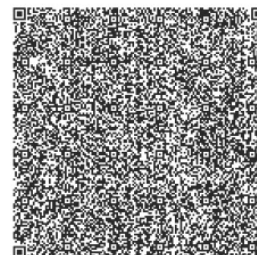
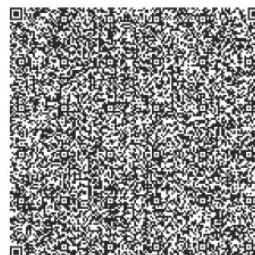
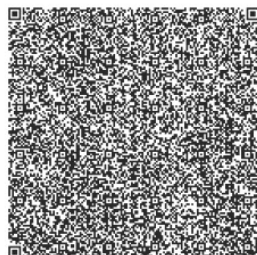
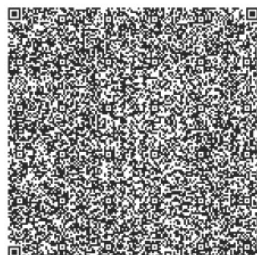
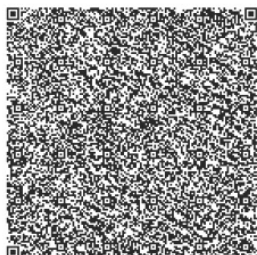
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи 06.08.2007

Срок действия
лицензии

Место выдачи

г.Астана





ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 01804P

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

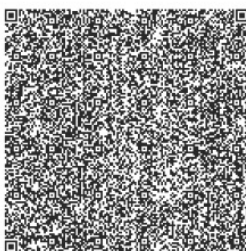
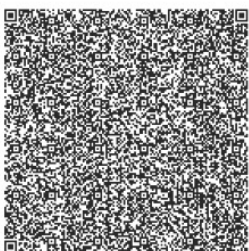
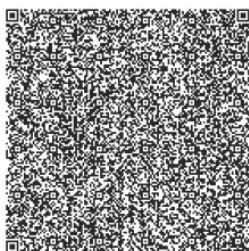
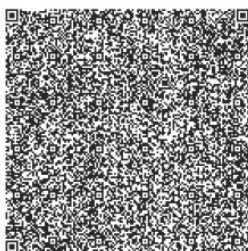
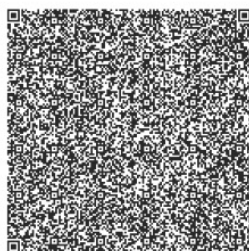
Срок действия

Дата выдачи
приложения

15.12.2015

Место выдачи

г.Астана



 NCOC NORTH CASPIAN OPERATING COMPANY	ЗАКАЗЧИК: Норт Каспиан Оперейтинг Компани Н.В.	КОНТРАКТ №: UI176632	
 Sustainable Ecology Development	ПРОЕКТ: ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕРЫ В ОТКРЫТОМ ВИДЕ НА СЕРНЫХ КАРТАХ НА 2025 ГОД. НАЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС		
ИСПОЛНИТЕЛЬ: ТОО «SED» ДОПОЛНЕНИЕ Б РЕЦЕНЗИИ НА ОТЧЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛОЩАДКИ СКЛАДИРОВАНИЯ СЕРЫ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ УКПНИГ «БОЛАШАК». НАЗЕМНЫЕ ОБЪЕКТЫ КОМПАНИИ НКОО Н.В. В АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ			
ТОО «SED» Республика Казахстан, 050043, г. Алматы, ул. Аскарлова, 3 Тел. 8 (727) 247-23-23, 247-26-36, факс: 338-23-74 E-mail: sed@sed.kz WEB Сайт: http://www.sed.kz		ДАТА: 04/2024	СТАДИЯ: Заключительная

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК
ҚОҒАМЫ



NON-PROFIT JOINT-STOCK COMPANY
AL-FARABI KAZAKH
NATIONAL UNIVERSITY

ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ
ПАЙДАЛАНУ ФАКУЛЬТЕТІ

FACULTY OF GEOGRAPHY
AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

050038, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71
Тел./факс: +7 (727) 377-33-11, 377-33-44

050038, Almaty city, ave. Al-Farabi, 71
Tel./fax: +7 (727) 377-33-11, 377-33-44

05.06.2023 № 13-23-247

РЕЦЕНЗИЯ

**на отчет по изучению воздействия площадки складирования серы на
качество атмосферного воздуха на территории УКПНИГ «Болашак».
Наземные объекты компании НКОК Н.В. в Атырауской области**

В рассматриваемом Отчете представлены результаты исследований по изучению качества атмосферного воздуха в районе площадки складирования серы в период с 24 апреля по 26 мая 2023 г. В задачи исследований входили: мониторинг текущего состояния серосодержащих компонентов атмосферного воздуха вокруг площадки складирования серы с последующим анализом полученных данных на предмет определения негативного воздействия площадки складирования серы на атмосферный воздух на территории УКПНИГ «Болашак».

В разделе 1.2 приводится подробное описание объекта исследования и его использования для получения комовой серы и последующей ее отгрузки потребителям. Высокий современный уровень применяемых технологий подтверждается тем, что принятый во всем мире на основании экспериментов стандарт дегазации серы в 10 ppm позволяет снизить остаточное воздействие и обеспечить безопасность обращения с дегазированной жидкой и твердой серой. Согласно проектной документации, элементарная сера извлекается из попутного газа на УКПНИГ «Кашаган» с эффективностью 99,9%. Жидкая элементарная сера размещается на серных картах разливом в случаях временной недоступности экспорта серы, установок грануляции серы и для поддержания работоспособности трубопровода жидкой серы.

Площадка складирования серы состоит из шести серных блоков размером 300x100x11,5 м емкостью 676 000 тонн каждый и общая емкость склада составляет 4,0 млн. тонн. Серные карты №1, №2, №3, №4 и №6 предназначены для размещения жидкой серы наливом с формированием серных блоков. Серная карта №5 используется в качестве специальной открытой площадки, рассматриваемой, как часть технологического процесса получения конечной товарной серной продукции до ее отгрузки

потребителям, при этом серная карта №5 предназначена для размещения некондиционной серы.

Основные принципы организации мониторинга и анализа результатов построены с учётом действующих стандартов как по организации наблюдений, так и по методам аналитических исследований проб. приводятся в разделе 2. Здесь представлены перечень и описания специфичных для процессов производства серы контролируемых загрязняющих веществ, обоснование необходимости фиксации метеорологических параметров при проведении измерений. В таблице 2.2-1 представлены основные сведения о методах аналитических исследований проб для всех контролируемых загрязняющих веществ со ссылками на действующие стандарты и характеристикой сущности каждого метода. В подразделах 2.2.1 – 2.2.4 расписана специфика отбора проб воздуха на исследуемые параметры с соблюдением нормативных требований к отбору проб, а в 2.2.5 – процедуры определения метеопараметров.

Полученные результаты исследований качества атмосферного воздуха вокруг площадки складирования серы представлены в сводной таблице в Приложении 2, а в разделе 3 приводится анализ результатов исследований вокруг площадки складирования серы по всем семи специфичным загрязняющим веществам для процессов производства серы.

В огромной (с. 15-28) таблице 3-1 «Сравнение превышений значений ПДКм.р. и ПДКр.з с наветренной и подветренной сторон площадки складирования серы» проводится анализ результатов исследований по сероводороду. На основе оценки направления и диапазона скоростей ветра, концентраций загрязняющего вещества определяются вклад площадки складирования серы в общее загрязнение, величина рассеяния на расстоянии 300 м и величина уменьшения концентрации по расстоянию: доля ПДКм.р./км.

На рисунке 3.1 представлена круговая диаграмма, отражающая количество превышений ПДКм.р. (1) в сравнении с общим количеством замеров сероводорода в период с 24 апреля по 26 мая 2023 года (495). Круговая диаграмма на рисунке 3.2 демонстрирует сравнение случаев при одновременном замере на 3 точках (наветренная, подветренная, подветренная 300 м). Рисунок четко отражает роль подветренной стороны в формировании концентрации загрязняющих веществ – случаи, при которых концентрация сероводорода с наветренной стороны больше, чем подветренной составили только 4,2% (в 7 случаях из 165). Во всех случаях превышений нормативов качества для рабочей зоны не зафиксировано.

По элементарной сере отмечается, что значения фактических измеренных концентраций находились в диапазоне 0.03-0.33 мг/м³. Для серы элементарной отмечено 14 случаев превышения из общего числа (495) замеров фактической концентрации к ОБУВ (0.07 мг/м³). Максимальное значение 0.33 мг/м³ (4.71 ОБУВ) было зафиксировано с подветренной стороны на посту S-30 при направлении ветра - ВЮВ. В основном, на удалении 300 м концентрация серы элементарной рассеивается до нижнего

предела обнаружения используемого метода измерений. Зарегистрированные концентрации серы элементарной на всех контролируемых точках были значительно ниже ПДК для рабочей зоны (6 мг/м^3).

По сере элементарной в отчёте проведён анализ результатов исследований, аналогичный анализу по сероводороду – в таблице 3-2 приводятся результаты сравнения превышений значений ОБУВ и ПДК_{рз} с наветренной и подветренной сторон площадки складирования серы, на рисунке 3.3 представлена круговая диаграмма, демонстрирующая количество превышений ОБУВ в сравнении с общим количеством замеров серы элементарной, на рисунке 3.4 – сравнение случаев при одновременном замере на 3 точках (наветренная, подветренная, подветренная 300 м). Последний рисунок, как и в случае с сероводородом показал, что и здесь четко отражается ведущая роль подветренной стороны в формировании концентрации загрязняющих веществ – только в 2 случаях из 165 концентрация серы элементарной с наветренной стороны больше, чем подветренной, а число случаев большей концентрации с подветренной стороны, чем с наветренной уже 27 из 165. Во всех случаях превышений нормативов качества для рабочей зоны не зафиксировано.

В Приложении 1 представлены карты точек отбора вокруг площадки складирования серы, где указаны точки отбора проб с зафиксированными концентрациями серы элементарной в атмосфере по сравнению с установленными нормативами для населенных мест. На картах видно, что концентрации серы элементарной сравнивались с ПДК_{р.з.} (6 мг/м^3) и ОБУВ (0.07 мг/м^3). На слайдах видно, что превышений концентраций серы элементарной для нормативов в атмосфере рабочей зоны не наблюдается.

Следует отметить, что в отчёте (и в промежуточной версии, и полной) для серы элементарной в качестве максимальной разовой ПДК принят ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ) вредного вещества, но в приложении 1 к утверждённым Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70 Гигиенических нормативах к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций в таблице 1 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских населенных пунктов» указаны концентрации ПДК_{мр} для серы элементарной в виде паров и аэрозолей 6 мг/м^3 , среднесуточные концентрации ПДК_{сс} – 2 мг/м^3 . Таким образом, в воздухе населённых пунктов теперь считаются допустимыми даже в качестве среднесуточных концентрации, в 28,5 превышающие концентрации, принятые в качестве ОБУВ для серы элементарной $0,07 \text{ мг/м}^3$.

Таким образом, даже максимальная концентрация серы 0.33 мг/м^3 будет представлять на превышение ОБУВ в 4,71 раз, а только 0,16 доли ПДК_{сс} для воздуха населённых пунктов, которым люди дышат постоянно.

Этот факт подчёркивает, что расчёты выполнены с большим запасом прочности, и оценкам состояния атмосферы вполне можно доверять.

Аналогичные расчёты и построения выполнены и по пропилмеркаптану: отмечено 15 случаев превышения фактической концентрации к максимально разовой концентрации. При анализе роли направления ветра (рис. 3.6) отмечено, что в 27 случаях из 165 выявлены увеличения концентрации пропилмеркаптана с подветренной стороны площадки складирования серы по сравнению со значениями наветренной стороны, что составило 16.4% от всех случаев. В то же время, в 21 случае из 165 выявлены увеличения концентрации пропилмеркаптана с наветренной стороны площадки складирования серы по сравнению со значениями подветренной стороной, что составило 12.7% от всех случаев. Таким образом роль направленности ветра для пропилмеркаптана заметно ниже, чем для серы элементарной.

Анализ сводной таблицы результатов анализов проб атмосферного воздуха (Приложение 2) показал, что по диоксиду серы значения фактически замеренных концентраций находились в диапазоне от 0.01-0.0204 мг/м³. Максимальное значение 0.0204 мг/м³ (0.04 ПДКм.р.) было зафиксировано с подветренной стороны на посту S-28 при направлении ветра - ВСВ. При этом количество замеров концентраций диоксида серы на уровне нижнего предела обнаружения (<0.01 мг/м³) используемого метода измерений составило 79.2% всех измерений. Превышений нормативов качества для населенных мест и рабочей зоны не зафиксировано.

Значения фактически замеренных концентраций метилмеркаптана находились в диапазоне от 0.0001-0.00034 мг/м³. Максимальное значение 0.00034 мг/м³ (0.06 ПДКм.р.) было зафиксировано с наветренной стороны на посту S-24, при направлении ветра - ЮЮВ. При этом количество замеров концентраций на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений составило около 94% всех измерений. Превышений нормативов качества для населенных мест и рабочей зоны не зафиксировано.

По этилмеркаптану фактически замеренные концентрации находились в диапазоне от 0.00002-0.000064 мг/м³. Максимальное значение 0.000064 мг/м³ (1.28 ПДКм.р.) было зафиксировано с наветренной стороны на посту S-30 при направлении ветра - ЗСЗ. Превышение нормативов качества для населенных мест (ПДКм.р.) СЗЗ было обнаружено лишь в одном замере из 495-ти. Концентрация в 1.28 ПДКм.р. зафиксирована с наветренной стороны. Из чего можно сделать вывод, что зафиксированная концентрация не связана с хранением серы на серных картах. При этом количество замеров концентраций этилмеркаптана на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений составило около 98% всех измерений.

Значения фактически измеренных концентраций по изобутилмеркаптану находились в диапазоне от 0.0001-0.00029 мг/м³. Максимальное значение 0.00029 мг/м³ (0.73 ПДКм.р.) было зафиксировано с подветренной стороны на посту S-10 при СВ направлении ветра. При этом количество замеров концентраций изобутилмеркаптанов на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений составило около 88% всех измерений. Превышений нормативов качества для населенных мест не зафиксировано

По каждому из семи показателей в третьем разделе отчета сделан одинаковый логически вполне обоснованный вывод: превышений нормативов качества для населенных мест и рабочей зоны не зафиксировано.

По рецензируемому полному отчету имеются замечания:

1. Отмеченные в рецензии на промежуточный отчет первые три пункта замечаний не откорректированы.

2. На страницах 30, 31 и 46 встречаются фразы «Значение максимально-разовых концентраций по диоксиду серы (по метилмеркаптанам, по этилмеркаптанам, по изобутилмеркаптанам) находились в диапазоне». Как известно, устанавливается предельно допустимая максимальная разовая концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест ПДК_{мр}, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных (в том числе, субсенсорных) реакций в организме человека. Это норматив, по отношению к которому оцениваются измеряемые концентрации для каждого загрязняющего вещества. Следует откорректировать указанные номера страниц, и авторы отчета это прекрасно знают, что подтверждается таблицами результатов измерений.

Следует отметить, что в Сводной таблице (Приложение 2) рассчитываются превышения именно по нормативам качества для населенных мест, именно такие превышения в этой таблице выделены красным цветом. Они отмечены только для трёх параметров – Сера элементарная (14 строчек), пропилмеркаптана (15 строчек) и одна строчка для сероводорода. И хотя по отношению к общему числу замеров (больше 495) их доля невелика, надо провести более глубокий анализ причин появления таких превышений.

В качестве вывода по отчёту можно отметить, что приведённые в тексте выводы объективно отражают правильность определения нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для серных полей как части наземного комплекса объектов месторождения Кашаган.

Предложения

Эти предложения являются откорректированными предложениями, изложенными в рецензии на промежуточный вариант отчёта.

1. Элементарная сера, это не растворимое в воде, нетоксичное, не канцерогенное, не представляющее опасности для людей вещество. Отрицательным воздействием является то, что попадание серной пыли может вызвать раздражение дыхательных путей и слизистой оболочки глаз. Поэтому, при необходимости хранения больших объемов элементарной серы, она хранится в безопасной твёрдой форме, которая практически не содержит пыли.

Кроме того, в соцсетях И-нета бузируются слухи о вредном воздействии серы в населённых пунктах далеко за пределами СЗЗ предприятий.

Для подтверждения выводов отчета об отсутствии превышений нормативов качества для населенных мест и рабочей зоны имеет смысл

построить модель пылепереноса из серных полей для нескольких вариантов диаметров частиц серы для расчёта максимального расстояния переноса частиц.

2 Пропилмеркаптан (C_3H_7SH) — это химическое соединение, которое обладает сильным и характерным запахом, похожим на запах гниющей капусты или чеснока. Он добавляется в очень малых количествах - обычно менее 1 части на миллион частей газа, но его запах чувствуется даже при таких низких концентрациях. Часто используется в качестве запаха для газа природного происхождения, такого как природный газ или пропан. Это сделано для того, чтобы люди могли быстро обнаруживать утечки газа, которые могут быть опасными для здоровья и безопасности. Добавление пропилмеркаптана в газ также помогает избежать случайного отравления газом, так как люди могут заметить запах и сразу же принять меры для предотвращения утечки газа.

Для подтверждения выводов отчета об отсутствии превышений нормативов качества для населенных мест и рабочей зоны имеет смысл построить модель рассеяния пропилмеркаптана из серных полей на расстояния до ближайших населённых пунктов, большие, чем расстояние до границы СЗЗ предприятия.

Доктор географических наук, профессор
кафедры Рекреационной географии и туризма
НАО «Казахский национальный
университет им. аль-Фараби»



Павличенко Л.М.

№ 15-19/1240

06. 06. 2023

**Менеджеру по охране
окружающей среды
Компании НКОК Н.В.
Т. Джантаеву**

Направляем рецензию Директора НИИ «Экологии, био и нанотехнологий» Атырауского университета имени Х.Досмухамедова, PhD Абдинова Рауана Шарипбаевича на отчет (с 24 апреля по 26 мая 2023 года) «По изучению воздействия площадки складирования серы на качество атмосферного воздуха на территории УКПНиГ «Болашак» наземные объекты компании НКОК Н.В. в Атырауской области» в рамках выполнения работ по договору от 21 апреля 2023 между НАО «Атырауский университет имени Х.Досмухамедова» и ТОО «Казахстанское агентство прикладной экологии».

Председатель Правления - ректор



С. Идрисов

Исп.: Р.Абдинов
Тел.: 87017386923

РЕЦЕНЗИЯ

На отчет

(период 24 апреля по 26 мая 2023 года)

**по изучению воздействия площадки складирования серы на качество атмосферного воздуха на территории УКПНиГ «Болашак»
наземные объекты компании НКОК Н.В. в Атырауской области**

Данный мониторинг был организован с целью изучения воздействия площадки складирования серы на качество атмосферного воздуха по инициативе компании НКОК Н.В.

Отчет выполнен ТОО «Казахстанское Агентство Прикладной Экологии», также на мониторинговые работы были привлечены специалисты лабораторий ТОО «АЛООС» и ТОО «РНИЦ» г. Атырау.

Аналитические работы были проведены в лаборатории ТОО «АЛООС» для определения содержания сероводорода и диоксида серы, в ИЛ ХАЦ ТОО «КАПЭ» для определения содержания серы элементарной, а также в ТОО «РНИЦ» для определения содержания меркаптанов. Лаборатории аккредитованы в соответствии ГОСТ ИСО 17025-2019.

Площадка складирования серы размещена на территории Установки комплексной подготовки нефти и газа «Болашак» (УКПНиГ) в её северо-восточной части. Площадка складирования серы состоит из шести серных блоков размером 300x100x11,5 м емкостью 676 000 тонн каждый и общая емкость склада составляет 4,0 млн. тонн.

Замеры проводились согласно СТ РК 2036-2010 по 16 точкам (румбам) (S-1 – S-32), расположенных на фиксированных расстояниях от источника с наветренной и подветренных сторон серных карт на расстоянии 50 метров, а также на расстоянии 300 м по направлению ветра учитывая высоту складированной серы 11 метров на картах №1, 2 и 3. Отбор проб и замеры загрязняющих веществ проводились в трех точках одновременно.

Наблюдения осуществлялись за следующими специфичными загрязняющими веществами для процессов производства серы: сера элементарная, сероводород (H_2S), сера диоксид, метилмеркаптан, этилмеркаптан, пропилмеркаптан, изобутилмеркаптан, метеопараметры.

Отборы проб проводились согласно СТ РК 1987-2010 (определение диоксида серы), СТ РК 1990-2010 (определение сероводорода) и СТ РК 2277-2013 (определение серы элементарной).

05.05.2023г. (в 13ч.00м.) и 12.05.2023г. (в 9ч.00м. и 13ч.00м.) замеры проводились в присутствии Р.Ш.Абдинова (представитель от НАО Атырауский университет имени Х.Досмухамедова) и Д.К.Кулбатырова (представитель от НАО Атырауский университет нефти и газа имени С.Утебаева).

В ходе исследований вокруг площадки складирования серы показали значения в следующих пределах: температура воздуха 12-39,7°C, относительная влажность 12-78 %, скорость ветра – 0,6-11,6 м/сек. Преобладающими направлениями ветра являются восточное, восточно- юго-восточное и юго-восточное;

В период с 24 апреля по 26 мая 2023 года было проведено 495 замеров, в которых по результатам анализов показали следующие значения:

- значение максимально-разовых концентраций по сероводороду находились в диапазоне 0,003-0,0217 мг/м³.
- значение максимально-разовых концентраций по диоксиду серы находились в диапазоне 0,01-0,0204 мг/м³.
- значение максимально-разовых концентраций по метилмеркаптану находились в диапазоне 0,0001-0,00034 мг/м³.

Рецензия
на отчет по изучению воздействия площадки складирования серы на качество
атмосферного воздуха на территории УКПНиГ «БОЛАШАК»
наземные объекты компании НКОК Н.В. в Атырауской области.

Введение. В отчете представлены результаты исследований качества атмосферного воздуха в районе площадки складирования серы. В течение периода с 24 апреля по 26 мая 2023 года проводились мониторинговые работы с целью определения негативного воздействия площадки складирования серы на атмосферный воздух на территории УКПНиГ «Болашак». Отчет содержит подробные результаты данных исследований.

Цель: Цель проведения исследований заключается в изучении качества атмосферного воздуха в районе складирования серы на территории УКПНиГ «Болашак», с целью определения негативного воздействия на атмосферный воздух. В рамках исследования было проведено мониторингирование текущего состояния серосодержащих компонентов атмосферного воздуха и проведен анализ полученных данных. Специальное внимание уделялось следующим загрязняющим веществам, характерным для процессов производства серы: сера элементарная, сероводород (H_2S), сера диоксид, метилмеркаптан, этилмеркаптан, пропилмеркаптан, изобутилмеркаптан, а также метеопараметры, включающие погодные условия, температуру воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра.

Методология: При определении уровня примесей в атмосфере было выполнено отбор проб и измерение концентраций на высоте 1,5 м от поверхности земли (в соответствии со стандартом СТ РК 2036-2010). Наблюдения были проведены в 16 точках (румбах) с фиксированными расстояниями от источника, расположенными на расстоянии 50 м от наветренной стороны и на расстоянии 50 и 300 м от подветренной стороны для оценки состояния атмосферного воздуха. Определения диоксида серы проводили согласно СТ РК 1987-2010 «Охрана природы. Атмосфера. Метод определения диоксида серы», определение сероводорода проводилось согласно методике СТ РК 1990-2010 «Охрана природы. Атмосфера. Метод определения содержания сероводорода». Определение массовой концентрации серы элементарной в воздухе СЗЗ, рабочей зоны и атмосферном воздухе рентгенофлуоресцентным методом. В зависимости от определяемого ЗВ в атмосферном воздухе применялась определенная методика отбора проб. Ниже предоставлена краткая характеристика каждого метода отбора проб атмосферного воздуха. Определения Метилмеркаптана, этилмеркаптана, пропилмеркаптана и изобутилмеркаптана проводилось согласно методике измерений массовой концентрации серосодержащих соединений в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии KZ.06.03.00070-2020. Одновременно с отбором проб воздуха проведены замеры метеорологических условий (атмосферного давления, температуры, скорости и направления ветра, относительной влажности). Сера элементарную определяли СТ РК 2277-2013.

Анализ: По предварительным исследованиям, проведенным на территории склада серы, наблюдались изменения метеопараметров в указанных пределах: температура воздуха колебалась от 12 до 37 градусов Цельсия, относительная влажность – от 12 до 78%, а скорость ветра достигала отметки 0,7 до 11,6 метров в секунду. Ветер преимущественно дул с восточных, восточно-юго-восточных и юго-восточных направлений.

• **Элементарная сера.** За анализируемый период (24.04.2023-26.05.2023) контроль качества атмосферного воздуха проводился на 32 постах. Общее количество замеров составило более 250. Значение максимально-разовых концентраций по элементарной сере находились в диапазоне от 0,03-0,033 мг/м³. Максимальное значение 0,33 мг/м³ (4,71 ОБУВ) было зафиксировано с подветренной стороны на poste S-30 при направлении ветра - ВЮВ. В основном, на удалении 300 м концентрация серы элементарной рассеивается до нижнего предела обнаружения используемого метода измерений. При этом количество замеров с превышением нормативов качества для населённых мест, которые не применимы внутри СЗЗ составило менее 4% (9 из 253 замеров), в остальных случаях значения концентраций элементарной серы находились на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений.

•**Сероводород.** Общее количество замеров составило более 250. Значение максимально-разовых концентраций по сероводороду находились в диапазоне 0,003-0,0055 мг/м³. Максимальное значение 0,0055 мг/м³ (0,69 ПДК) было зафиксировано с подветренной стороны на poste S-23 при направлении ветра - СЗ. При этом количество замеров концентраций сероводорода на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений составило около 85 % всех измерений.

•**Серы диоксид.** Общее количество замеров составило более 250. Значение максимально-разовых концентраций по серы диоксиду находились в диапазоне от 0,01-0,0204 мг/м³. Максимальное значение 0,0204 мг/м³ (0,04 ПДК) было зафиксировано с подветренной стороны на poste S-28 при направлении ветра - ВСВ. При этом количество замеров концентраций серы диоксида на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений составило около 80 % всех измерений. Превышений нормативов качества для населенных мест и рабочей зоны не зафиксировано.

•**Метилмеркаптан.** Общее количество замеров составило более 250. Значение максимально-разовых концентраций по метилмеркаптанам находились в диапазоне от 0,0001-0,00011 мг/м³. Максимальное значение 0,00011 мг/м³ (0,2 ПДК) было зафиксировано с наветренной стороны на постах S-20, S-24, при направлении ветра - ВСВ и ЮЮВ соответственно. При этом количество замеров концентраций метилмеркаптанов на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений составило около 99 % всех измерений.

•**Этилмеркаптан.** Общее количество замеров составило более 250. Значение максимально-разовых концентраций по этилмеркаптанам находились в диапазоне от 0,00002-0,000031 г/м³. Максимальное значение 0,000031 мг/м³ (0,62 ПДК) было зафиксировано с подветренной стороны на poste S-29 при направлении ветра - В. При этом количество замеров концентраций этилмеркаптанов на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений составило около 99 % всех измерений.

•**Пропилмеркаптан.** За анализируемый период контроль качества атмосферного воздуха проводился на 32 постах. Общее количество замеров составило более 250. Значение максимально-разовых концентраций по пропилмеркаптанам находились в диапазоне от 0,00005-0,0004 мг/м³. Максимальное значение 0,00026 мг/м³ (1,73 ПДК) было зафиксировано с наветренной стороны на poste S-28 при направлении ветра - ЗЮЗ. При этом количество замеров с превышением нормативов качества для населённых мест, которые не применимы внутри СЗЗ составило менее 2%, в остальных случаях значения концентраций пропилмеркаптанов находились на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений. Также нужно отметить, что 4 из 6 замеров показали концентрацию выше нормативов качества для населённых мест с наветренной стороны, из чего можно сделать вывод, что зафиксированные концентрации пропилмеркаптана не связаны с хранением серы.

•**Изобутилмеркаптан.** Общее количество замеров составило более 250. Значение максимально-разовых концентраций по изобутилмеркаптанам находились в диапазоне от 0,0001-0,00029 мг/м³. Максимальное значение 0,00029 мг/м³ (0,73 ПДК) было зафиксировано с подветренной стороны на poste S-10 при направлении ветра - СВ. При этом количество замеров концентраций изобутилмеркаптанов на уровне нижнего предела обнаружения используемого метода измерений составило около 96 % всех измерений.

По результатам проведенного мониторинга превышений нормативов качества для населенных мест и рабочей зоны не зафиксировано.

Заключение: Таким образом, результаты исследования показывают, что на период их проведения хранение серы на площадках не приводит к превышению ПДКм.р. по содержанию сероводорода в атмосферном воздухе для населенных мест.

**Заведующий НИЛ «Геоэкология»,
НАО «Атырауский университет
нефти и газа им. С.Утебаева»**



Д.К.Кулбатыров