

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ТОО «Meerbusch»

« Ким Сан Ге
2026г.

**ПРОЕКТ
НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ (НДС)
НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КУЛЬЖАН
ТОО «Meerbusch»
на 2027 г.**

Директор
ТОО «Construction NS»



Нурманова А.Н.

г. Актау 2026 год.

СОДЕРЖАНИЕ:

АННОТАЦИЯ	3
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
ВВЕДЕНИЕ	6
I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ	7
II. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	18
2.1 Краткая характеристика технологии производства, технологического оборудования, используемого сырья и материалов, влияющих на качество и состав сточных вод	18
2.2 Краткая характеристика существующих очистных сооружений	44
2.3 Оценка степени соответствия применяемой технологии производства и методов очистки сточных вод, передовому научно-техническому уровню в стране и за рубежом ..	51
2.4 Перечень загрязняющих веществ в составе сточных вод оператора	51
2.5 Концентрации загрязняющих веществ в сточных водах	53
2.6 Баланс водопотребления и водоотведения	53
III. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЕМНИКА СТОЧНЫХ ВОД	56
3.1 Закачка в пласт	56
3.2 Метеорологическая характеристика района расположения объекта	60
3.3 Гидрогеологическая характеристика месторождения Кульжан	64
3.4 Поверхностные и подземные воды	68
IV. РАСЧЕТ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ	70
V. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД	74
VI. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ ..	77
VII. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ НДС	78
VIII. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	79
IX. РАСЧЁТ ПЛАТЕЖЕЙ ЗА СБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ	81
Перечень используемых источников	82
Приложение 1 Лицензия	
Приложение 2 Ситуационная схема	
Приложение 3 Документ об определении категории	
Приложение 4 Лабораторные анализы	

АННОТАЦИЯ

Проект нормативов предельно-допустимых сбросов (ПДС) разработан ТОО «Construction NS» для ТОО «Meerbusch» месторождения Кульжан на основании договора, с целью установления научно-обоснованных предельно-допустимых норм воздействия на окружающую среду, гарантирующих экологическую безопасность и охрану здоровья населения, обеспечивающие предотвращение загрязнения окружающей среды, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов, а также установления лимитов при расчете платы за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты.

Проект нормативов допустимых сбросов (НДС) загрязняющих веществ разработан сроком на 2027 год. Проект разрабатывается в связи с окончанием срока действующего проекта НДС в 2026 году.

В проекте предусмотрен один выпуск сточных вод:

Выпуск №1 – закачка воды в пласт (волжской воды после процесса обессоливания нефти).

В процессе разработки проекта предельно-допустимых сбросов (ПДС) собраны общие данные о районе размещения предприятия ТОО «Meerbusch», представлены сведения о предприятии, дана краткая характеристика технологии производства по всем производственным площадкам, как источникам образования сточных вод.

Обследована существующая система водохозяйственной деятельности предприятия в целом и отдельных производственных площадок и изучены проектные материалы, по которым предусматриваются дополнительные объемы водопотребления и водоотведения предприятия.

Выполнен анализ водопотребления и водоотведения предприятия, а также составлены водохозяйственные балансы по предприятию в целом. Составлен баланс водопотребления и водоотведения по предприятию на 2026 год. Определено количество выпусков сточных вод.

Произведены расчеты определения предельно-допустимой концентрации загрязняющих веществ и расчеты предельно допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ, отводимых со сточными водами в пласт ТОО «Meerbusch».

Рассмотрены вероятные аварийные ситуации и их воздействие на окружающую среду, описаны существующие решения на объектах аэропорта для защиты от загрязнения поверхностных и подземных вод сточными водами, предложены мероприятия по предупреждению аварийных сбросов, по снижению содержания загрязняющих веществ в отводимых сточных водах, эксплуатации очистных сооружений и обезвоживанию образующихся осадков сточных вод.

Предложены методы контроля за соблюдением установленных нормативов, составлен График контроля за соблюдением нормативов и предложены мероприятия по достижению нормативов.

Представлены предложения по производственному мониторингу сточных вод при осуществлении водохозяйственной деятельности предприятия.

Таблица 1. Количество выпусков с объемами сточных вод и предельно-допустимыми сбросами загрязняющих веществ от предприятия ТОО «Meerbusch» на 2027 год

№ п/п	Наименование выпуска	Наличие и метод очистки перед сбросом	Объем отводимых сточных вод, м³/год	ПДС загрязняющих веществ, отводимых со сточными водами т/год
1	2	3	4	5
1	Выпуск 1 – закачка в пласт (волжской воды после процесса обессоливания нефти)	Сбор и отстаивание в РВС-4	2027 год – 15 000	2027 год – 1773,24

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Ассимилирующая способность водного объекта – способность водного объекта принимать определенную массу вещества в единицу времени без нарушения норм качества воды в контрольном створе водопользования.

Безвозвратное водопотребление – разница между объемами водопотребления и водоотведения. Характеризуется объемом воды, невозвращаемой в водоисточник.

Водный объект – воды, сосредоточенные в рельефе поверхности суши и недрах земли, имеющие границы, объем и водный режим.

Водный режим – изменение во времени уровней, расходов и объемов воды в водных объектах и почвогрунтах.

Водозабор – изъятие воды из водоема или водотока и комплекс гидротехнических сооружений для изъятия, подачи и приема воды в отводящие устройства с целью дальнейшей транспортировки и использования.

Водопользование – использование водных ресурсов в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, для удовлетворения собственных нужд и (или) коммерческих интересов физических и юридических лиц.

Водопотребление – использование воды на нужды населения, промышленности и сельского хозяйства с изъятием ее из водных объектов. Различают: возвратное водопотребление (с возвращением забранной воды в источник) и безвозвратное водопотребление – с расходом ее на испарение, фильтрацию и т.п.

Водохозяйственный баланс предприятия – результаты расчета объемов водопотребления и водоотведения предприятия с учетом безвозвратного водопотребления, если такое имеется.

Выпуск сточных вод – организованный источник сброса сточных вод в открытые водоемы или другие приемники сточных вод.

Качество воды – характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования.

Контрольный створ – поперечное сечение водотока или дуга на акватории водного объекта, в которых должны соблюдаться нормы качества воды.

Контролируемые показатели – показатели состава и свойств воды, подлежащие контролю при проверке соблюдения установленных норм качества воды в водном объекте и на выпуске сточных вод.

Критерии водопользования приемника сточных вод – цели использования воды из приемника сточных вод.

Нефтепродукты – воды, образующиеся в результате смешения воды и нефтепродуктов, протечках горюче-смазочных материалов, а также в местах обслуживания нефтепромыслового оборудования.

Норма водопотребления – установленное количество воды на одного жителя или условную единицу производимой продукции.

Нормы качества воды – установленные значения показателей качества воды для конкретных видов водопользования.

Нормирование качества воды – установление допустимых значений показателей ее состава и свойств, в пределах которых надежно обеспечивается здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта.

Органолептические свойства – воспринимаемая рецепторами человека совокупность показателей качества среды (воды, воздуха) или пищи (напр., дегустация): запах, окраска, привкус, мутность, наличие пленок на поверхности и т. п.

Осадки сточных вод – отстаивающаяся при очистке сточных вод твердая составляющая, включающая минеральные и органические вещества.

Очистка сточных вод – изменение характеристик сбрасываемых в открытые водоемы или другие приемники сточных вод после их очистки на очистных установках.

ПДК - предельно-допустимая концентрация - максимальное количество вредного вещества в единице объема или массы, которое при ежедневном воздействии в течение неограниченного времени не вызывает болезненных изменений в организме и неблагоприятных наследственных изменений у потомства.

ПДС – предельно-допустимый сброс– количество допустимых сбросов в водные объекты сточных вод, которое не окажет вредного воздействия на состояние водоема и качества воды.

Питьевое водоснабжение - деятельность, направленная на обеспечение потребителей питьевой водой, включающая в себя выбор, охрану источников и сооружений водоснабжения, проектирование, строительство, эксплуатацию систем водоснабжения, забор, подготовку, хранение, подачу к местам потребления и реализацию питьевой воды.

Площадь зеркала воды – площадь водной поверхности бассейна в квадратных метрах.

Пруды-накопители (испарители) – искусственно созданные гидротехнические сооружения для приема и хранения сточных вод.

Сточные воды – воды, образующиеся в результате хозяйственной деятельности человека или на загрязненной территории, сбрасываемые в естественные или искусственные водные объекты или на рельеф местности.

Техническая вода – вода природного источника, подаваемая для производственных целей (очищенная или неочищенная).

Усреднительная емкость – сооружение для выравнивания колебаний расхода, концентрации загрязняющих веществ или температуры сточных вод.

Фоновая концентрация – концентрация вещества в воде, рассчитываемая применительно к данному источнику примесей в фоновом створе водного объекта при расчетных гидрологических условиях, учитывающая влияние всех источников примесей за исключением данного источника.

Фоновый створ – поперечное сечение потока, в котором определяется фоновая концентрация вещества в воде.

ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы нормирования качества вод, подверженных антропогенному воздействию, требует научно обоснованных ограничений на сброс сточных вод в поверхностные водные объекты, т.е. установления величины нормативов допустимых сбросов (НДС) веществ, максимально допустимой к отведению с установленным режимом с целью обеспечения норм качества воды в контрольном створе.

Научно-методические подходы к установлению норм предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты основаны на общепринятых в области охраны водных ресурсов основополагающих документах:

- Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. № № 400-VI ЗРК;
- Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 года № 481-II (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2021 г.);
- «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду», утв. Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63;

Основанием для разработки проекта является договор, заключенный между ТОО «Meerbusch» и ТОО «Construction NS».

Исполнитель проекта ТОО «Construction NS», имеет государственную лицензию на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей №02667Р от 14.06.2023 г., выданную МООС РК (*приложение 1*).

Заказчик проекта:

ТОО «Meerbusch»
130000, Мангистауская область,
город Актау, микрорайон 17, зд. 19, Зодиак.
Телефон – 8 (7292) 202121.

Разработчик проекта:

ТОО «ТОО «Construction NS»»
Адрес: РК, г. Актау, микрорайон 17, здание 20, офис №21.
Телефон: 8 700 362 17 20
Лицензия ООС - №21016535 от 26.04.2021г

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

Полное и сокращенное наименование: ТОО «Meerbusch»

Юридический и фактический адрес: 130000, Мангистауская область, город Актау, микрорайон 17, здание 39, Зодиак, Телефон – 8 (7292) 202121

БИН: 010840000624

Вид основной деятельности: добыча углеводородного сырья на месторождении Кульжан в пределах блоков XXIX-16-E (частично), F (частично) Мангистауской области Республики Казахстан.

Форма собственности: Частная.

Количество промплощадок с указанием количества выпусков:

Выпуск №1 – закачка воды в пласт (волжской воды после процесса обессоливания нефти) на месторождении Кульжан.

Участки недр, принимающие сточные воды оператора: Месторождение Кульжан расположено в Бейнеуском районе Мангистауской области, в 25 км к юго-западу от ближайшей железнодорожной станции Боранкул (бывшая Опорная). Районный центр п. Бейнеу расположен в 105 км к югу. Поселок является узловой железнодорожной станцией, через него осуществляется железнодорожная связь Актау и Узбекистана с остальной частью Республики Казахстан и Российской Федерацией. Нефтепровод Узень-Атырау-Самара и газопровод Средняя Азия-Центр проходят в 20 км восточнее месторождения.

Карта-схема оператора: Карта-схема оператора приведена в *приложении 2*.

Категория оператора: оператор относится к I категории, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду согласно решения по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, выданного Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан РГУ "Комитет экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан" Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 29.10.2021 г. (*приложение 3*).



II. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 Краткая характеристика технологии производства, технологического оборудования, используемого сырья и материалов, влияющих на качество и состав сточных вод

Основная деятельность предприятия добыча углеводородного сырья на месторождении Кульжан в пределах блоков XXIX-16-Е (частично), F (частично) Мангистауской области Республики Казахстан.

Месторождение Кульжан

ТОО «Meerbusch» является недропользователем месторождения Кульжан на основании Контракта с Правительством Республики Казахстан за № 3862-УВС от 25.10.2012 г. на проведение добычи углеводородного сырья на месторождении Кульжан.

Месторождение «Кульжан» расположено в Бейнеуском районе Мангистауской области, в 25 км к юго-западу от ближайшей железнодорожной станции Боранкул (бывшая Опорная). Районный центр п. Бейнеу расположен в 105 км к югу. Поселок является узловой железнодорожной станцией, через него осуществляется железнодорожная связь Актау и Узбекистана с остальной частью Республики Казахстан и Российской Федерацией. Нефтепровод «Узень-Атырау-Самара» и газопровод «Средняя Азия – Центр» проходят в 20 км восточнее месторождения.

На территории месторождения имеется вахтовый поселок.

Площадка №1

В состав объектов, размещенных на площадке 1 входят: Вахтовый поселок, топливо-раздаточная колонка, здание ремонтной мастерской, офисное здание, столовая, здание бани-прачечной, здание телекоммуникаций, резервная дизельная установка, сварочный пост.

Вахтовый поселок предназначен для проживания обслуживающего персонала на время бурения, добычи и эксплуатации месторождения.

В состав вахтового поселка входят следующие здания и сооружения:

- Жилой комплекс;
- Жилой блок (VIP) – 1 шт.;
- Офисное здание;
- Мастерская;
- Здание бани-прачечной;
- Здание телекоммуникаций;
- Контрольно-пропускной пункт;
- Площадка подземной дренажной емкости $V=8\text{м}^3$;
- Материальный склад;
- Склад пищевых продуктов;
- Площадка для хранения пропана;
- Площадка для хранения кислородных баллонов;
- Сварочный пост;
- Уборная;
- Площадка для хим.реагентов и бурового цемента;
- Гараж;
- Площадка под ДЭС;
- Площадка под КТП;
- Насосная;
- Резервуары хранения запаса воды;
- Резервуары хранения противопожарного запаса воды $V=100\text{м}^3$ (2шт);

-Канализационные очистные сооружения хоз-бытовых сточных вод;

-Площадка подземной дренажной емкости;

Электроснабжение осуществляется от Электрогазогенераторной установки (ЭГГ), резервным источником является дизельная установка.

Теплоснабжение зданий вахтового поселка и в производственных помещениях предусмотрено от электронагревателей.

Жилой комплекс состоит из: одноэтажного прямоугольного здания, куда входят сан.узел, душевые, умывальные, библиотека, гардеробной, прачечной, медпункта, столовой, кухни, помещения для хранения запаса воды, помещения для хранения продуктов, электрощитовой и др.комнат.

Водоснабжение поселка осуществляется по водопроводу согласно договора АО «КазТрансОйл» и привозной бутилированной питьевой водой.

На открытой площадке находится автостоянка на 10 единиц.

Расстояния между зданиями и сооружениями приняты, согласно технологических норм и требований, отвечающих противопожарным нормам.

Площадка 2

Существующая система сбора, подготовки и транспорта готовой продукции.

На месторождении Кульжан для сбора и транспорта нефти по проекту предусмотрена лучевая герметизированная напорная система сбора продукции, которая до минимума сокращает потери нефти и газа при внутрипромысловом сборе и подготовке нефти по месторождению и при транспортировке нефти по трубопроводу.

Для замера дебитов все добывающие скважины подключаются к автоматизированным групповым замерным установкам по территориальному признаку без учета принадлежности скважин к объектам разработки.

На групповых автоматизированных установках и УПН установлено стандартное типовое оборудование: нефтегазовые сепараторы, газовые сепараторы, конденсатосборники, буферные емкости, насосы для откачки нефти, автоматизированные подогреватели нефти типа ПП-0,63А, дренажные емкости и т.д.

На месторождении Кульжан отделение нефти от газа происходит на нефтегазовых сепараторах УПН и АГЗУ, где на объектах сепарации нефти от газа попутный газ будет отделяться от добытой нефти, поступающей от подключенных нефтяных скважин.

Для проведения ремонтных работ и во время аварийных ситуаций для сжигания газа на установке подготовке нефти имеется факельная система низкого и высокого давления, на АГЗУ предусмотрены аварийные свечи.

Сбор и реализация продукции со скважин осуществляются по ранее созданной герметизированной системе, состоящей из индивидуальных выкидных трубопроводов для каждой скважины и ГЗУ-1.

Групповые замерные установки (ГЗУ-1)

Нефтяная эмульсия по нефтесборному коллектору поступает на групповую замерную установку. В состав групповой установки входят следующие сооружения:

- Автоматизированная замерная установка «Спутник АМ-40-10-400»;
 - Нефтегазосепаратор НГС-1- 1.6-1600-2-И-Т;
 - Газосепаратор ГС1-2,5-600-2-И-Т;
 - Емкостной аппарат 1- 50-1,6-1-И-Т;
 - Подогреватель нефти автоматизированный ПП-0,63А;
 - Нефтяная насосная (ЦНСНА 38-110 – 1раб; 1 рез.)
 - Емкость подземная дренажная ЕП-16-2000-1-3 с погружным электронасосным агрегатом НВ-50-50; N=18,5 кВт.
 - Факельная установка;
-

- Вытяжная свеча Ду=50мм; Н = 5м;
- Конденсатосборник;
- ДЭС-176кВт.
- Технологические трубопроводы.

На ГЗУ-1 установлена АГЗУ типа «Спутник» АМ-40-10-400, на УПН установлена АГЗУ типа «Спутник» АМ-40-8-400.

Технологический процесс осуществляется следующим образом. Добываемая продукция со скважин по выкидным трубопроводам поступает на АГЗУ типа «Спутник» АМ-40-10-400, которая располагается на площадке ГЗУ-1, где производится автоматический замер дебитов скважин по жидкости. После замера жидкость поступает в нефтегазовый сепаратор, где происходит отделение жидкости от газа. Далее водонефтяная эмульсия поступает на печь подогрева ПП-0,63А, где подогревается до температуры 60-65°C. Затем подогретая водонефтяная эмульсия поступает в емкостной аппарат, откуда насосами типа ЦНС перекачивается по трубопроводу Ду-150 мм на УПН.

Для сброса газа с предохранительных клапанов и аварийного сжигания установлена факельная установка для сжигания газа. Для продувки газа с дренажной емкости предусмотрена продувочная свеча.

Газ с НГС поступает в вертикальный сепаратор, где происходит осушка газа и далее осушенный газ идет на печь подогрева ПП-0,63А, излишек газа по газопроводу Ø114 мм от ГЗУ-1 поступает на КС.

Подготовка добытой продукции до товарной кондиции осуществляется на установке подготовки нефти (УПН).

Технологическая схема ГЗУ-1 представлена на рисунке 2.1.1

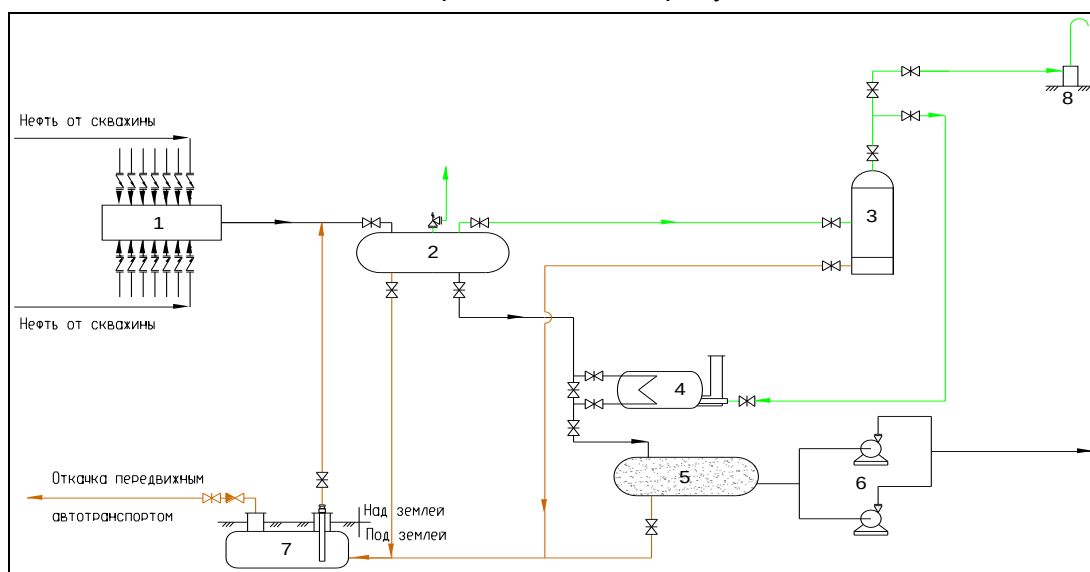


Рисунок 2.1.1. Технологическая схема ГЗУ-1

Установка подготовки нефти (УПН)

Установка подготовки нефти (УПН) предназначена для промышленной подготовки нефти, пластовой сточной воды, попутного нефтяного газа и включают следующие процессы:

- замер поступающей продукции со скважин на АГЗУ УПН;
- подготовка и сдача товарной нефти;
- подготовка попутной пластовой воды для ее закачки в продуктивные пласты;
- потребление попутного нефтяного газа на собственные нужды, сдача избыточного попутного нефтяного газа на объекты утилизации после ввода в эксплуатацию газопровода.

Технология подготовки нефти на УПН предусматривает следующие требования:

- герметизацию и надежность эксплуатации всех объектов системы подготовки нефти;
- замер поступающей на УПН с нефтепромыслов продукции;
- контроль технологических параметров работы оборудования;
- контроль параметров сырой и товарной нефти;
- дегазацию нефти;
- обеспечение подготовки товарной нефти в соответствии с требованиями СТ РК 1347–2005 (ГОСТ Р 51858–2002, MOD);
- подготовку сточной воды для закачки в систему поддержания пластового давления (ППД);
- учет объемов подготовленной нефти и сточной воды;
- учет объемов попутного газа, потребляемого на собственные нужды при подготовке нефти;
- автоматизацию и телемеханизацию технологических процессов;
- минимальные технологические потери нефти и газа.

Нефтяная эмульсия по нефтесборным коллекторам от ГЗУ-1 и от ЗУ «Спутник АМ 40-8-400», размещаемый на площадке УПН, поступает на нефтегазовый сепаратор НГС-1-1,6-2000-2 объемом 25 м³, в котором происходит разделение нефти и газа (II-я ступень сепарации нефти). Давление в нефтегазовом сепараторе контролируется регулятором давления, уровень жидкости контролируется регулятором уровня, контроль температуры осуществляется местными приборами.

Выделившийся в нефтегазовом сепараторе газ поступает в газовый сепаратор ГС1-2,5-600-2 объёмом 0,27 м³, где очищается от капельной жидкости и механических примесей, унесённых газовым потоком в процессе сепарации нефти.

Уровень уловленной жидкости в газовом сепараторе регулируется отсечным клапаном с электроприводом. Уловленная жидкость отводится в подземную дренажную ёмкость ЕП-63-3000-1-2 объёмом 63 м³ (ДЕ-1).

Очищенный газ частично используется в качестве топлива для подогревателей нефти ПП-0,63А. Оставшийся объём газа по газопроводу направляется на объект КС для последующего компримирования на ГП КС-БИЛ. Технология подготовки нефти на УПН осуществляется следующим образом:

Нефтеводогазовая смесь с АГЗУ-1, 2 и с АЗУ поступает на первую ступень сепарации в нефтегазовый сепаратор, в котором происходит процесс сепарации поступающего потока. После разделения жидкость и нефтяной газ из сепаратора направляются по трубопроводам по технологической цепочке к различным технологическим объектам. Жидкость подается на печи подогрева и затем поступает на отстойник.

После первой ступени сепарации перед подачей нефти в печи подогрева П-1, П-2 и П-3, работающие на попутном нефтяном газе, в поток жидкости через блок дозирования реагента (БДР) вводится деэмульгатор. Реагент применяется для улучшения разделения фаз и интенсификации процессов обезвоживания и обессоливания нефти.

Подогрев нефтеводогазовой продукции производится печами нагрева (П-1, 2, 3) для снижения вязкости нефти, более полного отделения газа и ускорения процесса обессоливания нефти.

После отстойника (ОГН-1,2) обезвоженная нефть подается для более глубокой дегазации на концевую сепарационную установку (КСУ), поднятую на постамент.

Из концевой сепарационной установки (КСУ) подготовленная нефть под давлением системы подготовки поступает в технологический резервуар РВС-1 объёмом 500 м³. Свободный газ, выделившийся в КСУ, направляется на факельную установку для сжигания. После окончательного отделения солей и механических примесей в РВС-1 нефть поступает в резервуары товарной нефти РВС-2 и РВС-3 объёмом 500 м³ каждый.

Подготовленная товарная нефть насосными агрегатами (Н-9,Н-10,Н-11) нефти перекачивается по нефтепроводу на ПСН ст. Опорная. Учет нефти осуществляется счетчиком жидкости.

Для подогрева нефти на ПСН установлены путевые блочные подогреватели ПБТ-1,6М. В качестве топлива используется товарный газ, подготовленный на установке «Боранкуль» ТОО «Nobilis Corp». Часть подготовленного газа подаётся на ПСН для работы подогревателей нефти, а оставшийся объём направляется в газотранспортную систему АО «КазТрансГаз».

Сеть технологических трубопроводов и обвязка резервуаров позволяет производить прием нефти с технологической площадки в резервуары товарной нефти, откачку насосами товарной нефти на площадку налива нефти и перекачку нефти из одного резервуара товарной нефти в другой в случае аварийной ситуации. При не кондиции нефти на УПН предусмотрена насосными агрегатами (Н-1, 2) откачка нефти из резервуаров в начало технологического процесса (после 1-й ступени сепарации).

Пластовая вода, частично отделившаяся в отстойниках нефти (ОГН-1,2), а также из технологического резервуара РВС-1, отводится в резервуар пластовой воды (РВС-4), где производится отстой и отделение воды от эмульгированной нефти и механических примесей.

Из резервуара РВС-4 подготовленная вода насосными агрегатами Н-7 и Н-8 перекачивается на объект ППД, где с помощью буровых насосов НБ-125 закачивается в пласт через нагнетательную скважину № 122.

Уловленная эмульгированная пленочная нефть из резервуара воды РВС-4 отводится в дренажную емкость (ДЕ-1). Сброс дренажа с технологических установок во время аварийных ситуаций и ремонтов, а также планового дренажа будет осуществляться в дренажные емкости (ДЕ-1,2).

Выделившийся из нефти попутный газ, в нефтегазовом сепараторе (С-1), поступает в газовый сетчатый сепаратор (ГС), где из него отделяется капельная нефть и механические примеси. Нефть и механические примеси поступают в дренажную емкость ДЕ-1.

В соответствии с техническими решениями «Программы утилизации нефтяного газа на месторождении Кульжан» очищенный газ используется на собственные нужды в печах подогрева на ГЗУ-1 и УПН, для выработки электроэнергии, на электрогазогенераторах (ЭГГ), а излишки газа по газопроводу Ø159 мм направляются на компрессорную станцию (КС) для подачи в газопровод и транспортировки на ТОО «Varro Operating Group».

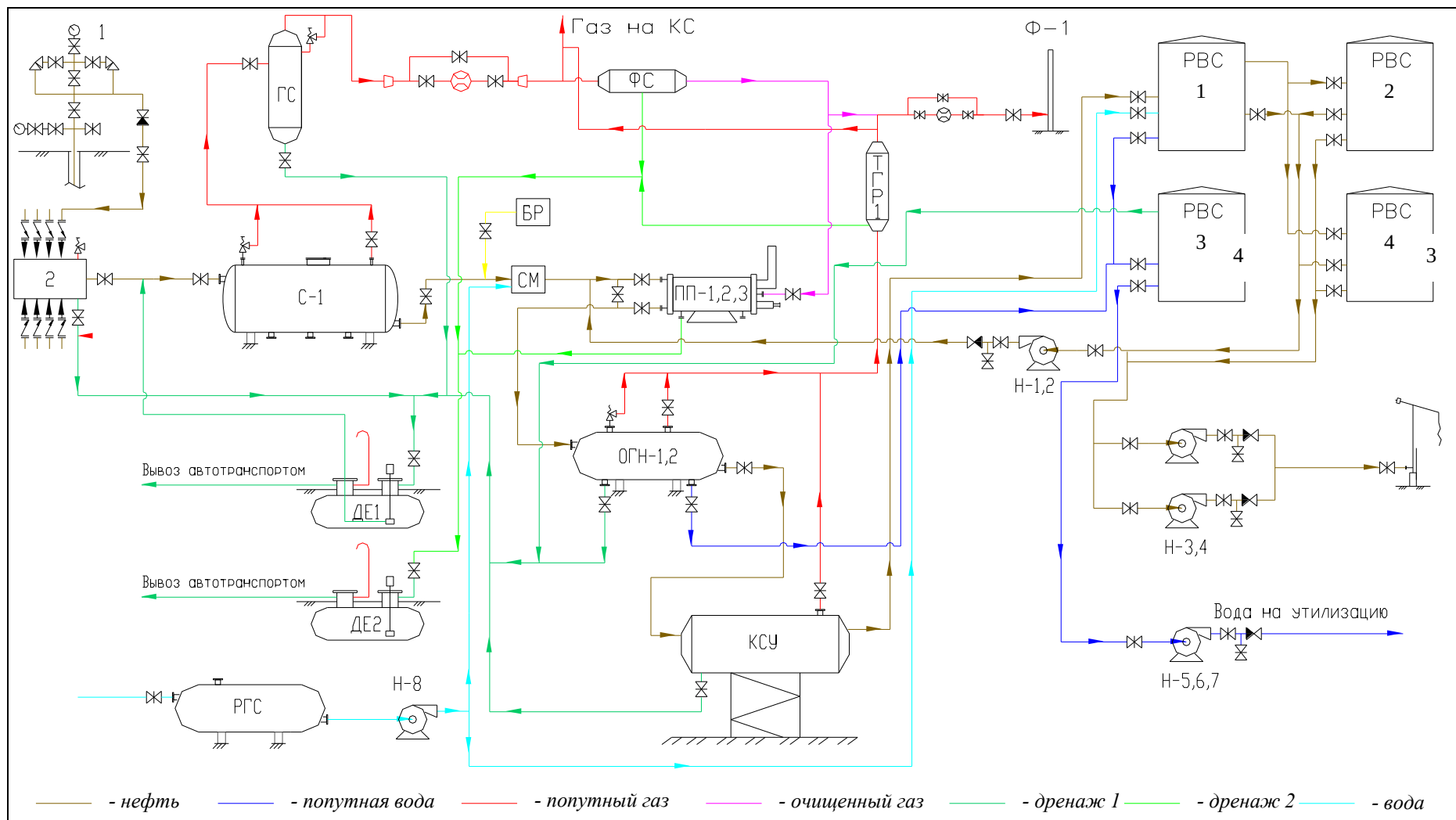


Рисунок 2.1.2 – Принципиальная технологическая схема УПН

СОГЛАСОВАНО
Начальник промысла
ТОО «Meerbusch»

Марданов Б.

Технологическая схема УПН м/р «Кульжан»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по производству
ТОО «Meerbusch»

Коканов Г.

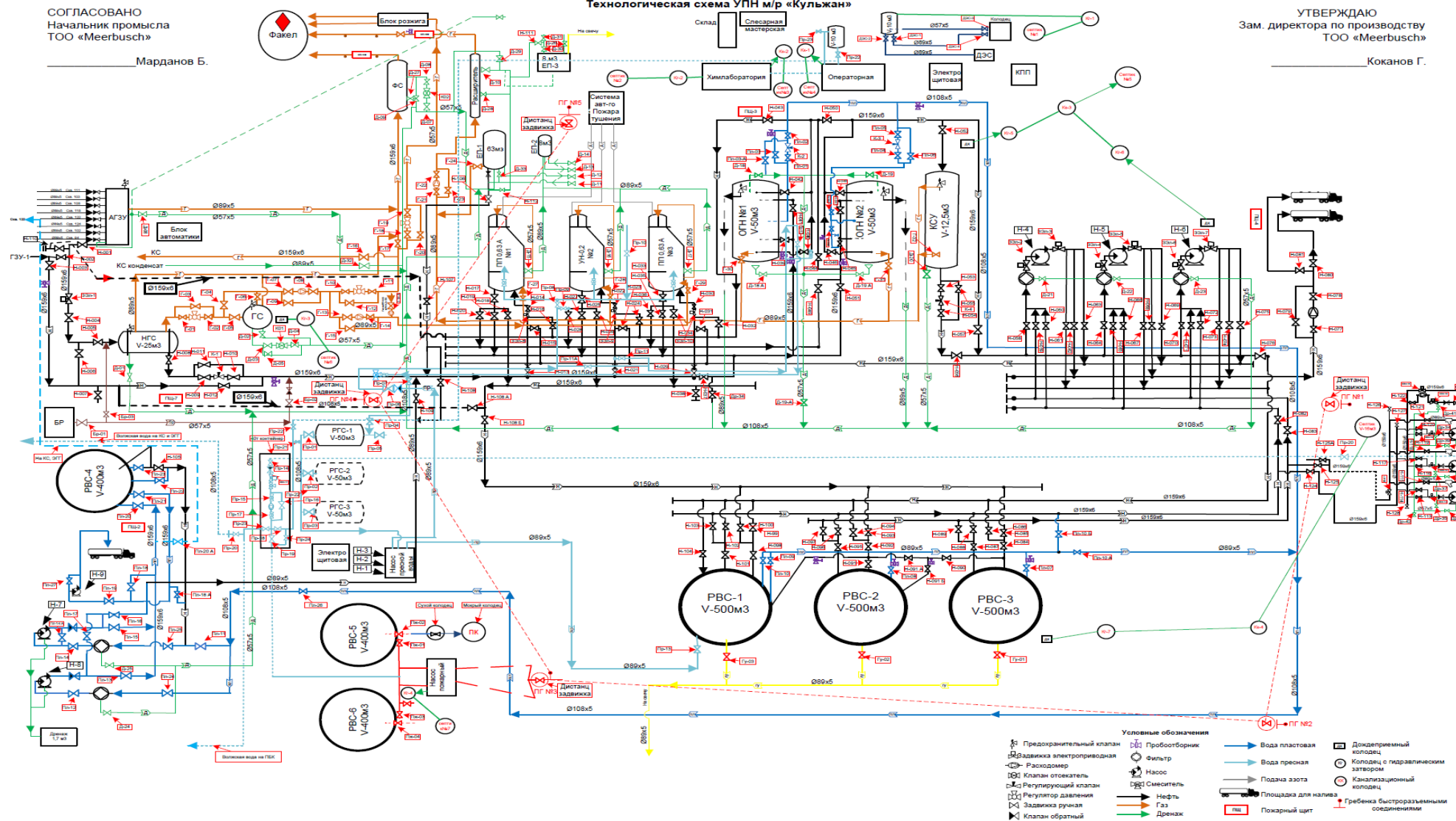


Рисунок 2.1.3 – Принципиальная технологическая схема УПН

Компрессорная станция (КС)

Компрессорная станция предназначена для компримирования газа. Давление газа на входе в компрессор составляет 0,1–0,2 МПа, на выходе — до 7,0 МПа.

Компрессорная установка AJAX-2802 LE блочного исполнения представляет собой интегрированный мотор-компрессор с единым коленчатым валом и предназначена для сжатия газа до требуемого рабочего давления.

Станция смонтирована на базе 20-ти футового железнодорожного контейнера и оборудована:

- Установками компрессорными винтового типа
- Системой подготовки сжатого воздуха
- Системой освещения
- Системой отопления
- Системой пожаротушения
- Системой вентиляции станции
- Трубопроводной системой
- Щитом электрораспределительным.

Компрессорная установка AJAX-2802 LE блочного исполнения предназначена для компримирования газа и его последующей транспортировки на УКПГ ТОО «Varro Operating Group». В составе станции предусмотрены две компрессорные установки: одна рабочая, вторая резервная.

Основные технические параметры одной компрессорной установки:

давление газа на входе — 0,1–0,2 МПа;

давление газа на выходе — до 5,0 МПа;

производительность — 30 000 м³/сут.

На площадке компрессорных установок КУ-1 и КУ-2 предусмотрены пневматические клапаны, обеспечивающие автоматическое отключение подачи газа и сброс газа из технологических газопроводов на продувочную свечу СВ-1.

Газосепаратор ГС-1 на объекте КУ предназначен для очистки выделившегося попутного нефтяного газа от жидкости (конденсата). На площадке газосепаратора установлена задвижка с электроприводом, предназначенная для отключения потока газа при возникновении аварийной ситуации или проведении ремонтных работ. Сброс газа из технологического газопровода осуществляется по отдельной линии на продувочную свечу СВ-1. Также газосепаратор снабжен запорно-регулирующим клапаном с эл. приводом марка (РУСТ 410-2) на линии конденсата, предназначенный для автоматического включения при превышении уровня конденсата в газосепараторе и сброса конденсата в дренажную емкость ЕП-1 (V=8 м³). Очищенный от жидкости газ с давлением 0,1–0,2 МПа направляется на проектируемую компрессорную установку (КУ).

Газосепаратор ГС-2 на блок измерительных линий (БИЛ) предназначен для очистки выделившегося попутного нефтяного газа от жидкости (конденсата). В газосепараторе установлен запорно-регулирующим клапаном с эл. приводом марка (РУСТ 410-2) на линии конденсата, предназначенный для автоматического включения при превышении уровня конденсата в газосепараторе и сброса конденсата в дренажную емкость ЕП-2 V=8м³. Очищенный от жидкости газ с давлением 6,7–6,8 МПа направляется на блок измерительных линий (БИЛ).

Дренажные емкости ЕП-1 (с насосом), ЕП-2 и ЕП-3 (без насоса) (V=8 м³) предназначены для сбора жидкости (конденсат) с газосепараторов, а так же с технологических сетей (трубопроводов). Диаметры входных коллекторов – 50 мм. Диаметр выходного коллектора – 80 мм. Дренажные трубопроводы выполнены с уклоном в сторону дренажной емкости i=0,003. В дренажных емкостях устанавливается клапан дыхательный механический КДМ–50 со встроенным огнепреградителем типа КДМ, предназначенный для регулирования давления паров в процессе закачки или выкачки конденсата, а также при колебании температуры. В дренажных емкостях запроектирован механический уровнемер буйкового типа - BW 25 для измерения уровня и раздела фаз жидкостей в открытых емкостях и резервуарах под давлением. Дренажные емкости снабжены системой контроля и автоматики по уровню.

Блок измерительных линий (БИЛ)

Блок измерительных линий предназначен для учета транспортируемого попутного нефтяного газа на входе в узел коммерческого учета газа. На блоке предусмотрено измерение температуры и давление газа перед запорной арматурой. Блок измерительных линий установлен в районе ТОО «Nobilis Corp». Предусмотрено отсечение БИЛ при выходе параметров среды за предельные значения, определяемые установками:

- падение давления в газовом сепараторе ГС-2;
- превышение давления в газовом сепараторе ГС-2;
- падение давления в газопроводе;
- превышение давления в газопроводе.

Блок измерительных линий поставляется в блочном исполнении; помимо счетчиков, узел оснащается поточным хроматографом для обеспечения оперативного контроля компонентного состава газа, а также поточным анализатором точки росы по влаге и углеводородам. В состав БИЛ входят 2 измерительные линии, с возможностью «горячей замены».

Продувочные свечи предназначены для продувки участков во время ремонтных работ, либо монтажа оборудования, а также при повышении давления в газопроводе, устанавливаются на проектируемый газопровод и выводятся от площадок ГС-1 и компрессорной установки (КУ).

Газопоршневая электростанция (ЭГП)

В качестве источника электроэнергии построено газопоршневая электростанция в составе двух газопоршневых установок мощностью по 1288 кВт каждая номинальным напряжением 6 кВ. ГПЭС расположены на специально выделенной площадке площадью 3025 метров (55х55 метров). На площадке ГПУ размещены рядом с интервалом между блок-модулями 4 метра. ГПУ состоит из: генератора, двигателя генератора, системы охлаждения и панели управления. Также блок-модуль ГПУ включает в себя все необходимые вспомогательные системы, такие как: освещение, вентиляция и пожарообнаружение. В качестве ГПУ был выбран генератор SR4B компании Caterpillar с системой возбуждения на постоянных магнитах. В качестве двигателя применен четырехтактный газовый двигатель того же производителя. Каждое ГПУ включают в свой состав панель управления, которая обеспечивает автоматический контроль и управление генераторами, а также связь с вводными ячейками закрытого распределительного устройства номинальным напряжением 6 кВ (ЗРУ-6кВ). Для взаимодействия ГПУ между собой и вводными ячейками ЗРУ-6кВ, в комплект поставки ГПЭС входит главная панель управления, которая поставляется отдельно и размещена в здании операторной. Питание цепей контроля и управления панелей ГПУ и главной панели управления осуществляется от источника бесперебойного питания. Питание силовых цепей панели управления, таких как системы охлаждения генератора и вспомогательных систем освещения, обогрева и вентиляции осуществляется от главного распределительного щита ГРЩ, размещенного в помещении ЗРУ-6кВ.

Для распределения электроэнергии на месторождения Кульжан, вырабатываемой четырьмя ГПУ, предусмотрено строительство закрытого распределительного устройства номинальным напряжением 6 кВ, состоящего из 23 ячеек, следующего назначения:

- вводная ячейка – 5 шт.;
- ячейка секционного выключателя – 1 шт.;
- ячейка секционного разъединителя – 1 шт.;
- ячейка измерительного трансформатора – 2 шт.;
- ячейка трансформатора собственных нужд – 2 шт.;
- ячейка отходящей линии – 12 шт.

Для питания цепей управления, защит, автоматики и сигнализации предусмотрены установка шкафа оперативного тока (ШОТ) с аккумуляторными батареями емкостью 50А*ч. Оперативный ток оперативных цепей принимается – постоянный, напряжением 220В от системы гарантированного питания. ЗРУ-6кВ поставляется комплектно в блочно-модульном здании со всеми вспомогательными системами, такими как освещение, отопление, кондиционирование, вентиляция и система пожарообнаружения.

Система управления предусматривает:

- местное и дистанционное управление выключателями 6 кВ;
- оперативная блокировка разъединителей;
- сигнализацию положения выключателей 6 кВ;
- аварийно-предупредительная сигнализация о работе и неисправности установленного оборудования;
- автоматический ввод резерва (АВР);
- измерение напряжения на шинах;
- измерение тока нагрузки на присоединениях 6 кВ;
- учет электроэнергии на многофункциональных микропроцессорных счётчиках электроэнергии.
- сбор, первичная обработка и архивирование эксплуатационно-технологических и аварийных параметров, в объёме цифровых устройств РЗиА.

Низковольтное электрооборудование и аварийный дизельгенератор. Для обеспечения площадки ГПЭС электроэнергией на момент полного останова ГПУ и для их запуска в работу, предусмотрена установка аварийного дизельгенератора (АДГ) мощностью 150 кВА номинальным напряжением 0,4 кВ. Данный генератор обеспечивает электроэнергией собственные нужды и оперативные цепи ЗРУ-6кВ, собственные нужды здания операторной, подзарядку системы бесперебойного питания ГПУ, собственные нужды АДГ, освещение площадки ГПЭС и систему электрообогрева технологических трубопроводов. Для распределения электроэнергии к вышеуказанным нагрузкам предусмотрена установка двух распределительных щитов, питающихся от АДГ через распределительный щит РЩ-АДГ: главный распределительный щит ГРЩ и распределительный щит надежного питания РЩ-НП, с различной организацией их питания и соответственно различным назначением. Главный распределительный щит ГРЩ по одному из вводов получает питание от АДГ, а другой ввод запитан от ЗРУ-6кВ посредством установки комплектной трансформаторной подстанции мощностью 400 кВА номинальным напряжением 6/0,4 кВ. В режиме останова ГПЭС с данного распределителя предусматривается подача питания на распределительный щит собственных нужд операторной РЩ-05, систему наружного освещения площадки, систему электрообогрева технологических трубопроводов. Также с распределителя питается силовая часть одной из ГПУ, посредством подачи питания на одну из контрольных панелей генераторов G1 – G5. Мощность АДГ рассчитана на подачу питания лишь на одну ГПУ. После ввода в работу одной установки, питание ГРЩ переводится с АДГ на КТП-400 кВА, после чего появляются необходимые мощности для включения остальных ГПУ.

Для питания шкафа оперативного тока ШОТ (два ввода), щитков собственных нужд ЗРУ-6кВ и АДГ, а также источника бесперебойного питания UPS, предусмотрена установка распределительного щита надежного питания РЩ-НП. Питание РЩ-НП организовано от трех источников: ТСН №1 ЗРУ-6кВ мощностью 25 кВА, ТСН №2 ЗРУ-6кВ мощностью 25 кВА и АДГ, посредством распределительного щита РЩ-АДГ. Для подачи питания от трех источников и организации сложной схемы АВР применен щит автоматического ввода резерва ЩАВР с двухкаскадным включением АВР. Первый каскад АВР контролирует подачу питания от секций шин А и В, второй каскад контролирует подачу питания от выхода первого каскада и АДГ. Таким образом достигается надежность в электроснабжении ответственных потребителей ГПЭС. Помимо этого, шкаф ШОТ включает в себя встроенные аккумуляторные батареи с емкостью 50А*ч. А питание контрольных цепей панелей управления ГПУ и главной панели управления ГПЭС организовано от источника бесперебойного питания UPS, который также имеет в своем составе блок аккумуляторных батарей. Емкость батарей не определена, так как UPS входит в комплект поставки ГПЭС.

Для распределения электроэнергии на площадке ГПЭС предусмотрены силовые питающие и распределительные электросети напряжением 6 и 0,4 кВ, а также цепи контроля и управления электроустановками. Все проводники выбираются по допустимым длительным токам с учетом необходимого резерва по пропускной способности. Силовые кабели напряжением 0,4кВ проверены на термическую устойчивость при коротких замыканиях. Для всех проводников выполнена проверка плотности тока нагрева и

отклонения напряжения в нормальном и после аварийном режимах. Для номинального режима напряжение на источнике питания не превышает 5% от номинального напряжения. Все кабельные линии защищены от коротких замыканий установленными в распределительном устройстве токовыми осечками, максимальной токовой защитой. Минимальное сечение жил силовых, осветительных и контрольных кабелей принято 1,5 мм².

По периметру площадки установлены восемь прожекторных мачт с двумя прожекторами мощностью 400 Вт каждый, а в центре устанавливается одна мачта с шестью прожекторами мощностью по 400 Вт каждый. Управление освещением предусматривается как в автоматическом режиме, так и в ручном.

Пункт сдачи нефти (ПСН)

Назначение ПСН – накопление и коммерческий учет нефти, поступающей из УПН месторождения Кульжан и перекачка её в магистральный нефтепровод «Узень – Атырау – Самара». Также на ПСН предусмотрено накопление воды из магистрального водопровода волжской воды АО «КазТрансОйл» и перекачка её на УПН месторождения Кульжан для технологических нужд. Для чего на территории ПСН предусмотрены следующие технологические площадки и сооружения:

1. Площадка электрозадвижек на входе в ПСН;
2. Площадка электрозадвижек на входе в РВС;
3. Резервуарный парк хранения товарной нефти (Р-1,2) РВС-2000;
4. Площадка электрозадвижек на выходе из РВС;
5. Насосная станция перекачки нефти (Н-1,Н-2,Н-3);
6. Площадка печей подогрева нефти (П-1,П-2);
7. Площадка коммерческого узла учета нефти (КУУН) - КУУН блочного исполнения;
8. Площадка дренажной емкости (ЕП-1) – подземная дренажная емкость V=63м³ для технологического опорожнения емкостей и аппаратов ПСН;
9. Площадка дренажной емкости (ЕП-2) – подземная дренажная емкость V=5м³ для опорожнения технологических трубопроводов коммерческого узла учета нефти;
11. Площадка резервуаров воды (Р-4,5) РВС-1000 для хранения пожарного запаса воды и промежуточного хранения воды, предназначенной для перекачки на УПН месторождения Кульжан;
12. Насосная станция перекачки воды (Н-4, Н-5);
13. Площадка свечи продувочной.

Для обеспечения технологических связей между аппаратами и агрегатами на ПСН, предусмотрен ряд межплощадочных трубопроводов: нефтепроводы надземной прокладки на низких опорах, прокладка теплоносителя и прокладка трубопроводов дренажной системы предусмотрена подземной.

Нефть поступает в резервуарный парк ПСН. После отстоя в резервуарах ПСН, нефть поступает на насосы перекачки нефти ПСН. Далее нефть через подогреватели поступает на коммерческий узел учета нефти и далее в магистральный нефтепровод КТО.

Вода под давлением магистрального водопровода волжской воды КТО, поступает в резервуарный парк воды на ПСН, затем часть воды из резервуаров (исключая пожарный запас воды) поступает самотеком на насосы перекачки воды ПСН. Далее под давлением указанных насосов вода перекачивается на УПН м/р Кульжан.

Для подогрева нефти, на ПСН предусмотрены печи-подогреватели работающие на газу, для газоснабжения печей предусматривается газопровод.

Для поддержания положительных температур в резервуарах нефти и воды, в технологической схеме ПСН предусмотрена постоянная циркуляция теплоносителя (вода) путем постоянного отбора части теплоносителя из подогревателей нефти.

Капитальный ремонт скважин (КРС)

Капитальный ремонт скважин осуществляется следующими видами установок:

1. Силовой двигатель ЯМЗ 238 кВт
 2. Агрегат подъемный АПР 60/80 на базе КрАЗ-63221-04 (ЯМЗ 243 кВт)
 3. Агрегат цементирувочный АЦ32У на базе Урал 4320
-

Полигон промышленных и бытовых отходов

Основное назначение полигона - сбор и захоронение производственных отходов, образующихся в результате производственной деятельности при ремонтных работах и при добыче нефти, с низким содержанием сырой нефти в пределах не более 15-16 %, а также отходов бурения. Полигон введен в эксплуатацию в 2008 году.

Срок хранения замазученного грунта, в пределах проектного объема содержания и относящиеся к 10- группе в данном полигоне устанавливается не более 5 лет. Годовое поступление буровых отходов не регламентируется, так как зависит от количества бурящихся скважин и может меняться в большую или меньшую сторону.

По состоянию на 01.09.2020 года фактическое накопление отходов на полигоне - нулевое. В 2014 году проведены строительно-монтажные работы по реконструкции 2-х карт полигона месторождения Кульжан.

После реконструкции 2-х карт полигона, предназначенные для отходов бурения составляет 2230 м³ каждая.

Площадь земельного отвода полигона составляет - 20387,1 м². Полигон представляет собой площадку прямоугольной формы размером 100 x162,8м.

Таким образом, на сегодняшний день средняя накопительная мощность полигона после реконструкции составляет:

- карта для сбора замазученного грунта – 1 шт. объемом 1800 м³;
- карта для сбора отходов бурения – 2 шт. объемом по 2230 м³ каждая, итого – 4460 м³ (после реконструкции);
- пруд испаритель – 1 шт., вместимостью 200 м³;
- карта для сбора ТБО – 1 шт., вместимостью 1400 м³;
- ванна для дезинфекции колес автотранспорта.

Для осуществления стока атмосферных вод в котлован (карт), подъездные площадки выполнены с небольшим уклоном в сторону котлована

Сбор и утилизация нефти и атмосферных осадков с внутренней поверхности карты замазученного грунта осуществляется посредством откачки передвижными насосными агрегатами. Вода с карты не утилизируется, а перекачивается в пруд - испаритель и испаряется естественным путем. Также вода из пруда - испарителя при необходимости может использоваться для пылеподавления при профилактических работах на кольцевой дороге и увлажнения бытовых отходов и присыпного грунта в карте ТБО.

После реконструкции карта для сбора отходов бурения прямоугольная в плане с габаритными размерами 54,0 x 16,0 м (по дну котлована) глубиной 2.4 метра относительно планировочной отметки гребня обвалования.

Со всех сторон карта отходов бурения имеет защитное обвалование из насыпного грунта высотой 1.0м. Внутренний уклон откоса составляет 1:2.3, ширина гребня вала равняется 10 метров.

Верхнее рабочее покрытие и покрытие боковых откосов приняты из железобетонных плит для аэродромных покрытий ПАГ-20, так как по технологии работы полигона предусмотрено движение тяжелых (груженых) машин и бульдозера.

Твердое покрытие поверхности карт принято также для предотвращения проникновения загрязненных атмосферных осадков с откосов и дна в тело полигона.

Устройство противофильтрационного экрана карт (основание, откосы, съездная дорога) после реконструкции представляет собой:

1. Покрытие дна карты и откосы выполнены из железобетонных плит для аэродромных покрытий ПАГ-20 и частично из армированного монолитного бетона класса В 12,5;
 2. Защитный слой из песка фракцией не более 3 мм толщиной 200мм;
 3. Полиэтиленовая пленка толщиной 0,4мм с контактной сваркой стыков;
 4. Подстилающий слой из песка фракцией не более 3мм, толщиной слоя песка 100мм;
-

5. Глиняный экран из пластичной глины. Коэффициент уплотнения глины составляет не менее 0.94. Коэффициент фильтрации составляет не более 10-7 см/с.

По данным геологических изысканий, грунты, залегающие под дном полигона, имеют коэффициент фильтрации, значительно превышающий 10-7 см/с. На основании этого, в нижнем слое предусмотрен экран из уплотненной глины с коэффициентом фильтрации не более 10-7 см/с.

В результате принятой конструкции защитного слоя карта имеет три уровня защиты:

- 1 уровень - твердое покрытие дна и по откосам (защита от повреждения тела площадки);
- 2 и 3 уровни - пленка и глина (защита от проникновения нефтяных осадков в грунт).

Ограждение

При реконструкции проведен демонтаж существующего ограждения полигона, выполненного из металлической сетки "Рабица" высотой 2.6м по стойкам из отработанных труб d=114мм, шаг опор 3м.

Проектируемое ограждение полигона выполнено из стальной проволоки Ø5мм по металлическим столбам изготовленных из отработанных насосно-компрессорных труб высотой 2,5 м по всему периметру площадки с распашными воротами, шириной 4,5 метров для заезда автотранспорта. Ограждение защищает проникновение бродячего скота на территорию полигона.

Основные производственные показатели работы предприятия:

Согласно Прграмме развития переработки сырого газа на месторождении Кульжан ниже представлены прогнозные объемы добычи нефти и газа.

Прогноз добычи нефти и газа на 2027 год по месторождению Кульжан

Года	Добыча нефти, тыс. т	Добыча сырого газа, млн. м ³
2026	64.4	3.7

Годовые объемы сжигания газа на факельных установках на 2027 год.

Период	Объем сжигания млн. м ³
2026 г.	0,082435

Объемы сжигания газа на факельных установках по источникам на 2027 год.

Номер источника	Объем сжигания по источникам в м ³
2026 год	
№0022	35 706,00
№0043	46 729,00
Всего:	82435

Водоснабжение объектов ТОО «Meerbusch»

Собственных источников водоснабжения ТОО «Meerbusch» не имеет. Источником водоснабжения является волжская вода, поставляемая по договору с ТОО «Магистральный Водовод» по отпуску технической воды из водовода «Астрахань-Мангышлак». Для питьевых нужд и приготовления пищи в столовой используется привозная бутилированная вода.

Принципиальная схема водоснабжения объектов месторождения представлена на Рисунке 2.1.5.

На нефтепромысле вода используется на следующие нужды:

- бурение скважин;
- производственные нужды (подготовка нефти, приготовление технологических растворов, промывка технологического оборудования и резервуаров, капитальный и текущий ремонты нефтяных скважин и др.);
- хозяйственно-бытовые нужды;

- водоснабжение вахтового поселка;
- пожаротушение;
- другие нужды (полив территории, зеленых насаждений).

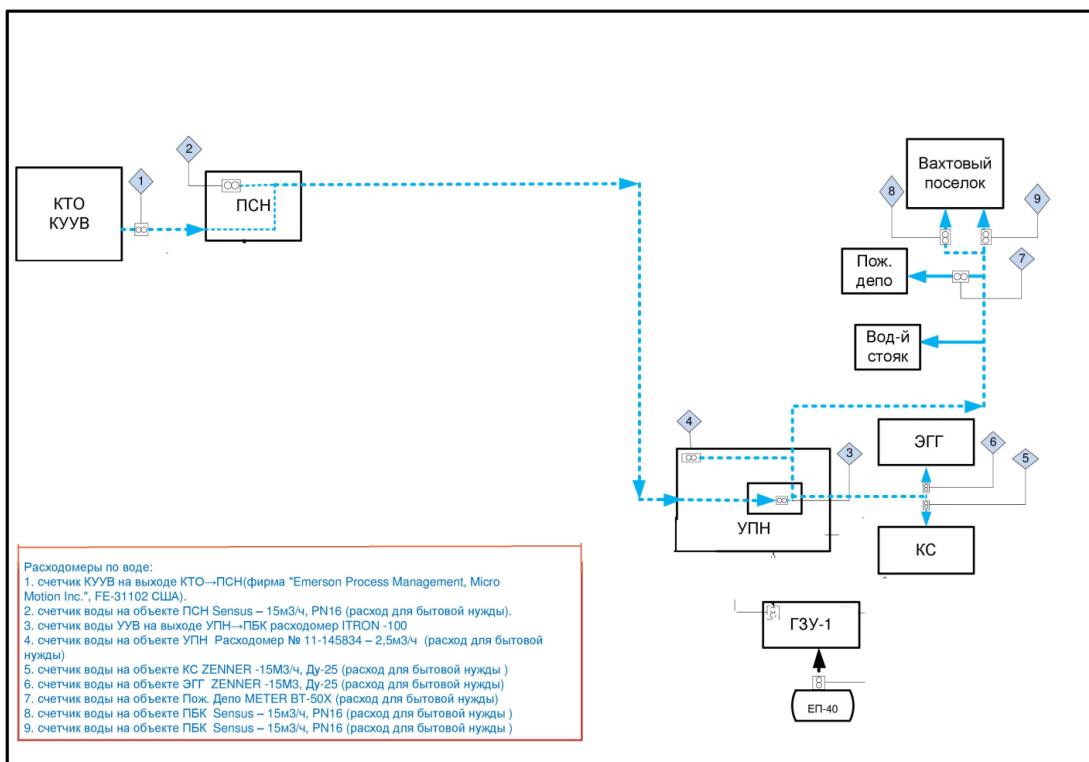


Рисунок 2.1.5 - Принципиальная схема водоснабжения объектов месторождения «Кульжан» с приборами учета воды

Пункт сдачи нефти (ПСН)

Источником водоснабжения площадки является волжская вода из водовода «Астрахань-Мангышлак». Вода по трубопроводу Ø100мм под давлением магистрального водопровода волжской воды, поступает в резервуарный парк воды, затем часть воды из резервуаров (исключая пожарный запас воды) поступает самотеком на насосы перекачки воды. Далее под давлением насосов вода перекачивается на УПН. Вода используется на технические и хозяйственно-бытовые нужды площадки ПСН.

Обеспечение питьевой водой обслуживающего персонала и приготовления пищи в столовой осуществляется привозной бутилированной водой.

На технические нужды вода используется для промывки оборудования, для смыва проливов продукта, для нужд лаборатории, уборки помещений, санитарных узлов и для пополнения нужд пожаротушения.

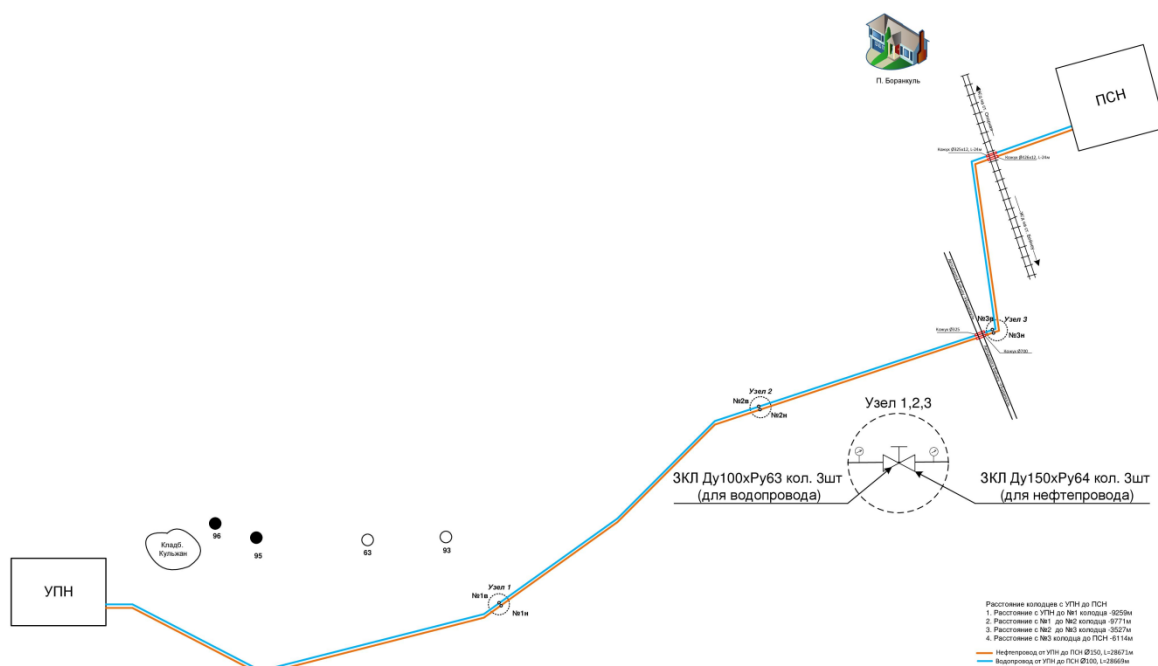
Запроектирована объединенная система водоснабжения - хоз-бытовой и пожарной воды. Поступаемая на объект волжская вода хранится в резервуарах пожарной воды, и поступает на технические и хоз-бытовые нужды от кольца противопожарной воды. На всех ответвлениях предусматривается отсекающая задвижка, устанавливаемая в колодцах. Также будут предусмотрены уровнемеры на резервуарах пожарной воды, выведенные на пульт оператора.

Здание операторной и лаборатории предусматриваются отдельно в блочно-комплектном исполнении, полной заводской готовности, включая внутренний водопровод с сантехническим оборудованием. Водоснабжение всех зданиям водой от противопожарного кольца трубопроводом Ду 50. Ответвление к зданиям расположен в колодце с отсекающей задвижкой. Для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд

Система водоснабжения горячей и холодной воды предусматриваются из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001, диаметром 16 мм.

Установка подготовки нефти (УПН)

- технологическая линия;
- технологический резервуар РВС-1, емк. 500 м3;
- резервуары противопожарного запаса воды Р-5,6 емк. 400 м3 – 2 шт.;
- операторная;
- химлаборатория.



Для обеспечения питьевых нужд персонала УПН на площадку доставляется бутилированная вода питьевого качества. Для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд персонала в операторной предусмотрена установка очистки воды с грубой и тонкой фильтрацией воды на картриджах. При снижении эффективности очистки производится замена картриджей.

Также для процесса обессоливания нефти используется резервуар РВС 1 (резервуар хранения нефти). Процесс обессоливания выполняется за счет промывки нефти, поступающей в РВС, путем подачи ее под слой пресной воды.

Пресная вода поступает в резервуар из системы производственного водоснабжения, высота заполнения резервуара пресной водой- 3 метра. Нефть подается

через перфорированный маточник. В процессе эксплуатации, путем взятия проб воды из РВС 1, определяется временной интервал замены пресной воды, примерно 2 раза в неделю.

Отстоявшаяся нефть отводится из РВС 1 через патрубок раздачи, расположенный на высоте 7 метров. Насыщенная солями вода в РВС 1 после обессоливания сливается через раздаточный патрубок в дренажную емкость.

Пластовая вода, частично отделившаяся в отстойниках нефти (ОГН-1,2), а также из технологического резервуара РВС-1, отводится в резервуар пластовой воды (РВС-4), где производится отстой и отделение воды от эмульгированной нефти и механических примесей. Из РВС-4 подготовленная вода транспортируется к скважине № 122, через которую с помощью передвижных агрегатов ЦА-320 закачивается в поглощающие горизонты для поддержания пластового давления.

Бурение новых скважин (план работ)

В 2027 г. ТОО «Meerbusch» планирует осуществлять свою деятельность в рамках разработки и добычи нефти месторождения Кулжан.

Производственные объекты

При эксплуатации объектов ГЗУ, КС, ЭГГ, БИЛ водоснабжение не предусмотрено. Для персонала, обслуживающего данные объекты, предусмотрена привозная бутилированная вода для питья.

Вахтовый поселок

В 2011г. на месторождении был построен Вахтовый поселок с производственными помещениями. По функциональному использованию вахтовый поселок подразделяется на следующие зоны: жилищно-бытовую и вспомогательную.

Жилищно-бытовая зона включает в себя все жилые и офисные помещения для проживания и отдыха сотрудников ТОО «Meerbusch», обслуживающих промысел и производственные объекты месторождения.

В зону вспомогательных сооружений входят объекты электроснабжения, связи, пожаротушения, водоснабжения, канализации, ремонтная мастерская, стоянка для автомобилей, склады, топливозаправочная.

В блоках жилого комплекса предусмотрены жилые комнаты, прачечные, душевые, баня, гардеробы, сушилки, туалеты, комнаты отдыха и просмотра телевидения, кухня – столовая. Медицинское обслуживание персонала предусмотрено в медпункте, расположенном в жилом блоке вахтового поселка.

Питание проживающих предусматривается в столовой. Кухня – столовая оборудована электроплитами, жарочными шкафами, электрокипятильниками, холодильниками и прочие. Прачечная оборудована стиральными машинками, сушилками с электрообогревом, гладильными столами, швейными машинами. Все жилые, административные и вспомогательные помещения в блоках – контейнерах комплекса оборудованы электрообогревом, кондиционерами и вентиляторами.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий на территории вахтового поселка предусматривается озеленение.

На территории вахтового поселка вода используется:

- на питьевые нужды;
- на хозяйственно-бытовые нужды;
- на пожаротушение;
- на полив зеленых насаждений.

Для питьевых нужд, проживающих людей в вахтовом поселке и на приготовление пищи в столовой доставляется автотранспортом бутилированная вода питьевого

качества. Питьевая вода соответствует качеству СППР «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» от 16 марта 2015 года № 209.

На хозяйственно-бытовые нужды проживающих людей в вахтовом поселке на пожаротушение зданий и сооружений используется волжская вода.

Волжская вода на вахтовый поселок подается по водопроводу диаметром 100мм после УПН. Принципиальная схема водоснабжения вахтового поселка приведена на Рисунке 7.

На территории вахтового поселка предусмотрены две отдельные сети хозяйственного водопровода и противопожарного водопровода.

Для хранения запаса воды на хозяйственно-бытовые нужды вахтового поселка предусмотрены два наземных резервуара емкостью 25м³ каждый. Из резервуаров вода подается потребителям по сети водопровода центробежными насосами, установленными в насосной станции.

Хранение волжской воды для пожаротушения зданий и сооружений вахтового поселка предусматривается в двух подземных емкостях объемом 100 м³, каждый. Для забора воды из резервуаров на пожаротушения в насосной станции предусмотрены центробежные вихревые насосы

Водопровод предназначен для подачи воды на хозяйственные нужды проживающих людей в жилых корпусах, на душевую на мытье посуды и уборки в столовой, для стирки белья в прачечной. Для обеспечения проживающих людей горячей водой установлены водонагреватели.

Глубина заложения трубопроводов принята 1,9м от поверхности земли до низа трубы. Установка запорной арматуры предусматривается в колодцах из сборных железобетонных элементов ГОСТ 8020-90 диаметром 1,0 и 1,5м. При пересечении пластмассовых трубопроводов с дорогой запроектирован защитный футляр из полиэтиленовых труб с увеличенной толщиной стенки футляра. Внутренние сети водоснабжения предусмотрены в здании жилого комплекса на 41 человек.

Холодная вода подводится к санитарно-техническим приборам к умывальникам, смывным бачкам унитазов, душевым кабинам, раковинам и мойкам. Сеть питьевого водопровода запроектирована из полиэтиленовых труб высокой плотности по ГОСТ 18599-200 диаметрами 40-20мм. Для получения горячей воды в помещениях установлена установка электрических вертикальных водонагревателей «Ariston», мощностью N=1,5 - 6.0 кВт. Горячее водоснабжение предназначено для использования на нужды столовой (мойка посуды) и на бытовые нужды (душевые кабины). Согласно СНиП 2.04.01-85, на внутреннем водопроводе зданий жилого блока предусмотрена установка поливочного крана, диаметром 25мм в нише наружной стены здания, для полива дорог и зеленых насаждений. Горячая вода подается к умывальникам, раковинам и душевым сеткам. Сеть горячего водоснабжения запроектирована из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 диаметрами 25-20мм и монтируется открыто. Противопожарный водопровод предусматривается для подачи воды к противопожарным кранам и в пожарные гидранты для наружного пожаротушения. Для пожаротушения на территории вахтового поселка расположены резервуары стальные вертикальные 2 шт. Рядом расположена противопожарная насосная станция. В здании насосной имеется 2 противопожарных насоса марки K100-65-250A.

№ п.п.	Наименование	Объем, м3
		2027 г
3.1	Добытая пластовая вода месторождения	90 000
3.2	Пластовая вода от ТОО ИПЦ Мунай	268
3.3	Пластовая вода от ЧК Абсолют Ойл	37 709

Производственная деятельность месторождения Кульжан в целом относится к водоемким отраслям производства, которая характеризуется большим водопотреблением и образованием большого количества сточных вод, в том числе попутно-пластовых.

Водоотведение объектов ТОО «Meerbusch»

Схемы водоотведения объектов, входящих в состав ТОО «Meerbusch» приняты в соответствии со сложившейся традиционной схемой сбора и отведения сточных вод в данном районе с использованием местных климатических условий для разгрузки объема образовавшихся сточных вод.

Сточные воды на месторождении Кульжан представлены хозяйственно-бытовыми, производственными сточными водами и дождевыми водами.

Хозяйственно-бытовые сточные воды – воды, образующиеся в результате жизнедеятельности и хозяйственного обеспечения рабочего персонала. Бытовые сточные воды на территории объектов месторождения Кульжан отводятся в септики. Из септиков сточные воды откачиваются и вывозятся на утилизацию специализированной компании ТОО «Темиржолсу-Мангыстау» по договору.

Производственные сточные воды представлены следующими водами:

- пластовыми водами;
- производственными водами после процесса предварительной подготовки нефти (обессоливания);
- вода после промывки оборудования, сточные воды от лабораторий;
- вода после гидроуборки технологических площадок с твердой поверхностью.

Пластовые воды, а также производственные сточные воды, образующиеся на УПН при обустройстве скважин после процесса предварительной подготовки нефти (обессоливания), закачиваются в пласт для поддержания пластового давления через нагнетательную скважину, для компенсации отобранной газонефтяной жидкости. Закачка в пласт на месторождении осуществляется на основании «Технологического регламента по закачке пластовой воды на месторождении Кульжан ТОО «Meerbusch».

Производственные сточные воды после промывки оборудования, от лабораторий, воды после гидроуборки площадок с твердым покрытием отводятся в систему производственной канализации, через колодцы с гидрозатворами в накопительные емкости и герметичные приемки.

Дождевые (ливневые) воды – воды образующиеся в процессе выпадения атмосферных осадков. Дождевые воды с площадок с твердым покрытием отводятся в герметичные приемки. Отвод дождевых вод с незагрязнённых площадок осуществляется по спланированной поверхности за пределы ограждения в пониженные места рельефа.

По мере накопления емкостей и приемков производственные и дождевые сточные воды, вывозятся на утилизацию по договору с ТОО «Ecsad».

Установка подготовки нефти

Образующиеся на УПН хозяйственно-бытовые сточные воды от санитарных приборов, установленных в помещении операторной, химлаборатории поступают в сборник стоков (септик), откуда периодически по мере наполнения вывозятся по договору с ТОО «Ecsad». Объем септика 3м3, бетонированный с гидроизоляцией.

Производственные сточные воды представлены стоками после обессоливания нефти. Откачка производственных сточных вод из емкости осуществляется в резервуар пластовой воды РВС 4 V=400 м³, откуда насосами подается на закачку в пласт через нагнетательные скважины на стадии подготовки и освоения технологии ППД.

Система поддержания пластового давления предназначена для подготовки и закачки в пласт воды, поступающей от установки подготовки нефти УПН месторождения Кульжан. Закачка производится с целью увеличения показателей нефтяного пласта и возможности большей отдачи нефти.

В процессе подготовки нефти, отделяющаяся попутнодобываемая вода при термохимической деэмульсации, поступает в резервуар пластовой воды РВС-4 на УПН, которая далее используется для заводнения в системе ППД.

В соответствии с требованиями подготовленная пластовая попутная вода по степени очистки должна иметь на выходе следующие значения:

- содержание остаточной нефти в воде должно быть не более 150 ppm;
- содержание механических примесей - не более 0,05
- удаление механических примесей и частиц, размеры которых превышают 2,0 микрона.

На месторождении Кульжан система ППД осуществляется путём закачки воды во II объект. В качестве источника водоснабжения для системы ППД используется попутно-добываемая вода. В нагнетательном фонде находятся 6 скважин: из них пять скважин №65, 114, 109, 117, 120 в бездействии и одна скважина №122 (II объект) в действии.

Нагнетательная скважина №122 работает со средней приёмистостью 250 м³/сут.

Характеристики скважины №122 (согласно паспорту скважины) представлены ниже:

№ пп	Наименование показателей и единицы измерений	Характеристика показателей по скважине №122
1	2	3
1	Абсолютные отметки устья скважины, м	186,91
2	Глубина скважины, м	3047
3	Водоносный горизонт (комплекс) намеченный к эксплуатации:	Байос-Бат-Келловей
	1. Возраст	Юра
	2. Водовмещающие породы	Песчаники - серые, полимиктовые, мелкозернистые, глинистые; Алевриты - зеленовато-серые, глинистые, песчанистые, плохо сцементированные, некарбонатные; Угли – бурые, черные, слоистые, хрупкие
	3. Глубина залегания горизонта (комплекса), м	2200-2800
4	Уровень воды от поверхности земли	
	1. Статистический, м	
	2. Динамический, м	710
5	Качество воды	
	1. Сухой остаток, г/л	120,514
6	Конструкция скважины при эксплуатации	
	1. Эксплуатационная колонна Д-__177,8__ мм, м	2803,46

№ пп	Наименование показателей и единицы измерений	Характеристика показателей по скважине №122
1	2	3
	2. Фильтровая колонна Д-_____ мм, м	
	3. Рабочая часть фильтра Д-_____ мм, м	
	4. Отстойник Д-_____ мм, м	
7	Тип фильтра	-
8	Насосная станция	центробежный
	1. Тип насоса (водоподъемника)	
	2. Тип электродвигателя (двигателя)	асинхронный
	3. Производительность, м ³ /ч	20
	4. Напор, м	880
	5. Источник электроэнергии	ЭГГ
9	Приемистость скважины, м ³ /сут	250

Технология процесса системы ППД месторождения Кульжан состоит в следующем: отделившаяся вода после процесса обессоливания из горизонтальных отстойников ОГН-1,2 объемом 50 м³ каждая поступает в резервуар пластовой воды РВС №4. В резервуар РВС№4 также поступает пластовая вода из технологического резервуара РВС №1 и подтоварная вода из товарных резервуаров РВС№2, РВС№3, РВС№7. Откачка пластовой воды в резервуар РВС №4 осуществляется с помощью насосов Н-7, Н-8.

Резервуар пластовой воды РВС-4 предназначен для сбора и хранения попутно добываемой воды, предварительной очистки от нефтепродуктов и дальнейшего вывоза автоцистернами на площадку нагнетательной скважины. В резервуаре РВС-4 происходит отстой, разделение и улавливание нефтяных капель.

По технологии очищенная вода по водопроводу Ду80 мм, L-2380м. насосами ЦНС-38/44, ЦНС-38/110 откачивается в накопительную емкость РГ-1 объемом 50 м³, установленная на площадке нагнетательной скважины №122, также в накопительную емкость РГ-1 предусмотрена подача пластовой воды с автоцистерн АЦН. Далее пластовая вода из накопительной ёмкости РГ-1 насосом НБ-125 с давлением 6,5 МПа закачивается в нагнетательную скважину №122. Скважина оснащена штуцерным клапаном и расходомером для контроля распределения нагнетаемой воды. На линии перед насосом НБ-125 установлен фильтр для очистки воды от механических примесей, перед ее откачки в нагнетательную скважину. Давление нагнетания на насосах контролируется по месту манометрами. Для защиты от превышения давления на насосах установлены электроконтактные манометры

Объем закачиваемый воды на нагнетательные скважины определяется по градировочной таблице РВС№4 УПН.

В случае ремонта или остановки насоса откачки НБ-125, предусмотрена возможность заправки воды в нагнетательную скважину агрегатом ЦА-320/ЦА-500. Закачка агрегатом ЦА осуществляется совместно с оператором и машинистом ЦА. Перед началом работы оператор с машинистом ЦА агрегата должны проверить и убедиться в исправном состоянии всех узлов и систем.

В процессе заправки необходимыми параметрами контроля являются: давление заправки на насосном агрегате, давление на выходе, отсутствие утечек жидкости.

Закачка воды производится в соответствии с «Техническим регламентом по закачке пластовой воды на месторождении Кульжан». Предприятием планируется разработка проекта системы ППД после завершения 3Д моделирования геологического строения месторождения, после чего планируется строительство системы ППД.

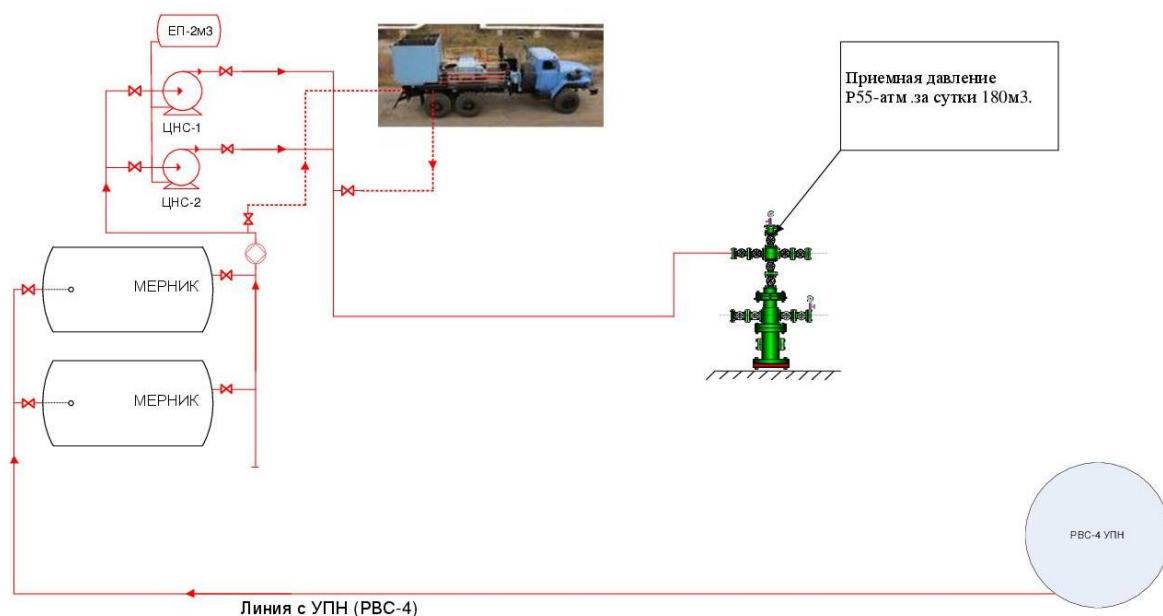


Рисунок 2.1.8 - Принципиальная схема закачки пластовых вод

На территории УПН имеется лаборатория, которая регулярно проводит анализ воды из РВС-4, которая закачивается в пласт. Учет пластовой воды осуществляется согласно градивочной таблицы РВС-4.

В ходе проведения инвентаризации сбросов сточных вод компанией «Тандем-Эко» был проведен анализ воды, закачиваемой в пласт. Результаты анализов представлены ниже в таблице.

В 2022-2026 году сбросы отсутствовали, поэтому использовались результаты анализов за 2020-2021 год.

Таблица 2.2 Результаты исследования пластовой воды 07/08/2020г.

№п.п.	Наименование параметров	Фактическое значение	Ед. измерения
1	Взвешенные вещества	506,4	мг/дм3
2	Плавающие углеводороды	Присут	%
3	Сухой остаток	336845,7	мг/дм3
4	Сульфаты	6325,4	мг/дм3
5	Хлориды	190258	мг/дм3
6	Азот аммонийный	41,9	мг/дм3
7	Нитраты	0,5	мг/дм3
8	Нитриты	0,09	мг/дм3
9	Нефтепродукты	79,8	мг/дм3
10	БПК	26,84	мгО2/дм3
11	ХПК	12354,2	мгО2/дм3
12	Железо общее	113,4	мг/дм3

Физико-химические свойства воды из РВС-4, закачиваемой в пласт, по результатам исследований лаборатории УПН ТОО «Meerbusch» представлен в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 Физико-химический состав закачиваемой воды из РВС-4 (по данным лаборатории УПН)

№ п/п	Наименование параметров	Единица измерения мг-экв/л	Единица измерения мг/дм ³
1	Цветность	Мутно желтая	
2	Плотность при 20°С, кг/м ³	1,150	
3	Показатель водорода	5,2	
4	Карбонаты (СО ₃)	0	0
5	Гидрокарбонаты (НСО ₃)	2,9	176,7
6	Хлориды (СL ⁻)	4055,7	143976
7	Сумма анионов (ΣА)	4068,4	144623,7
8	Жесткость общая (Ж.О.)	440	
9	Кальций (Са(II))	175,0	3507
10	Магний Мq(II)	264,9	3222
11	Железо Fe ⁺²	2,5	67,2
12	Железо Fe ⁺³	4,0	76
13	Железо Fe(общ)	2,6	143,2
14	Калий + Натрий (К+Na)	3638,4	83683,2
15	Сумма катионов (ΣК)	439,9	6729
16	Общая минерализация	4508,3	151352,7
17	Нефтепродукты мг/дм ³		3,75

Для защиты почвенного покрова и грунтовых вод от случайных проливов нефти на территории УПН предусмотрены бетонированные технологические площадки с устройством бортиков из бетонных бортовых камней с высотой 0,15 м, исключающих разлив нефтепродуктов на рельеф. Под бетонными и железобетонными конструкциями предусматривается подготовка щебня, пропитанного битумом, толщиной 50 мм, боковые поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются битумом за три раза. Для отвода дождевых вод и воды после гидроуборки площадок предусмотрены трапы с решетками.

Дождевые и производственные сточные воды, загрязненные нефтепродуктами с площадок резервуарного парка, с площадки налива нефти и с площадок печей подогрева отводятся через колодцы с гидрозатворами по самотечной системе канализации в накопительные емкости, выполненные из колодца диаметром 2,0 м. С остальных технологических площадок собираются в герметичные приямки.

Сточные воды от мойки химлаборатории поступают в герметичный колодец с гидрозатвором.

По мере накопления емкостей производственные и дождевые сточные воды, а также сточные воды от мойки химлаборатории вывозятся на утилизацию по договору с ТОО «Темиржолсу-Мангыстау».

Отвод дождевых вод с незагрязнённых площадок УПН осуществляется по спланированной поверхности за пределы ограждения в пониженные места рельефа.

Пункт сбора нефти (ПСН)

На площадке ПСН запроектированы следующие системы канализации: хозяйственно-бытовая, производственная (из лаборатории), дождевая.

Основным стоком с площадки ПСН является хозяйственно-бытовой сток от санитарных приборов из здания операторной, столовой и лаборатории, предназначенный для сбора и отвода бытовых стоков с объектов площадки ПСН. Отвод хозяйственно-бытовой канализации осуществляется в септик с последующим вывозом ТОО «Темиржолсу-Мангыстау» на договорной основе.

Система канализации выполнена из полиэтиленовых труб. Сточная вода самотеком поступает в камеру септика, где происходит его частичное осветление путем отстаивания. Однокамерные септики служат для осветления хозяйственно-бытовой канализации, с последующим вывозом на очистные сооружения. Всего септиков принято один, объемом 16м³. Септик состоит из круглых стеновых колец диаметром-2000мм. Колодцы приняты из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90.

Для утепления и предохранения от попадания в них мусора устанавливаются дополнительные деревянные крышки. В септике предусматривается вентиляционная труба, выходящая на 0.5м от поверхности земли.

С внутренней стороны стенки и днище оштукатуриваются водонепроницаемым цементно-песчаным раствором толщиной 20мм состава 1:3, с добавкой азотнокислого кальция (нитрата кальция) в соответствии с «Руководством по применению водонепроницаемых цементно-песчаных растворов с добавкой азотнокислого кальция для гидроизоляционных работ в строительстве».

Система производственно-дождевой канализации предназначена для отвода дождевых вод, стоков от промывки оборудования или проведения ремонтных, или профилактических работ. Отвод стоков – периодический, после пожара – аварийный.

От лаборатории на площадке ПСН предусмотрена производственная канализация для отвода сточных вод от лабораторных моек в дренажную емкость объемом 8м³. Далее стоки будут отвозиться спецавтотранспортом на места утилизации и очистки нефтесодержащих стоков.

Отвод дождевых и производственных стоков с оборудованной территории предусматривается в сборные колодцы и приемки, с последующей откачкой и вывозом спецавтотранспортом на установку очистки промышленных ливневых стоков по договору с «Темиржолсу-Мангыстау». Водоотвод дождевых и талых не загрязнённых нефтепродуктами поверхностных вод по спланированной поверхности производится на рельеф за ограждение территории.

Вода после промывки резервуаров нефти и технологического оборудования, также гидрооборки технологических площадок поступает в приемки и дождеприемники, откуда вывозятся спецавтотранспортом в места утилизации.

Система дождевой канализации предназначена для сбора дождевых и талых вод, и стоков после гидрооборки. С технологических площадок отвод вод по спланированной поверхности осуществляется в приемки с последующей откачкой автотранспортом по мере необходимости. Водоотведение из площадок резервуарного парка нефти осуществляется с помощью дождеприемников диаметром 1000 мм, которые будут располагаться по краю площадки в сторону естественного уклона отметок земли, и соединены трубопроводом Ду200 мм. Принятые трубы стальные по ГОСТ 10704-91.

Стоки, поступающие в дождеприемник самотеком, поступают в мокрый колодец через отсекающие колодцы. Колодцы канализационные предусмотрены из сборных ж/бетонных элементов по ТПР 901-09-11.84, ал. 2.

Внутренние и наружные поверхности стен и днища колодцев обмазываются горячим битумом за 2 раза по огрунтовке из раствора битума в бензине. Трубы дождевой канализации стальные электросварные по ГОСТ 10704-91, проложенные подземно, подлежат изоляции «весьма усиленная» ГОСТ 9.602-89. Расчетное количество загрязненных сточных вод принимается из расчета 20% от максимального суточного слоя осадка с учетом коэффициента стока.

Система производственной канализации служит для сбора стоков от производства, в частности от моек лаборатории. Сток самотеком поступает в емкость для промстоков, оттуда вывозится спецавтотранспортом в места утилизации производственных стоков. Производственные сточные воды собираются в резервуар нефтесодержащих стоков с последующим вывозом в места утилизации и очистки специальной компанией на основе договора.

В настоящее время на месторождении Кульжан еще не построена система ППД, а осуществляется закачка производственных сточных вод путем нагнетания в пласт через нагнетательную скважину для компенсации отобранной газонефтяной жидкости. Закачка осуществляется согласно «Технического регламента по закачке пластовой воды на месторождении Кульжан ТОО «Meerbusch».

Вахтовый поселок

В вахтовом поселке образуются хозяйственно-бытовые сточные воды от санитарных приборов, установленных в жилых и административном блоках, от прачечной и столовой, которые по самотечной сети канализации, отводятся в септик.

Система канализации также выполнена из полиэтиленовых труб. Сточная вода самотеком поступает в камеру септика, где происходит его частичное осветление путем отстаивания. На территории вахтового поселка спроектирован один септик объемом 25м³. По мере его наполнения сточные воды вывозятся ТОО «Ecsad» на договорной основе. Септик состоит из круглых стеновых колец диаметром-2000мм. Колодцы приняты из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90.

Для утепления и предохранения от попадания в них мусора устанавливаются дополнительные деревянные крышки. В септике предусматривается вентиляционная труба, выходящая на 0.5м от поверхности земли.

От моечного оборудования столовой на выпуске канализации предусмотрено устройство жирословителя. Жирословитель предназначен для задержания жиров и масел, с последующим их извлечением и вывозом совместно с твердыми бытовыми отходами на полигон ТБО.

Система ливневой канализации на территории вахтового поселка отсутствует. Отвод поверхностных вод предусмотрен открытой системой с приданием, спланированным участкам и дорогам уклонов, обеспечивающих сток воды в понижения рельефа местности, а также в арычную сеть, со стоком воды в зеленую зону участка.

В рамках инвентаризации выпусков сточных вод на месторождении была отобрана проба хозяйственно-бытовых сточных вод из септика вахтового поселка. Качественный состав вод соответствует типу отводимых вод и представлен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 Качественный состав хозяйственно-бытовых сточных вод с территории вахтового поселка месторождения Кульжан.

№п.п.	Наименование параметров	Фактическое значение	Ед. измерения
1	Взвешенные вещества	3,72	мг/дм ³
2	Сухой остаток	524,0	мг/дм ³
3	Сульфаты	156	мг/дм ³
4	Хлориды	321,3	мг/дм ³
5	Азот аммонийный	34,68	мг/дм ³
6	Нитраты	0,03	мг/дм ³
7	Нитриты	0,002	мг/дм ³
8	СПАВ	2,29	мг/дм ³
9	Нефтепродукты	1,64	мг/дм ³
10	БПК	187	мгО ₂ /дм ³
11	ХПК	1152	мгО ₂ /дм ³
12	Железо общее	1,95	мг/дм ³
13	Фосфаты	6,85	мг/дм ³
14	рН	6,78	мг/дм ³

Объемы водоотведения

Производственная деятельность месторождения Кульжан в целом относится к водоемким отраслям производства, которая характеризуется большим водопотреблением и образованием большого количества сточных вод, в том числе попутно-пластовых.

Объемы отведения сточных вод за период 2024-2027 годы представлены ниже в таблицах 2.5. Планируемые объемы на 2027 год.

Таблица 2.5 Плановые объемы отведения сточных вод на месторождении

№№ п.п.	Наименование	Объем, м3			
		2024	2025	2026	2027
1	Хозяйственно-бытовые сточные воды (Передача ТОО "Ecsad")	7200	7200	7200	7200
2	Закачка в пласт, в том числе:	133000	133000	139100	127977
	пластовая вода	97700	97700	113600	90000
	<i>в т.ч., волжская вода после обессоливания</i>	15000	15000	15000	15000
	пластовая вода от ТОО ИПЦ Мунай	3600	3600	3600	268
	пластовая вода от ЧК Абсолют Ойл	31700	31700	21900	37709

Закачка в пласт производственных сточных вод, состоящих из попутно добываемых пластовых вод, а также технической волжской воды, осуществляется путем нагнетания через скважину №122 согласно Технического регламента. Проводя анализ отводимых производственных сточных вод, можно отметить, что волжская вода составляет незначительный процент (до 10%) от общего объема воды.

2.2 Краткая характеристика существующих очистных сооружений

Приемником сточных вод, а именно волжской воды после обессоливания является пласт. Закачка вод в пласт на месторождении Кульжан производится согласно «Технического регламента по закачке пластовой воды на месторождении Кульжан».

В процессе подготовки нефти, отделяющаяся попутнодобываемая вода при термохимической деэмульсации, поступает в резервуар пластовой воды РВС-4 на УПН, которая далее используется для заводнения в системе ППД.

На месторождении Кульжан система ППД осуществляется путём закачки воды во II объект. Закачка воды производится в нагнетательную скважину №122.

Характеристики скважины №122 (согласно паспорту скважины) представлены ниже:

№ пп	Наименование показателей и единицы измерений	Характеристика показателей по скважине №122
1	2	3
1	Абсолютные отметки устья скважины, м	186,91
2	Глубина скважины, м	3047
3	Водоносный горизонт (комплекс) намеченный к эксплуатации:	Байос-Бат-Келловей
	1. Возраст	Юра
	2. Водовмещающие породы	Песчаники - серые, полимиктовые, мелкозернистые, глинистые; Алевриты - зеленовато-серые, глинистые, песчаные, плохо сцементированные, некарбонатные; Угли – бурые, черные, слоистые,

№ пп	Наименование показателей и единицы измерений	Характеристика показателей по скважине №122
1	2	3
		хрупкие
	3. Глубина залегания горизонта (комплекса), м	2200-2800
4	Уровень воды от поверхности земли	
	1. Статистический, м	
	2. Динамический, м	710
5	Качество воды	
	1. Сухой остаток, г/л	120,514
6	Конструкция скважины при эксплуатации	
	1. Эксплуатационная колонна Д-__177,8__ мм, м	2803,46
	2. Фильтровая колонна Д-____ мм, м	
	3. Рабочая часть фильтра Д-____ мм, м	
	4. Отстойник Д-____ мм, м	
7	Тип фильтра	-
8	Насосная станция	
	1. Тип насоса (водоподъемника)	центробежный
	2. Тип электродвигателя (двигателя)	асинхронный
	3. Производительность, м ³ /ч	20
	4. Напор, м	880
	5. Источник электроэнергии	ЭГГ
9	Приемистость скважины, м3/сут	250

Технология процесса системы ППД месторождения Кульжан состоит в следующем: отделившаяся вода после процесса обессоливания из горизонтальных отстойников ОГН-1,2 объемом 50 м3 каждая поступает в резервуар пластовой воды РВС №4. В резервуар РВС№4 также поступает пластовая вода из технологического резервуара РВС №1 и подтоварная вода из товарных резервуаров РВС№2, РВС№3, РВС№7. Откачка пластовой воды в резервуар РВС №4 осуществляется с помощью насосов Н-7, Н-8.

Резервуар пластовой воды РВС-4 предназначен для сбора и хранения попутно добываемой воды, предварительной очистки от нефтепродуктов и дальнейшего вывоза автоцистернами на площадку нагнетательной скважины. В резервуаре РВС-4 происходит отстой, разделение и улавливание нефтяных капель.

По технологии очищенная вода по водопроводу Ду80 мм, L-2380м. насосами ЦНС-38/44, ЦНС-38/110 откачивается в накопительную емкость РГ-1 объемом 50 м3, установленная на площадке нагнетательной скважины №122, также в накопительную емкость РГ-1 предусмотрена подача пластовой воды с автоцистерн АЦН. Далее пластовая вода из накопительной ёмкости РГ-1 насосом НБ-125 с давлением 6,5 МПа закачивается в нагнетательную скважину №122. Скважина оснащена штуцерным клапаном и расходомером для контроля распределения нагнетаемой воды. На линии перед насосом НБ-125 установлен фильтр для очистки воды от механических примесей, перед ее откачкой в нагнетательную скважину. Давление нагнетания на насосах контролируется по месту манометрами. Для защиты от превышения давления на насосах установлены электроконтактные манометры.

Объем, закачиваемый воды на нагнетательные скважины, определяется по градировочной таблице РВС№4 УПН.

В случае ремонта или остановки насоса откачки НБ-125, предусмотрена возможность закачки воды в нагнетательную скважину агрегатом ЦА-320/ЦА-500. Закачка агрегатом ЦА осуществляется совместно с оператором и машинистом ЦА. Перед началом работы оператор с машинистом ЦА агрегата должны проверить и убедиться в исправном состоянии всех узлов и систем.

Процесс отстаивания воды и очистки от нефти и механических примесей в РВС-4 основан на силе гравитации. Принцип действия ее основан на гравитационном разделении при малой скорости движения сточной воды (менее 0,03 м/с). При такой скорости движения сточной воды капли нефти диаметром более 0,5 мм успевают всплыть на поверхность. Скопившуюся на поверхности нефть отводят по нефтесборной трубе и повторно направляют в технологический процесс подготовки нефти. Механические примеси при отстаивании оседают на дно резервуара и затем удаляются ручным или автоматизированным способом.

Далее сточная вода проходит дополнительную очистку – фильтрацию. Фильтрация является одним из наиболее распространенных способов, который не требует дополнительных реагентов, но при этом имеет высокую производительность и отличается высокой степенью очистки, так как основано на применении фильтра, позволяющего задерживать большое количество взвешенных частиц и примесей. Фильтрация сточной воды производится на сетчатом фильтре, установленном на линии перед насосом НБ-125.

Сетчатый фильтр предназначен улавливания механических при перекачивании по трубопроводам жидкости в технологических установках при температуре среды от минус 60 до плюс 200°С. Номинальная толщина фильтрации согласно паспортным данным от 110 до 250мкм.

Сетчатый фильтр представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат со штуцерами для подключения соответствующих технологических трубопроводов, приборов КиА и размещенным в нем сетчатым фильтрующим элементом в виде цилиндра.

Для удобства обслуживания, промывки или замены фильтрующего элемента фильтр снабжен крышкой с подъемно-поворотным устройством.

Работа фильтра происходит следующим образом. Загрязненная жидкость при входе в корпус сталкивается с фронтальной перегородкой и разделяется на два потока. При этом крупные частицы механических примесей оседают в нижней части корпуса. Фильтруемая жидкость двумя встречными потоками входит внутрь фильтрующего элемента. Под действием гравитационных сил происходит частичное оседание твердых частиц в нижнюю часть корпуса.

Остальная часть механических примесей оседает на сетке фильтрующего элемента. Отфильтрованная жидкость попадает в кольцевую камеру, образованную вертикальной перегородкой и наружной поверхностью фильтрующего элемента, закрепленного герметически в верхней и нижней горизонтальных перегородках и через штуцер выхода направляется в технологический трубопровод, далее на закачку в пласт. Осадок отводится из фильтра в дренажный трубопровод.

При засорении сетки фильтрующего элемента фильтр останавливается. Фильтрующий элемент вынимается из корпуса для очистки и промывки через крышку фильтра. Допускается промывка сетки фильтра без съема фильтрующего элемента пуском транспортируемой жидкости в обратном направлении при открытом дренажном штуцере и закрытом входном штуцере. При разрыве фильтрующей сетки возможна ее замена.

Резервуар-отстойник и фильтрация на сетчатых фильтрах позволяют эффективно очищать пластовую воду с содержанием:

- нефти - до 500 мг/л
- механических примесей - до 500 мг/л

На месторождении Кульжан очищение воды от нефти и механических примесей в РВС-4 и далее на сетчатом фильтре может достигать до 80-90%.

Требования к закачиваемой воде

Для того чтобы избежать осложнений при закачке воды в пласт, закачиваемая вода должна соответствовать установленным требованиям на основании СТ РК 1662-2007 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству», приведённым ниже, в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 Требования к закачиваемой воде

№ п.п.	Показатели	Значение
1	Стабильность	- стабильна
2	Совместимость с пластовыми водами	- снижение приёмистости не более 20%
3	Количество мехпримесей	- по коллекторским свойствам
4	Размер взвешенных частиц	- 90% менее 2 мкм
5	Содержание нефтепродуктов	- по коллекторским свойствам
6	Содержание кислорода	- менее 0,5 мг/л
7	Содержание сероводорода	- отсутствие
8	Содержание сульфатовосстанавливающих бактерий (СВБ)	- отсутствие

Карбонатная стабильность является одним из основных критериев оценки пригодности воды для заводнения нефтяных пластов, поскольку в процессах образования нерастворимых солей карбонаты занимают первое место. Их образование будет происходить как в объёме воды с образованием дополнительного количества механических примесей, так и на поверхностях породы, водоводов и оборуования.

Сульфатная стабильность рассчитывается при наличии достаточного количества сульфатов в воде.

Содержание механических примесей и нефтепродуктов является определяющей нормой качества воды. Данные требования к качеству закачиваемых вод формулируются исходя из коллекторских свойств породы в соответствии с СТ РК 1662-2007. В таблице 2.2.2 представлены нормы содержания механических примесей и нефтепродуктов в воде.

Таблица 2.2.2. Нормы содержания механических примесей и нефтепродуктов в воде

№п/п	Проницаемость пористой среды коллектора, мкм ²	Коэффициент трещинноватости коллектора	Допустимое содержание в воде, мг/л	
			Механических примесей	Нефти
1	До 0,1	-	до 3	до 5
2	Свыше 0,1	-	до 5	до 10
3	До 0,35	от 6,5 до 2	до 15	до 15
4	Свыше 0,35	менее 2	до 30	до 30
5	До 0,6	от 35 до 3,6	до 40	до 40
6	Свыше 0,6	менее 3,6	до 50	до 50

Результаты инвентаризации выпуска сточной воды – закачки воды в пласт – представлены в таблице 2.2.3.

Таблица 2.2.3. Совместимость закачиваемой воды с пластовой водой

Горизон т	Место отбора	Интервал отбора	Дата отбора	ρ, г/см ³	pH	Компоненты, мг/л						Σ мин г/л
						Ca	Mg	Na+K	Cl	SO ₄	HCO ₃	
Ю-I	скважина 64	2211-2233	09.12.1990	1,159	6,8	9479	3137	62513	121947	237	319	197,8
	скважина 93	2172-2174	27.07.2009	1,141	5,6	9400	1620	69621	128353	43	634	209,7
Ю-III	скважина 92	2292-2297	03.05.2009	1,150	5,8	10500	2820	69035	133026	-	549	215,9
	скважина 93	2283-2387	08.03.2011	1,132	5,7	18000	2150	55198	122663	713	299	199,0
Ю-IV	скважина 92	2303-2310	08.07.2009	1,148	5,4	11000	2640	78185	136564	168	561	222,1
	скважина 121	2318-2320	13.12.2014	1,152	4,5	10512	2721	57364	117773	58	141	169,6
Ю-V	скважина 85	2454-2457	11.02.1991	1,139	7,2	8656	1050	57727	107183	125	193	175,3
Ю-VI	скважина 85	2466-2478	10.12.1990	1,150	6,0	7785	3149	60592	116290	13	138	188,3
Ю-VIII	скважина 65	2707-2730	10.06.1990	1,178	5,2	6784	3087	70281	129007	496	-	209,8
Ю-IX	скважина 64	2748-2752	19.10.1989	1,175	4,8	5052	2043	75569	131068	479	-	214,4
Ю-X	скважина 91	2743-2748	12.03.2009	1,113	5,8	5600	2540	73378	130279	603	171	212,9
	скважина 92	2730-2736	18.02.2009	1,086	5,9	9400	1440	55534	105907	721	122	173,4
	скважина 101	2737-2746	11.03.2011	1,160	6,3	4200	2160	92073	155290	482	158	254,3
Сточная вода РВС-4			16.06.2015	1,133	5,8	8400	960	65902	119141	269	152	194,9
			31.12.2014	1,134	6,5	7600	840	68085	104267	-	128	204,3
Водозаборная вода альбсеноманского горизонта			10.06.2013	1,060	7,6	6393	1801	22089	50487	98	106	80,9

Примечание: Данные из утвержденного «Авторского надзора за выполнением проектных решений месторождения Кульжан

Эффективность очистки

Очистка попутно-добываемых пластовых, в том числе волжской воды после процесса обессоливания нефти, осуществляется в вертикальном резервуаре РВС-4, с последующей фильтрацией на сетчатом фильтре и далее закачкой в пласт через скважину №122.

Эффективность (%) работы сооружений по очистке и подготовке воды для закачки в пласт определяется по формуле:

Эффективность (%) работы очистного сооружения определяется по формуле:

$$\Xi = \frac{(K_1 - K_2)}{(K_1 : 100\%)} ,$$

где:

K_1 - концентрация загрязняющих веществ до очистного сооружения в мг/л;

K_2 - концентрация загрязняющих веществ после очистного сооружения в мг/л.

Резервуар-отстойник и фильтрация на сетчатых фильтрах позволяет эффективно очищать пластовую воду с содержанием:

-нефти – до 500 мг/л;

-механических примесей – до 500 мг/л.

Фактическая эффективность работы сооружений по очистке и подготовке пластовых вод представлена по результатам анализа пробы сточной (пластовой) воды, отобранной в рамках инвентаризации.

Характеристика эффективности работы, проектная производительность представлены в таблице 2.2.4.

Согласно полученным данным, эффективность очистки пластовых вод при отстаивании в РВС-4 по нефтепродуктам и взвешенным веществам достигает 70,1 и 90,3% соответственно. После дополнительной фильтрации на сетчатом фильтре, дополнительная очистка достигается значений 34,4 и 8,8 %. Таким образом, применяемая система по подготовке и очистке пластовых вод обеспечивает соблюдение стандартов согласно СТ РК 1662-2007.

Таблица 2.2.4 Эффективность работы сооружений по очистке и подготовке воды для закачки в пласт (при отстаивании воды в РВС-4) (Приложение 17 к «Методике определения нормативов эмиссий в окружающую среду»)

Состав очистных сооружений	Наименование показателей, по которым производится очистка	Мощность очистных сооружений						Эффективность работы					
		проектная			фактическая			проектные показатели		фактические показатели (средние за 3 года)			
								концентрация, мг/дм ³	степень очистки, %	концентрация, мг/дм ³	степень очистки, %		
								до		до			
								после		после			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Резервуар пластовой воды РВС-4 (отстаивание)	Взвешенные вещества	-	-	-	1,71	41,04	15,000	500	50	90	506,4	49,32	90,3
	Нефтепродукты	-	-	-	-	-	-	500	50	90	79,8	23,84	70,1

2.3 Оценка степени соответствия применяемой технологии производства и методов очистки сточных вод, передовому научно-техническому уровню в стране и за рубежом

Оценка степени соответствия применяемой технологии производства и методов очистки сточных вод, передовому научно-техническому уровню в стране и за рубежом была приведена согласно анализу на соответствие принципам наилучших доступных технологий».

Схемы водоотведения объектов, входящих в состав ТОО «Meerbusch», приняты в соответствии со сложившейся традиционной схемой сбора и отведения сточных вод в данном районе с использованием местных климатических условий для разгрузки объема образовавшихся сточных вод:

Образующиеся хозяйственные сточные воды на территории вахтового поселка и производственных площадок из септика откачиваются и вывозятся специализированным автотранспортом на договорной основе.

Производственные сточные воды после промывки оборудования, воды после гидрооборки площадок с твердым покрытием, дождевые воды с площадок с твердым покрытием отводятся в накопительные емкости и приямки с дальнейшим вывозом специализированным автотранспортом на договорной основе.

Пластовые воды и производственные сточные воды, образующиеся на УПН после процесса предварительной подготовки нефти (обессоливания), закачиваются в пласт для поддержания пластового давления через нагнетательную скважину на стадии подготовки и освоения технологии ППД.

Предусмотренные для сточных вод механический метод очистки в РВС с последующей закачкой в пласт, являются традиционными и соответствующими нормативным документам, действующим на территории Республики Казахстан.

2.4 Перечень загрязняющих веществ в составе сточных вод оператора

Перечень загрязняющих веществ в составе сточных вод (Выпуск №1)

Загрязняющие вещества сточных вод
Взвешенные вещества
Сухой остаток
Сульфаты
Хлориды
Азот аммонийный
Нитраты
Нитриты
Нефтепродукты
БПК
ХПК
Железо общее

Таблица 2.4.1 Результаты инвентаризации выпуска сточной воды (закачка в пласт) (Приложение 16 к «Методике определения нормативов эмиссий в окружающую среду»)

Наименование предприятия (участка, цеха)	Номер выпуска сточных вод	Диаметр выпуска, м	Категория сбрасываемых сточных вод	Режим отведения сточных вод		Расход сбрасываемых сточных вод		Место сброса (приемник сточных вод)	Наименование загрязняющих веществ	Концентрация загрязняющих веществ за -2020-2021 мг/дм3	
				ч/сут.	сут./год	м3/ч	м3/год			макс.	средн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ТОО «Meerbusch» м/р Кульжан	1	-	Вода после обессоливания нефти	24	365	1,71	15000	Пласт II объект, через скважину №122	Взвешенные вещества	47,5	49,32
									Сульфаты	2689,0	5069,4
									Хлориды	105895	106596
									Азот аммонийный	34,75	39,7
									Нитраты	0,1	0,12
									Нефтепродукты	21,34	23,84
									БПК	1,0	1
									ХПК	4274,6	6354,1
									Железо общее	49,33	85,42

- представлены результаты анализов проб воды за 2020-2021 год, т.к. сбросы в 2022-2026 году отсутствовали.

2.5 Концентрации загрязняющих веществ в сточных водах

Динамика концентраций загрязняющих веществ в сточных водах за последние 3 года.

(Выпуск №1) Приложение 14 к Методике определения нормативов эмиссий в окружающую среду.

Таблица 2.5.1.

Динамика концентраций загрязняющих веществ в сточных водах

Загрязняющее вещество (ЗВ)	Концентрация ЗВ						Средняя за 3 года	Энк
	1 год 2020 год		2 год 2021 год		3 год 2022 год			
	I полугодие	II полугодие	I полугодие	II полугодие	I полугодие	II полугодие		
1	2	3	4	5	6	7		9
Взвешенные вещества	48,77	45,0	46,39	49,9	-	-	49,32	
Сульфаты	4800	4765,4	569,74	621,0	-	-	5069,4	
Хлориды	106470,0	105421	103263,5	108425,0	-	-	106596	
Азот аммонийный	34,40	33,5	37,7	33,4	-	-	39,7	
Нитраты	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,12	
Нефтепродукты	25,70	15,63	21,54	22,5	-	-	23,84	
БПКполн	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	1	
ХПК	6528,0	5100	2645,9	2824,5	-	-	6354,1	
Железо общее	91,25	33,51	33,45	39,1	-	-	85,42	

2.6 Баланс водопотребления и водоотведения

Для обоснования полноты и достоверности данных о расходе сточных вод, используемых для расчета допустимых сбросов, представлены данные в таблице 2.6.1 Баланс водопотребления и отведения по форме согласно приложению 15 к «Методике определения нормативов эмиссий в окружающую среду».

Таблица 2.5.2. Баланс водопотребления и водоотведения на 2027 год ТОО «Meerbusch». (Приложение 15 к Методике определения нормативов эмиссий в окружающую среду)

Производство	Всего	Водопотребление, тыс.м3/сут.						Водоотведение, тыс.м3/сут.				
		На производственные нужды (волжская вода)				На хозяйственно -бытовые нужды	Безвозвратное потребление	Всего	Объем сточной воды повторно используемой	Производственные сточные воды	Хозяйственно -бытовые сточные воды	Примечание (безвозвратное потребление)
		Свежая вода		Оборотная вода	Повторно- используемая вода							
		всего	в т.ч. питьевого качества									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
м/р Кульжан	28200	21000	0,0	0,0	0,0	7200	7600	22200	0,0	15000	7200	-
в том числе:												
Обессоливание нефти	15000	15000						15000		15000		
Бурение СКВ	-	-					-					
КРС	1200	1200					1200					
Мелкие произв нужды	3000	3000										
Вспомог нужды	1800	1800					1800					
Полив зеленых насаждений							1600					
Хоз-быт нужды вахтового поелка	4200					4200		4200			4200	
Хоз-быт ПСН	3000					3000		3000			3000	

Примечание:

**- в общий объем на производственные нужды 21000 м3/год включены объемы на:

- обессоливание нефти – 15000 м3/год
- КРС – 1200 м3/год,
- мелкие производственные нужды 3000 м3/год,
- вспомогательные нужды – 1800 м3/год.

** - безвозвратные потери 7600 м/год представлены объемами воды, затраченными на полив и пылеподавление, производственные нужды, КРС:

- полив зеленых насаждений – 1600 м3/год;

- КРС – 1200 м3/год,
- мелкие производственные нужды - 3000 м3/год,
- вспомогательные нужды – 1800 м3/год.

** хозяйственно-бытовые нужды 7200 м/год представлены объемами воды:

- хозяйственно-бытовые воды вахтового поселка – 4200 м3/год;
- хозяйственно-бытовые воды ПСН – 3000 м3/год;

III. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЕМНИКА СТОЧНЫХ ВОД

3.1 Закачка в пласт

Приемником сточных вод, а именно волжской воды после обессоливания является пласт. Закачка вод в пласт на месторождении Кульжан производится согласно «Технического регламента по закачке пластовой воды на месторождении Кульжан».

В процессе подготовки нефти, отделяющаяся попутнодобываемая вода при термохимической деэмульсации, поступает в резервуар пластовой воды РВС-4 на УПН, которая далее используется для заводнения в системе ППД.

На месторождении Кульжан система ППД осуществляется путём закачки воды во II объект. Закачка воды производится в нагнетательную скважину №122.

Характеристики скважины №122 (согласно паспорту скважины) представлены ниже:

№ пп	Наименование показателей и единицы измерений	Характеристика показателей по скважине №122
1	2	3
1	Абсолютные отметки устья скважины, м	186,91
2	Глубина скважины, м	3047
3	Водоносный горизонт (комплекс) намеченный к эксплуатации:	Байос-Бат-Келловей
	1. Возраст	Юра
	2. Водовмещающие породы	Песчаники - серые, полимиктовые, мелкозернистые, глинистые; Алевриты - зеленовато-серые, глинистые, песчаные, плохо сцементированные, некарбонатные; Угли – бурые, черные, слоистые, хрупкие
	3. Глубина залегания горизонта (комплекса), м	2200-2800
4	Уровень воды от поверхности земли	
	1. Статистический, м	
	2. Динамический, м	710
5	Качество воды	
	1. Сухой остаток, г/л	120,514
6	Конструкция скважины при эксплуатации	
	1. Эксплуатационная колонна Д-__177,8__ мм, м	2803,46
	2. Фильтровая колонна Д-__ мм, м	
	3. Рабочая часть фильтра Д-__ мм, м	
	4. Отстойник Д-__ мм, м	
7	Тип фильтра	-
8	Насосная станция	
	1. Тип насоса (водоподъемника)	центробежный
	2. Тип электродвигателя (двигателя)	асинхронный
	3. Производительность, м ³ /ч	20
	4. Напор, м	880

№ пп	Наименование показателей и единицы измерений	Характеристика показателей по скважине №122
1	2	3
	5. Источник электроэнергии	ЭГГ
9	Приемистость скважины, м ³ /сут	250

Технология процесса системы ППД месторождения Кульжан состоит в следующем: отделившаяся вода после процесса обессоливания из горизонтальных отстойников ОГН-1,2 объемом 50 м³ каждая поступает в резервуар пластовой воды РВС №4. В резервуар РВС№4 также поступает пластовая вода из технологического резервуара РВС №1 и подтоварная вода из товарных резервуаров РВС№2, РВС№3, РВС№7. Откачка пластовой воды в резервуар РВС №4 осуществляется с помощью насосов Н-7, Н-8.

Резервуар пластовой воды РВС-4 предназначен для сбора и хранения попутно добываемой воды, предварительной очистки от нефтепродуктов и дальнейшего вывоза автоцистернами на площадку нагнетательной скважины. В резервуаре РВС-4 происходит отстой, разделение и улавливание нефтяных капель.

По технологии очищенная вода по водопроводу Ду80 мм, L-2380м. насосами ЦНС-38/44, ЦНС-38/110 откачивается в накопительную емкость РГ-1 объемом 50 м³, установленная на площадке нагнетательной скважины №122, также в накопительную емкость РГ-1 предусмотрена подача пластовой воды с автоцистерн АЦН. Далее пластовая вода из накопительной ёмкости РГ-1 насосом НБ-125 с давлением 6,5 МПа закачивается в нагнетательную скважину №122. Скважина оснащена штуцерным клапаном и расходомером для контроля распределения нагнетаемой воды. На линии перед насосом НБ-125 установлен фильтр для очистки воды от механических примесей, перед ее откачкой в нагнетательную скважину. Давление нагнетания на насосах контролируется по месту манометрами. Для защиты от превышения давления на насосах установлены электроконтактные манометры.

Объем закачиваемый воды на нагнетательные скважины определяется по градировочной таблице РВС№4 УПН.

В случае ремонта или остановки насоса откачки НБ-125, предусмотрена возможность заправки воды в нагнетательную скважину агрегатом ЦА-320/ЦА-500. Закачка агрегатом ЦА осуществляется совместно с оператором и машинистом ЦА. Перед началом работы оператор с машинистом ЦА агрегата должны проверить и убедиться в исправном состоянии всех узлов и систем.

Процесс отстаивания воды и очистки от нефти и механических примесей в РВС-4 основан на силе гравитации. Принцип действия ее основан на гравитационном разделении при малой скорости движения сточной воды (менее 0,03 м/с). При такой скорости движения сточной воды капли нефти диаметром более 0,5 мм успевают всплыть на поверхность. Скопившуюся на поверхности нефть отводят по нефтесборной трубе и повторно направляют в технологический процесс подготовки нефти. Механические примеси при отстаивании оседают на дно резервуара и затем удаляются ручным или автоматизированным способом.

Далее сточная вода проходит дополнительную очистку – фильтрование. Фильтрование является одним из наиболее распространенных способов, который не требует дополнительных реагентов, но при этом имеет высокую производительность и отличается высокой степенью очистки, так как основано на применении фильтра, позволяющего задерживать большое количество взвешенных частиц и примесей. Фильтрование сточной воды производится на сетчатом фильтре, установленном на линии перед насосом НБ-125.

Сетчатый фильтр предназначен для защиты насосного оборудования и других видов оборудования от попадания механических примесей при перекачивании по трубопроводам жидкости в технологических установках при температуре среды от минус 60 до плюс 200°С. Номинальная толщина фильтрации согласно паспортных данных от 110 до 250мкм.

Сетчатый фильтр представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат со штуцерами для подключения соответствующих технологических трубопроводов, приборов КиА и размещенным в нем сетчатым фильтрующим элементом в виде цилиндра.

Для удобства обслуживания, промывки или замены фильтрующего элемента фильтр снабжен крышкой с подъемно-поворотным устройством.

Работа фильтра происходит следующим образом. Загрязненная жидкость при входе в корпус сталкивается с фронтальной перегородкой и разделяется на два потока. При этом крупные частицы механических примесей оседают в нижней части корпуса. Фильтруемая жидкость двумя встречными потоками входит внутрь фильтрующего элемента. Под действием гравитационных сил происходит частичное оседание твердых частиц в нижнюю часть корпуса.

Остальная часть механических примесей оседает на сетке фильтрующего элемента. Отфильтрованная жидкость попадает в кольцевую камеру, образованную вертикальной перегородкой и наружной поверхностью фильтрующего элемента, закрепленного герметически в верхней и нижней горизонтальных перегородках и через штуцер выхода направляется в технологический трубопровод, далее на закачку в пласт. Осадок отводится из фильтра в дренажный трубопровод.

При засорении сетки фильтрующего элемента фильтр останавливается. Фильтрующий элемент вынимается из корпуса для очистки и промывки через крышку фильтра. Допускается промывка сетки фильтра без съема фильтрующего элемента пуском транспортируемой жидкости в обратном направлении при открытом дренажном штуцере и закрытом входном штуцере. При разрыве фильтрующей сетки возможна ее замена.

Резервуар-отстойник и фильтрация на сетчатых фильтрах позволяют эффективно очищать пластовую воду с содержанием:

- нефти - до 500 мг/л
- механических примесей - до 500 мг/л

На месторождении Кульжан очищение воды от нефти и механических примесей в РВС-4 и далее на сетчатом фильтре может достигать до 80-90%.

Требования к закачиваемой воде

Для того чтобы избежать осложнений при закачке воды в пласт, закачиваемая вода должна соответствовать установленным требованиям на основании СТ РК 1662-2007 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству», приведенным ниже, в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1 Требования к закачиваемой воде

№ п.п.	Показатели	Значение
1	Стабильность	- стабильна
2	Совместимость с пластовыми водами	- снижение приёмистости не более 20%
3	Количество мехпримесей	- по коллекторским свойствам
4	Размер взвешенных частиц	- 90% менее 2 мкм
5	Содержание нефтепродуктов	- по коллекторским свойствам
6	Содержание кислорода	- менее 0,5 мг/л
7	Содержание сероводорода	- отсутствие
8	Содержание сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ)	- отсутствие

Карбонатная стабильность является одним из основных критериев оценки пригодности воды для заводнения нефтяных пластов, поскольку в процессах образования нерастворимых солей карбонаты занимают первое место. Их образование

будет происходить как в объёме воды с образованием дополнительного количества механических примесей, так и на поверхностях породы, водоводов и оборудования.

Сульфатная стабильность рассчитывается при наличии достаточного количества сульфатов в воде.

Совместимость закачиваемой воды с пластовой водой и породой заключается в том, что она не должна взаимодействовать с пластовой водой и породой коллектора продуктивного пласта с образованием нерастворимых соединений СТ РК 1662-2007. В таблице 4-2 представлена совместимость закачиваемой воды с пластовой водой.

Содержание механических примесей и нефтепродуктов является определяющей нормой качества воды. Данные требования к качеству закачиваемых вод формулируются исходя из коллекторских свойств породы в соответствии с СТ РК 1662-2007. Согласно данным Проекта разработки месторождения Кульжан средняя проницаемость по керну составляет 617,5 мД (милиДарси).

В таблице 3.1.2. представлены нормы содержания механических примесей и нефтепродуктов в воде.

Таблица 3.1.2. Нормы содержания механических примесей и нефтепродуктов в воде

№п/п	Проницаемость пористой среды коллектора, мкм ²	Коэффициент трещиноватости коллектора	Допустимое содержание в воде, мг/л	
			Механических примесей	Нефти
1	До 0,1	-	до 3	до 5
2	Свыше 0,1	-	до 5	до 10
3	До 0,35	от 6,5 до 2	до 15	до 15
4	Свыше 0,35	менее 2	до 30	до 30
5	До 0,6	от 35 до 3,6	до 40	до 40
6	Свыше 0,6	менее 3,6	до 50	до 50

3.2 Метеорологическая характеристика района расположения объекта

Месторождение «Кульжан» расположено в Бейнеуском районе Мангистауской области, в 25 км к юго-западу от ближайшей железнодорожной станции Боранкул (бывшая Опорная). Районный центр п. Бейнеу расположен в 105 км к югу. Поселок является узловой железнодорожной станцией, через него осуществляется железнодорожная связь Актау и Узбекистана с остальной частью Республики Казахстан и Российской Федерацией. Нефтепровод «Узень-Атырау-Самара» и газопровод «Средняя Азия – Центр» проходят в 20 км восточнее месторождения.

На территории месторождения имеется вахтовый поселок.

Постоянная гидрографическая сеть в районе проведения работ отсутствует. Питьевая вода в пос. Саргамыс поступает из р. Урал по водопроводу. Через ст. Боранкул проходит водопровод «Кигач-Мангистау».

В орографическом отношении район месторождения представляет собой полупустынную слабовсхолмленную равнину, наклоненную к западу в сторону моря, осложненную бугристыми грядами, барханными песками, мокрыми сорами и такырами, с неглубоким (10 м) залеганием грунтовых вод.

В климатическом отношении район относится к зоне степей и полупустынь. Климат района резко континентальный с большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха. Зима холодная с продолжительностью 190 дней. Отмечаются морозные периоды, когда температура воздуха опускается ниже -25°C при ветре более 6 м/с. В особо холодные зимы температура опускается до -35°C , а иногда до -40°C .

Лето жаркое и сухое. Абсолютный максимум плюс $46,0^{\circ}\text{C}$, повсеместно средняя температура самого жаркого месяца июля не ниже $25,6^{\circ}\text{C}$. Чрезмерный перегрев отмечается в течение 60-70 дней, когда температура воздуха превышает 36°C , при скорости ветра более 6 м/с. Одной из особенностей климата являются ветры, дующие почти постоянно. Преобладающее направление ветров – северо-восточное и северо-западное. Наибольшая скорость 30-35 м/с.

Работы на месторождении осуществляются вахтовым методом.

Сейсмичность района. Согласно СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмичных районах» территория месторождения относится к территории, подверженной землетрясениям с интенсивностью 6 баллов.

Товарищество с ограниченной ответственностью «Meerbusch» впервые зарегистрировано 27.08.2001 г.

В 2012 году заключен Контракт на проведение добычи УВС с Министерством нефти и газа РК (рег. № 3862-УВС от 25.10.2012 г.). На основании утвержденных ГКЗ РК запасов (Протокол №1142-11-У от 14.12.2011 г.) и Протокола проведения прямых переговоров между МНГ и ТОО «Meerbusch» по предоставлению права недропользования на проведение добычи углеводородного сырья на месторождении Кульжан от 13 апреля 2012 г. за Государственным регистрационным номером №2Д-УВС от 27.08.2012 г. утверждены границы горного отвода.

Географические координаты угловых точек геологического отвода представлены ниже в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 Географические координаты угловых точек геологического отвода.

Угловые точки	Северная широта	Восточная долгота
1	46° 00' 29"	54° 14' 13"
2	46° 01' 31"	54° 16' 21"
3	46° 01' 40"	54° 17' 42"
4	46° 02' 48"	54° 21' 00"
5	46° 02' 48"	54° 22' 40"
6	46° 01' 53"	54° 22' 42"

Угловые точки	Северная широта	Восточная долгота
7	46° 00' 40"	54° 17'28"
8	46° 00'21"	54° 16' 10"

Природный климатический режим района расположения месторождения Кульжан предприятия ТОО «Meerbusch» формируется под воздействием арктических, иранских и туранских воздушных масс. В холодный период года над территорией господствуют воздушные массы, поступающие от западных отрогов сибирских антициклонов. В теплый период года они сменяются континентальными туранскими и иранскими воздушными массами. Под влиянием этих масс формируется резко континентальный, засушливый климат.

Рассматриваемый район, согласно СНиП РК 2.04-01-2001 г. «Строительная климатология» относится к IV-Г климатическому поясу. Климат района резко континентальный, сухой, с высокой испаряемостью и активностью ветрового режима, большими колебаниями погодных условий в течение года от весьма холодной зимы до очень жаркого, сухого продолжительного лета.

Основные метеорологические показатели приведены по метеостанциям Бейнеу и Кульсары, расположенным в 100 км относительно контрактной территории, соответственно юго- и северо-восточнее.

Следует отметить, что за последние двадцать лет прослеживается тенденция к увеличению температуры воздуха, уменьшению количества осадков и изменению других метеорологических характеристик.

Температурный режим

Самый холодный месяц - январь, самый теплый - июль. Зима наступает в конце ноября. Жаркий период, когда среднесуточная температура воздуха выше 25°C достигая днем увеличение до +30-33oC, а ночью понижение до +18-20o, наступает в июне и продолжается до конца августа.

Средняя температура января –4-8oC с понижением ночью до –7-15oC, максимальное понижение температуры достигает – 34oC. В отдельные аномально холодные зимы здесь отмечаются морозы до -20oC и даже -30oC, в аномально теплые - неожиданные оттепели до +12-21oC. Среднесуточные колебания температуры достигают 12-15oC, в экстремальных случаях могут превышать 20 и более градусов.

Таблица 3.2.2 Среднемесячная температура воздуха, °C

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Бейнеу	-8,6	-7,7	0,0	11,5	19,6	24,7	27,5	25,7	18,6	8,8	1,4	-4,1	9,8
Кульсары	-9,0	-9,2	-1,2	11,4	18,7	24,7	27,0	24,7	17,7	8,3	0,5	-5,4	9,0

Абсолютный минимум температуры воздуха в районе контрактной территории предприятия ТОО «Meerbusch» составляет минус 34°C, абсолютный максимум - +47°C. Зимой при вторжении холодных масс арктического воздуха температура понижается до минус 20°C, с наступлением весны идет постепенное повышение.

Таблица 3.2.3 Абсолютная минимальная и абсолютная максимальная температура воздуха, °C

МС	Х-ка	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Бейнеу	t _{min}	-34	-31	-32	-12	-2	4	10	6	-2	-13	-28	-31	-34
	t _{max}	12	21	26	32	40	45	47	46	40	33	24	14	46

Резкий переход от отрицательных к положительным температурам наблюдается в конце марта. В апреле происходит быстрое нарастание температур, хотя последние заморозки в воздухе могут быть 10-20 апреля. Условия перегрева создаются в мае и сохраняются вплоть до октября. Продолжительность безморозного периода составляет около 184 дней, а период с активными положительными температурами выше 10°C длится около 176 дней. Больших различий в температурах, как в зимний период, не наблюдается. Повсеместно средняя температура июля (самого жаркого месяца) не ниже

27,5°C.

Первые осенние заморозки в воздухе обычно наблюдаются в середине октября. Средняя продолжительность безморозного периода (периоды без заморозков) в Бейнеу составляет 191 день.

Длительность периода со средней суточной температурой воздуха выше нуля – 220-280 дней.

Устойчивый переход среднесуточных температур воздуха через –5оС весной происходит с первой декадой марта. Переход через 0оС происходит, как правило, во второй декаде марта. Осенью устойчивый переход температуры через +5оС имеет место в период с конца октября.

Таблица 3.2.4. Даты перехода средних суточных температур воздуха

Станция	Весна			Осень		
	-5 ⁰	0 ⁰	+5 ⁰	+5 ⁰	0 ⁰	-5 ⁰
Бейнеу	4 /III	18/III	29/III	30/X	17/XI	12/XII

Продолжительность безморозного периода на почве 176 дней, что на 15 дней меньше, чем продолжительность безморозного периода для воздуха.

Отопительный период в Бейнеу начинается обычно 18 октября и длится 168 дней (до 4 апреля). Средняя температура этого периода составляет минус 2,8оС, а его наиболее холодных пятидневок – минус 21,0°С. Расчетная зимняя вентиляционная температура равна 13°С.

Ветровой режим

Характерной особенностью климата описываемой территории является исключительно высокая динамика атмосферы, создающая условия интенсивного турбулентного обмена и препятствующая развитию застойных явлений. Об этом свидетельствует низкая повторяемость штилевых ситуаций, наблюдаемых в течение года.

Влияние Каспийского моря существенно сказывается в сезонной смене преобладающих направлений ветра: в холодное время года господствуют ветры восточного и юго-восточного румба, в теплое время года – северного и северо-западного. Наибольшие среднемесячные скорости ветра наблюдаются в марте – апреле, наименьшие – летом. Сильные ветра более 15 м/сек, в Бейнеуском районе, наблюдаются до 21 дня в год.

Среднемесячные значения скорости ветра для рассматриваемого района (м/р Кульжан) превышают показатель, характеризующий среднюю скорость на территории Казахстана (3,2 м/с), и колеблется в пределах от 4,2 до 6,0 м/с. Среднемесячные значения скорости ветра в течение зимнего периода близки к 6 м/с, в остальные месяцы - ниже.

Таблица 3.2.5 Средние месячные и годовые скорости ветра, м/с

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Бейнеу	4,3	4,4	4,4	4,3	3,6	3,4	3,2	3,3	3,5	3,8	4,1	4,0	3,9
Кульсары	6,1	6,2	6,8	6,5	5,5	5,3	5,2	5,0	5,1	5,3	5,7	5,7	5,7

Среднегодовая повторяемость ветра при скоростях 1-3 м/сек составляет 48,9% случаев, среднее количество дней с сильным ветром свыше 10 м/сек – 6. Скорость ветра при порывах может достигать 28-34 м/сек, максимальное количество дней с сильными ветрами достигает 2.

В период октябрь-апрель преобладающими являются восточные и юго-восточные направления ветра (до 50%), что обусловлено не только барическими, но и местными термическими условиями, связанными с усилением переноса более холодных воздушных масс из пустыни в сторону моря.

Таблица 3.2.6 Средняя многолетняя повторяемость направления и скорости ветра

Повторяемость направлений (%) и скорость ветра (м/сек) по 8 румбам															
С		СВ		В		ЮВ		Ю		ЮЗ		З		СЗ	
П	С	П	С	П	С	П	С	П	С	П	С	П	С	П	С
6	4,5	4	3,5	18	4	23	4,7	12	3,8	6	3,3	16	4,7	15	5,4

Активная ветровая деятельность в исследуемом районе является причиной развития пыльных бурь. Число дней с пыльными бурями, они наблюдаются 5-6 раз в месяц и составляют в среднем 54,4 дня. Среднее число дней со скоростью ветра более 15 м/с составляет 22 дня, со скоростью 8-15 м/с – 189 дней. Максимальная скорость 34 м/с была зарегистрирована в феврале 2001 году. Число случаев со штилем составляет 6%. Максимальные скорости ветра имеет хорошо выраженный суточный ход, причем максимальные скорости, как правило, наблюдаются после полудня, минимальные перед заходом солнца.

Атмосферные осадки

За последние годы произошло существенное уменьшение количества выпадающих осадков. По данным многолетних наблюдений до 1970 г. среднее годовое количество составляло 150-250 мм с максимумом в районе горного Мангышлака. В настоящий момент средние многолетние величины снизились до 130-200 мм.

По условиям выпадения осадков регион месторождения Кульжан относится к сухим и в целом безводным районам, что связано с малой доступностью для влажных атлантических масс воздуха, являющихся основным источником осадков. Годовая сумма атмосферных осадков здесь колеблется от 134 до 180 мм. Максимальное зарегистрированное количество осадков составляло 335 мм, минимальное – 85 мм. Наибольшее количество осадков наблюдается в апреле, наименьшее – в августе. Летние осадки кратковременные и преимущественно ливневого характера. В Бейнеуском районе в целом за год выпадает в среднем 158 мм осадков, из них 62% приходится на теплый период.

Таблица 3.2.7 Среднее количество осадков (по месяцам), мм

Вид осадков	П	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Жидкие	2	3	19	16	15	14	6	9	14	8	4	111
Твердые	4	4	0,4						1	3	4	21
Смешанные	4	6	2					0,3	2	3	5	26

Снежный покров. Рассматриваемый район относится к зоне с неустойчивым и непродолжительным снежным покровом. Его высота обычно не превышает 9 см (таблица 3.2.8). Средняя из декадных высот снежного покрова на севере Мангышлакской области 10 см, на юге – 7 см. Характер залегания снежного покрова в большей степени зависит от скорости ветра и условий защищенности места. Сильные ветры сдувают снег с возвышенных открытых мест в пониженные участки рельефа. Среднее число дней со снежным покровом в районе станции Бейнеу – 63 дня.

Таблица 3.2.8 Средняя декадная высота снежного покрова (см)

Месяц												За зимний период		
XII			I			II			III			Сред.	Макс.	Миним.
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
	1	2	2	4	5	5	5	5	4	3		9	29	0

Устойчивый снежный покров наблюдается менее чем в 50% зим, устанавливается обычно во второй половине декабря. Зима, как правило, умеренно холодная и малоснежная, основное количество осадков приходится на зимне-весенний период. Период с устойчивым снежным покровом длится в среднем до 15 дней, высота снежного покрова в среднем 8 см, но большая часть снега сильными ветрами сдувается в пониженные участки рельефа, где могут образовываться снежные заносы. Наиболее

ранняя дата установления устойчивого снежного покрова – 30 ноября, средняя дата схода снежного покрова – 9 марта, наиболее поздняя – 20 апреля.

Теплый период (апрель-октябрь) характеризуется очень малым количеством осадков – менее 100 мм. Летние осадки, как правило, непродолжительны и носят ливневый характер. Годовое количество осадков не превышает 180 мм.

Средние запасы воды в снеге из наибольших значений за зиму колеблются по территории в пределах 25-35 мм. Эти данные дают общую картину, в действительности запасы воды в снеге очень варьируют даже на небольших площадях в зависимости от перераспределения снега в зависимости от орографии.

3.3 Гидрогеологическая характеристика месторождения Кульжан

Распространение подземных вод на данной территории определяется общим геологическим строением и его геоморфологическими и климатическими условиями. Мощные осадочные образования содержат ряд водоносных горизонтов, различных по условиям залегания и гидрохимическому режиму.

На описываемой территории распространены подземные воды как со свободной поверхностью яруса.

К линзам и прослоям известняков и песчаников, залегающих в толще глины и мергелей палеогена, и трещиноватым породам верхнего мела (сенон, датский ярус), слагающим преимущественно водоупорную толщу, приурочены подземные воды спорадического распространения.

Водоносный горизонт современных отложений новокаспийского яруса (Q_{IVnk}). Новокаспийские морские отложения залегают вдоль побережья Каспийского моря. Они заполняют широкую прибрежную соровую равнину, недавно освободившуюся из-под моря. Соровая поверхность, сложенная новокаспийскими отложениями, ровная, в большинстве сухая, песчаная, с небольшим уклоном в сторону моря. В центральной части Большого Сора наблюдается непросыхающая поверхность с переходом в солево-грязевой комплекс отложений. Непосредственно береговая часть моря сложена песчаными отложениями. Вдоль берега встречаются длинные песчаные гряды.

Новокаспийские отложения представлены мелко- и среднезернистыми песками, нередко глинистыми, с галькой и многочисленными раковинами. Верхняя часть отложений сложена песками глинистыми и супесями. Общая мощность отложений - до 33 м.

К новокаспийским песчаным отложениям приурочен первый от поверхности водоносный горизонт. Он имеет непрерывное распространение. В основании водоносного горизонта залегают глинистые отложения, а местами песчаные отложения хвалынского яруса, реже карбонатные отложения верхнего мела и палеогена.

Восточная граница новокаспийского водоносного горизонта условно проводится по геологическому контакту. Принято считать, что новокаспийская трансгрессия доходила до абсолютной отметки -20 м. Здесь отложения новокаспийского яруса сменяются песчаными водоносными отложениями хвалынского яруса. Эта смена одновременно сопровождается тесной гидравлической связью, при которой подземные воды хвалынского горизонта дренируются в новокаспийские песчаные отложения соответственно гидростатическому уровню.

Новокаспийский водоносный горизонт занимает площадь около 3000 км. Не считая труднопроходимой площади Большого Сора, в остальной части водоносные отложения равномерно прослеживаются по всей прибрежной полосе. Уровни лежат на глубине 0,8-3,1 м от поверхности. Наименьшая глубина наблюдается в соровых понижениях (0,8-1,2 м) и в прибрежных песках урочища Кр.Долгинец (0,8-1,5 м). При удалении от моря, на равнину, в связи с увеличением гипсометрических отметок глубина залегания вод увеличивается до 2,0-3,1 м.

Мощность водоносных отложений выдержана на значительных расстояниях. В

западной береговой части она достигает максимального значения: 14,8-12,0 м. Вдали от побережья на равнине мощность составляет 4-6 м. В соровых понижениях она заметно уменьшается до 2,2-2,4 м. Это уменьшение увязывается с фациальными изменениями и, в частности, с преобладанием в геологическом разрезе глин.

Воды новокаспийского горизонта характеризуются, в основном, высокой степенью минерализации. Почти на всей площади распространены рассолы.

Среди них выделяются воды с минерализацией более 100 г/л. Они занимают площадь Большого Сора. Здесь слабая водопроницаемость пород и повышенная испаряемость способствуют образованию рапы с сухим остатком 192-282 г/л. Грунтовые воды с высокой минерализацией распространяются по соровым западинам. В прибрежной части они сменяются нормальными рассолами (50-100 г/л). Последние характеризуют водоносный горизонт по всему юго-западному берегу моря (Кр.Долгинец).

Водообильность новокаспийских отложений слабая. Полученные дебиты изменяются от 0,1 до 0,9 л/сек при понижении уровня на 1-6 м. Из них наибольшие дебиты приурочиваются к прибрежным зонам. В соровых отложениях, в связи со слабой водоотдачей пород, дебиты имеют самое низкое значение.

Непосредственно вдоль северо-западного берега моря в песчаных отложениях залегают соленые воды. Они прослеживаются колодцами до мыса Буриншик.

В прибрежных песках, слагающих узкую прерывистую абразионно-аккумулятивную террасу, встречаются линзы "плавающих" солоноватых вод. Они формируются за счет атмосферных осадков и путем конденсации водяных паров, столь характерных для прибрежной морской зоны. Такие линзы вскрыты многочисленными колодцами на участках Красный Долгинец, Култай, Бурунчук. Здесь водовмещающие породы представлены тонко- и мелкозернистыми песками с обильным включением морской ракушки. Мощность песков колеблется от 1,5 до 5,0 м. Из них обводненная часть составляет от 1 до 3 м. Водообильность отложений низкая. Дебиты колодцев не превышают 0,1 л/сек.

Химический состав вод новокаспийских отложений изучался по многочисленным пробам из скважин и колодцев. Все воды сложного состава с преобладанием типа хлоридного магниево-натриевого в соленых водах и рассолах. По физическим свойствам воды прозрачные, без цвета и относятся к группе холодных с температурой 13-15°C. В связи с присутствием в них повышенного содержания магния, они жесткие. По концентрации водородных ионов воды нейтральные и слабощелочные.

В грунтовых водах новокаспийских отложений содержатся микроэлементы в следующих количествах (мг/л): медь (0,002), марганец (0,2), мышьяк (0,01), барий (до 1,0), бром (8-50), йод (0,2), фтор (2,7), бор (6), уран ($5,8 \times 10^{-5}$).

На формирование химических типов вод влияют глубина залегания и степень промытости водовмещающих пород, атмосферные осадки и характер водоупорных подстилающих отложений. На площадях, занятых сорами, минерализация грунтовых вод достигает степени рассолов. Аккумуляция солей в них происходит за счет поверхностного и внутрипластового испарения. Наиболее растворимые хлорнатриевые соли накапливаются у самой поверхности в виде солевой корочки. Ниже происходит накопление сульфатов в форме CaSO_4 .

Питание грунтовых вод новокаспийских отложений происходит за счет атмосферных осадков и подземного внутрипластового стока из хвалынских отложений.

Разгрузка вод идет, в основном, в море на абсолютных отметках -28-35 м. Одновременно подземные воды первого горизонта разгружаются в сора.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных отложений хвалынского яруса (Q_{III}^{hv}). Водоносные отложения хвалынского яруса широко распространены в восточной части территории. Последняя ограничивается изолинией с абсолютной отметкой -20 м, что отвечает максимальному развитию ранненовокаспийской трансгрессии. За пределами этой линии хвалынские отложения к западу размыты, а к

северу частично сохранились в виде маломощных песчано-глинистых отложений, лежащих в основании водоносного горизонта новокаспийского яруса. Вдоль северного побережья хвалынскими отложениями сложены многочисленные останцы.

Водовмещающие породы представлены мелкозернистыми песками, глинистыми песками и суглинками. В основании водоносных отложений лежат глины, реже карбонатные породы палеогена или верхнего мела. В кровле хвалынского горизонта на значительной площади в юго-восточной части территории лежат современные золотые незакрепленные пески, в которых формируются пресные и солоноватые грунтовые воды.

В хвалынских отложениях залегает водоносный горизонт со свободной поверхностью. Средняя мощность горизонта 3-5 м. В распределении мощностей водоносного горизонта закономерности не установлено. Максимальные значения (11,4-12,7 м) приходятся к соровым понижениям и к области развития песчаных массивов. В западном направлении мощность заметно уменьшается до 1,5-1,9 м.

Уровень водоносного горизонта залегает на глубине от 1,0 до 7,9 м. Наименьшая глубина 1,0-1,5 м приурочивается к соровым понижениям. Наблюдается зависимость глубины залегания от гипсометрических отметок рельефа. Вблизи песчаных массивов, где абсолютные отметки повышаются до -10 м, уровень лежит на глубине 6,2 м.

Уклон поверхности водоносного горизонта наблюдается на запад и на север. К северу он значительно выполаживается и составляет 0,0008. Здесь уровни лежат на абсолютных отметках от -20 м до -24 м.

В связи с глинистостью хвалынских отложений они не обладают водообильностью. Пробные откачки из скважин показали дебиты от 0,05 до 0,3 л/сек при понижениях уровня до 6 м.

На площади, занятой хвалынскими отложениями, распространены, в основном, соленые воды с минерализацией от 20 до 50 г/л. Из микроэлементов в подземных водах хвалынских отложений содержатся (мг/л): медь (0,006), мышьяк (0,002), марганец (0,08), фтор (7,5), бор (7,0), бром (6,0), йод (0,25).

Питание водоносных отложений хвалынского яруса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, дренирования грунтовых вод современных золотых отложений, а также за счет поступления напорных вод из подстилающих отложений.

Разгрузка водоносного горизонта происходит, в основном, как грунтового потока по уклону в песчаные отложения новокаспийского яруса прибрежной зоны моря, частично они разгружаются и в соровые понижения.

Подземные воды хвалынских отложений сильно минерализованы, поэтому практического значения не имеют.

Водоупорные нижнечетвертичные отложения бакинского яруса (Q_{lb}). Морские отложения бакинского яруса на данной территории имеют ограниченное распространение. В соседних районах бакинские отложения характеризуются региональным распространением.

Бакинский ярус сложен очень плотными загипсованными зеленовато-серыми глинами, иногда песчанистыми глинами. Среди глин очень редко встречаются линзовидные тонкие прослойки глинистых песков. Во всех скважинах, вскрывающих нижнечетвертичные отложения, водопроявлений не установлено. Глинистая толща бакинского яруса имеет мощность от 10 до 84 м, залегает в подошве хвалынских водоносных отложений и служит водоупором для них.

Воды спорадического распространения в отложениях сенона и датского яруса верхнего мела (K_2sn+d). Отложения верхнего мела, начиная снизу от коньякского и кончая датским ярусом, сложены монолитными и в большинстве водонепроницаемыми породами:

мергелем, глинистым мергелем, писчим мелом, органогенными известняками,

глинами карбонатными. Общая мощность отложений составляет 340 м.

Скважина, заложенная в восточной части района, прошла по безводным четвертичным отложениям и на глубине 10 м в рыхлых породах мела встретила воду. Уровень установился на глубине 4,2 м. Вода по химическому составу хлоридная натриевая с минерализацией 26-76 г/л.

Подземные воды сенон-датских отложений питаются за счет инфильтрации атмосферных осадков. Одновременно подпитываются солеными водами четвертичных отложений, с которыми в ряде случаев гидравлически связаны. Поэтому можно предполагать, что разгрузка их идет теми же путями, как и четвертичных отложений.

Водоносный комплекс сеноманских отложений верхнего, мела (K_2c). По литологическому составу сеноманский ярус представлен снизу песками, песчаниками, переходящими в алевроиты и глины. Общая мощность отложений составляет 15-24 м.

Водоносность сеноманских песков и песчаников изучена слабо.

В западной части территории (Кр.Долгинеп) сеноманский водоносный комплекс вскрыт на глубине 360-386 м. Водовмещающими являются пески и песчаники мощностью 5-6 м. В подошве водоносных отложений залегают глины верхнего альба.

Пьезометрический уровень устанавливается на абсолютной отметке 18,5 м. Дебиты скважин составляют до 0,4 л/сек при понижении уровня на 7 м. Невысокая водообильность отложений обусловлена преобладанием глинистых отложений.

Воды соленые. Температура воды - 25°C. По химическому составу воды хлоридные натриевые.

В южной части района подземные воды сеномана могут быть использованы для обводнения пастбищ.

Водоносный комплекс нижнего мела (K_{1al}). На данной территории самым мощным по водообильности считается водоносный комплекс отложений альба. В нем выделяется целый ряд водоносных горизонтов и слоев, четкие границы между которыми отсутствуют.

Водовмещающие породы альбского комплекса представлены тонко- и мелкозернистыми песками, песчаниками, переслаивающимися с алевроитами и глинами. Мощности отдельных слоев невыдержанны (от 5 до 10 м, реже 10-25 м). В связи с этим не представляется возможным выделить самостоятельные водоносные горизонты. Общая мощность водоносного комплекса достигает 465 м.

Альбский водоносный комплекс имеет повсеместное распространение на описываемой территории. В южной части месторождений Кульжан, он залегает на глубине 500-900 м. Уровни подземных вод устанавливаются на (+2) - (+21) м.

В этом районе, где отложения альбского комплекса слагают свод и перекрыты маломощными четвертичными глинистыми образованиями, намечается пьезометрической поверхности артезианских вод и уменьшение дебитов скважин. При этом гидроизопьезы подтверждают значительное падение напоров в водоносной системе в направлении к юго-западной части свода антиклинали. Полной открытой разгрузки альбских вод в районе не установлено. Несомненно, что на площадях непросыхающей поверхности Большого Сора четвертичные отложения подпитываются, в какой-то степени, напорными водами альба.

Химический состав вод альбского комплекса в северной части района характеризуется высокой степенью метаморфизации с переходом в хлоридные натриевые.

В водах альбских отложений присутствуют некоторые микроэлементы и растворенные газы. Из них в заметном количестве встречается бром. Для района Кульжан поднятия характерно резкое увеличение его содержания, особенно на северном склоне структуры.

На месторождении Кульжан прогиба содержание брома в подземных водах составляет 1-2 мг/л (в солоноватых водах). В сводовой части антиклинали содержание резко увеличивается до 106 мг/л. По северному склону антиклинали отмечается высокое содержание брома до 347 мг/л.

Из других микроэлементов в альбских водах содержатся (мг/л): медь (0,002), цинк (0,06), свинец (0,005), мышьяк (0,0025), ртуть (0,002), фосфор (0,005), йод (3,0), фтор (0,2), бор (5,0), марганец (12,0), барий (4,0-7,0).

В составе растворенных газов преобладает азот (58-78%), в значительно меньших количествах встречаются метан и углекислота.

Из числа наиболее распространенных в районе подземных вод альбским водам придается особое значение. В южной части района солоноватые воды используются для обводнения пастбищ.

В геологическом плане грунты представлены маломощными верхнечетвертичными супесями и идентичными суглинками, которые подстилаются песчаниками мелового возраста. Грунты повсеместно засолены, загипсованы и характеризуются высокой коррозионной активностью по отношению к железу. Грунты покровного комплекса в значительной степени облессованы.

3.4 Поверхностные и подземные воды

Поверхностные и подземные воды являются одним из важнейших компонентов окружающей среды и их состояние, зачастую, оказывает решающее влияние на экологическую ситуацию.

Территория нефтегазового месторождения Кульжан является составной частью Южно-Мангышлакского артезианского бассейна. Питание водоносных горизонтов происходит в районе горного Мангышлака, где находится основная область инфильтрации атмосферных осадков, снеготалового и ливневого стоков.

В районе месторождения Кульжан нет постоянной гидрографической сети. Лишь периодически в осенне-зимний сезон после дождей и весной во время таяния снега образуются кратковременные водотоки, стекающие в пониженные части рельефа - бессточные впадины и формируют ложбины стока. Современные физико-геологические процессы и явления представлены в основном элементами линейной эрозии. В периоды интенсивного снеготаяния и обильного выпадения дождей возможна вероятность эпизодического возникновения внеусловых паводков типа селей с овражными выносами.

Мощным открытым водным бассейном района является Каспийское море. Средняя глубина моря в прибрежной части - от 1 до 5 м. Уровень подвержен колебаниям. На данный момент по последним данным Казгидромета уровень Каспия составляет -26,95-26,97 м. Колебания уровня моря увязываются с климатическими факторами. Вода в Каспийском море слабосоленая. На данной территории наблюдается большое количество соров различной формы и величины. Самый крупный в северной части - Большой сор. Он представляет собой реликтовую, недавно отшнуровавшуюся от Каспийского моря широкую западину площадью до 250 км².

Вода в сорах бывает в период снеготаяния и обильных дождей. Основная часть солевой массы в своем происхождении обязана выщелачиванию морских отложений и накоплению солей с образованием рапы под действием испарения. При высыхании соров поверхность покрывается белой солью.

Распространение подземных вод определяется общим геологическим строением и его геоморфологическими и климатическими условиями. Мощные осадочные образования территории месторождения содержат ряд водоносных горизонтов, различных по условиям залегания и гидрохимическому режиму.

По совокупности сложившегося рельефа территория представляет собой низменную песчаную равнину с абсолютными отметками от -28 до 0,0 м. Положительные отметки наблюдаются лишь в районе песчаных массивов. Относительная высота гряд

составляет 5-7 м. Песчаные массивы с юга ограничиваются соровыми западинами. Общее постепенное снижение абсолютных отметок идет по наклонной соровой равнине на север и на запад.

Водоснабжение данной территории технической водой осуществляется из водовода технической воды. Грунтовые воды на глубине до 30 м не вскрыты.

IV. РАСЧЕТ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ

Проект нормативов допустимых сбросов (НДС) загрязняющих веществ со сточными водами выполняется в соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан, с целью утверждения предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в соответствии с «Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду» утвержденной Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63.

В соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан нормативами предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ являются величинами эмиссий, которые устанавливаются на основе расчетов для каждого выпуска и предприятия в целом.

Нормативы предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ используются при выдаче разрешений на эмиссии в окружающую среду.

Нормирование сбросов загрязняющих веществ производится путем установления нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ со сточными водами в водные объекты, далее ПДС.

Норматив допустимого сброса - экологический норматив, который устанавливается в экологическом разрешении и определяется как количество (масса) загрязняющего вещества либо смеси загрязняющих веществ в сточных водах, максимально допустимое (разрешенное) к сбросу в единицу времени.

По выпуску №1 качество пластовой воды должно соответствовать СТ РК 1662-2007 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству».

Нормирование качества воды состоит в установлении совокупности допустимых значений показателей состава и свойства воды водных объектов, в пределах которых надежно обеспечивается здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта.

Расчет нормативов ПДС выполнен на 2026 год.

В соответствии с главой 31, разделом 20 ст. 397 Экологического кодекса РК «Очистка и повторное использование нефтепромысловых стоков в системе поддержания внутрипластового давления месторождений углеводородов» является одним из экологических требований при использовании недр.

В тоже время в соответствии с п.5 статьи 216 ЭК Сброс сточных вод в недра запрещается, за исключением случаев закачки очищенных сточных вод в изолированные необводненные подземные горизонты и подземные водоносные горизонты, подземные воды которых не могут быть использованы для питьевых, бальнеологических, технических нужд, нужд ирригации и животноводства.

Выпуск №1 Закачка воды в пласт (вожской воды после процесса обессоливания нефти).

Согласно выше приведенной информации, на площадке УПН в процессе подготовки нефти используется свежая волжская вода. В процессе подготовки и промывки (обессоливания) нефти данная вода теряет свои исходные свойства и переходит в разряд сточных вод. После данная вода совместно с попутно добываемой пластовой водой закачивается в пласт через нагнетательные скважины.

Закачка воды производится в соответствии с «Техническим регламентом по закачке пластовой воды на месторождении Кульжан», во II объект через нагнетательную скважину №122.

В таблице 3.4-2 представлены объемы закачиваемой воды на проектируемой период. Принимая во внимание пп.1 п.3 ст.213 Экологического кодекса РК «Не является сбросом закачка пластовых вод, добытых попутно с углеводородами, морской воды, опресненной воды, технической воды с минерализацией 2000 мг/л и более в целях поддержания пластового давления», исключаем из объема нормируемой воды объем попутно добытых пластовых вод.

Таким образом, нормированию подлежит только использованная на подготовку нефти волжская вода. Объем воды на проектируемый период 2026 год. – 15000 м3/год или 1,712м3/час.

При расчетах НДС применена «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду» утвержденной Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63».

Величина допустимого сброса загрязняющих веществ, отводимых со сточными водами в подземные горизонты, определяется как произведение максимального часового расхода сточных вод на допустимую к сбросу концентрацию загрязняющего вещества. При расчете условий сброса сточных вод сначала определяется значение СНДС, обеспечивающее нормативное (технологическое) качество воды, позволяющее закачивать в нагнетательные скважины без осложнений, а затем определяется ДС (г/час) согласно формуле:

$$ДС = q \times СДС$$

где: q - максимальный часовой расход сточных вод, м3/час;

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

В соответствии с методикой, расчет допустимой концентрации производится по формуле:

$$С_{пдс} = С_{факт},$$

где С_{факт} - фактический сброс загрязняющих веществ после очистных сооружений, мг/л.

Расчет нормативов предельно-допустимых сбросов сточных вод (Выпуск №1) на 2023 год представлен в таблице 4.1.

Результаты расчета нормативов предельно-допустимых сбросов сточных вод (Выпуск №2) представлены в таблице 4.2.

Нормативы сбросов загрязняющих веществ на 2027 год представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.1 Определение расчетной концентрации норматива С_{пдс} загрязняющих веществ, закачиваемых со сточными водами в пласт (Выпуск №1).

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Концентрация загрязняющего вещества, мг/л		Расчетная С _{пдс} , мг/дм3
		С пдк	В отводимых сточных водах, С _{факт} *	
1	2	3	4	5
1	Взвешенные вещества (мех.примеси)	До 50*	49,32	49,32
2	Сульфаты	-	5069,4	5069,4
3	Хлориды (хлористые соли)	-	106596	106596
4	Азот аммонийный	-	39,7	39,7
5	Нитраты	-	0,12	0,12
6	Нефтепродукты	До 50*	23,84	23,84
7	БПК	-	1	1
8	ХПК	-	6354,1	6354,1
9	Железо общее	-	85,42	85,42

Примечание: *в соответствии с СТ РК 1662-2007.

Расчет нормативов сбросов загрязняющих веществ на 2026 год:

1. Взвешенные вещества: $49,32 \times 1,712 = 84,436$ г/час или $49,32 \times 15000 / 1000000 = 0,74$ т/год
2. Сульфаты: $5069,4 \times 1,712 = 8678,813$ г/час или $5069,4 \times 15000 / 1000000 = 76,041$ т/год
3. Хлориды: $106596 \times 1,712 = 182492,352$ г/час или $106596 \times 15000 / 1000000 = 1598,94$ т/год

4. Азот аммонийный: $39,7 \cdot 1,712 = 67,966$ г/час или $39,7 \cdot 15000 / 1000000 = 0,596$ т/год
5. Нитраты: $0,12 \cdot 1,712 = 0,205$ г/час или $0,12 \cdot 15000 / 1000000 = 0,0018$ т/год
6. Нефтепродукты: $23,84 \cdot 1,712 = 40,814$ г/час или $23,84 \cdot 15000 / 1000000 = 0,3576$ т/год
7. БПКполн: $1,0 \cdot 1,712 = 1,712$ г/час или $1,0 \cdot 15000 / 1000000 = 0,015$ т/год
8. ХПК: $6354,1 \cdot 1,712 = 10878,219$ г/час или $6354,1 \cdot 15000 / 1000000 = 95,312$ т/год
9. Железо общее: $85,42 \cdot 1,712 = 146,239$ г/час или $85,42 \cdot 15000 / 1000000 = 1,281$ т/год

Таблица 4.2 Расчет нормативов предельно-допустимых сбросов сточных вод

Показатели загрязнения	ПДК	фактическая концентрация мг/ дм3	фоновые концентрации мг/ дм3	расчетные концентрации мг/ дм3	нормы ПДС мг/ дм3	утвержденный ПДС	
						г/час	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Взвешенные вещества	До 50*	49,32	46,25	49,32	49,32	84,436	0,74
Сульфаты	-	5069,4	1975,94	5069,4	5069,4	8678,8	76,0
Хлориды	-	106596	104925,7	106596	106596	182492,352	1598,940
Азот аммонийный	-	39,7	35,32	39,7	39,7	67,966	0,596
Нитраты	-	0,12	0,1	0,12	0,12	0,205	0,002
Нитриты	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Нефтепродукты	-	23,84	18,06	23,84	23,84	40,814	0,358
БПКполн	До 50*	1	1,0	1	1	1,712	0,015
ХПК	-	6354,1	3459,3	6354,1	6354,1	10878,219	95,312
Железо общее	-	85,42	32,95	85,42	85,42	146,239	1,281
Всего						202390,74	1773,24

Таблица 4.3 Нормативы сбросов загрязняющих веществ ТОО «MEERBUSCH» на 2027гг. по Выпуску №1 (Приложение 21 к Методике...)

Номер выпуска	Наименование показателя	Существующее положение 2026г.*					Нормативы сбросов, г/ч, и лимиты сбросов, т/год, загрязняющих веществ на перспективу					Год достижения ПДС
							на 2027 год					
		расход сточных вод		концен- трация на выпуске	сброс		расход сточных вод		допустимая концентрация на выпуске	сброс		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Взвешенные вещества	1,712	15,000	49,32	84,436	0,74	1,712	15,000	49,32	84,436	0,74	2026
	Сульфаты	1,712	15,000	5069,4	8678,8	76,0	1,712	15,000	5069,4	8678,8	76,0	2026
	Хлориды	1,712	15,000	106596	182492,352	1598,940	1,712	15,000	106596	182492,352	1598,940	2026
	Азот аммонийный	1,712	15,000	39,7	67,966	0,596	1,712	15,000	39,7	67,966	0,596	2026
	Нитраты	1,712	15,000	0,12	0,205	0,002	1,712	15,000	0,12	0,205	0,002	2026
	Нефтепродукты	1,712	15,000	23,84	40,814	0,358	1,712	15,000	23,84	40,814	0,358	2026
	БПКполн	1,712	15,000	1	1,712	0,015	1,712	15,000	1	1,712	0,015	2026
	ХПК	1,712	15,000	6354,1	10878,219	95,312	1,712	15,000	6354,1	10878,219	95,312	2026
	Железо общее	1,712	15,000	85,42	146,239	1,281	1,712	15,000	85,42	146,239	1,281	2026
	Всего				202390,74	1773,24				202390,74	1773,24	

V. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД

К возможным аварийным ситуациям следует отнести:

1) Механические повреждения емкостей, резервуаров, трубопроводов, предназначенных для транспортировки, хранения воды питьевого и технического качества, хозяйственно бытовых сточных вод, производственных сточных вод и поверхностных сточных вод;

2) Нарушение регламента работы оборудования;

3) Попадание в сеть бытовой канализации производственных сточных вод, влияющих на жизнедеятельность микроорганизмов, участвующих в процессе биологической очистки.

Механические повреждения емкостей, резервуаров и трубопроводов могут возникнуть в результате износа и разрушения материала, несвоевременного проведения ремонтно-профилактических работ и халатности обслуживающего персонала.

Воздействие на окружающую среду возможных аварийных ситуаций

В результате утечек воды и сточных вод из трубопроводов, проложенных подземно, происходит размыв грунта, нарушение рельефа местности, загрязнение подземных вод, и образование заболоченности. Загрязнение подземных вод, в свою очередь, может вызвать загрязнение запасов питьевой воды, которая хранится в подземных резервуарах, путем инфильтрации в них через трещины в конструкциях.

При повреждении наземных емкостей, резервуаров хранения запаса воды и регулирующих емкостей сточных вод происходит растекание жидкостей по территории предприятия, что, возможно, приведет к другим аварийным ситуациям. При растекании производственных и хозяйственно бытовых сточных вод по территории предприятия, связанной с контактом людей, возможно возникновение инфекционных заболеваний, связанных с бактериальным загрязнением, а также проявление аллергических реакций у обслуживающего персонала.

Защита от загрязнения поверхностных и подземных вод

Защита от загрязнения поверхностных и подземных вод на объектах ТОО «MEERBUSCH» обеспечивается следующими решениями:

-В производственных отделах, отделах техники безопасности и охраны окружающей среды разрабатываются сценарии возможных аварий, моделируются ситуации, выявляются результаты последствий, которые обрабатываются с помощью современных моделирующих компьютерных программ.

-На предприятии реализуется разработанная Программа обеспечения безопасности производственного процесса, которая осуществляет проверку степени безопасности каждого технологического процесса, применяемого на производстве.

-На предприятии во всех основных технологических процессах постоянно осуществляется мероприятия по повышению надежности с учетом результатов передового опыта эксплуатации аналогичных объектов.

-Технологические процессы добычи, внутри промыслового транспорта и переработки сырья герметичны.

-Дренаж оборудования осуществляется в герметичную дренажную систему, а жидкие углеводороды возвращаются в процесс.

-Технологическое оборудование установлено наземно. Технологические трубопроводы, транспортирующие агрессивные среды, проложены только наземно – для обеспечения контроля за их соединением.

-Все рассматриваемые объекты предприятия канализованы и действуют

следующие системы канализации: на производственных площадках – производственно-ливневая и хозяйственно-бытовая, а на бытовых площадках - хозяйственно-бытовая.

-Сточные воды собираются в специально предназначенные для этой цели септики с последующей передачей сторонней организации для очистки.

-Резервуары воды предусмотрены стальные.

-Все резервуары оснащены сливными и переливными трубопроводами.

-Для стальных подземных и стальных наземных сооружений технологического и вспомогательного назначения, а также стальных технологических трубопроводов предусматриваются мероприятия, обеспечивающие предотвращение коррозии - высококачественные антикоррозионные покрытия.

-Предусмотрена автоматическая защита и блокировка объектов промысла и УПН при возможных аварийных ситуациях и при опасных нарушениях режима работы для всех технологических процессов.

-Для обеспечения повышенной надежности работы системы автоматики предусмотрены резервные системы питания.

Мероприятия, предотвращающие воздействие сточных вод на окружающую среду

Поскольку рассмотренные аварийные ситуации оказывают вредное воздействие на человека и окружающую природную среду, то во избежание их необходимо:

-соблюдение технологических регламентов процесса подготовки нефти и отстаивания воды в резервуаре;

-контроль (учет) расходов водопотребления и водоотведения;

-проведение ежедневного качественного и количественного лабораторного контроля за пластовыми водами перед их закачкой;

-производственные процессы должны исключать в рабочем режиме сброс сточных вод на рельеф;

-обязательный контроль за герметичностью всех емкостей, трубопроводов, сварных и фланцевых соединений и во избежание утечки и т.д.;

-контроль за техническим состоянием автотранспорта во избежание проливов горюче-смазочных материалов;

-запрет на слив отработанного масла в не установленных местах;

-организация системы сбора и хранения отходов производства, исключаящих воздействие на загрязнение подземных вод;

-строгий контроль за состоянием грунтовых вод, их качественным составом посредством мониторинговых скважин вокруг полей испарения вахтового поселка;

-проводить плановый профилактический ремонт оборудования и трубопроводов;

-исключение залповых сбросов сточных вод, приводящих к нарушению технологического регламента очистки;

-на территориях должны находиться устройства, обеспечивающие безопасность эксплуатации технологических коммуникаций (трубопроводов, каналов, лотков), подъездных дорог и пешеходных дорожек;

-ремонт оборудования, находящегося под водой в резервуарах и в других емкостных сооружениях, должен производиться только после освобождения их от воды и исключения возможности внезапного затопления;

-необходимо проводить мероприятия, исключаящие разлив реагентов;

-контроль качества воды и сточных вод на наличие патогенных микроорганизмов

проводят в лабораториях, имеющих разрешение для работы с возбудителями соответствующей группы патогенности и лицензию на выполнение этих работ;

-обеспечение беспрепятственного проезда аварийных служб к любой точке территории объектов ТОО «MEERBUSCH».

С целью снижения до минимума вероятности возникновения аварийных ситуаций и осложнений должна быть обязательно предусмотрена единая служба непрерывного оперативного контроля, в которой бы накапливалась статистическая информация по всем аварийным ситуациям, и обновлялся план действий ликвидации последствий аварий.

Аварийных сбросов сточных вод за последние 2 года не было.

VI. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ

Согласно требованиям Экологического Кодекса Республики Казахстан, ТОО «MEERBUSCH» проводит производственный экологический контроль, выполняемый для получения объективных данных с установленной периодичностью.

В рамках осуществления производственного экологического контроля выполняется мониторинг эмиссий и за сточными водами.

Контроль проводится как самим предприятием (ведомственный контроль) так и местными органами охраны окружающей среды. Органы охраны окружающей среды осуществляют государственный контроль в соответствии с планом работ, а также при возникновении аварийной ситуации или резком ухудшении экологической обстановки.

Для организации контроля за соблюдением нормативов НДС загрязняющих веществ, закачиваемых со сточными водами в пласт, ТОО «MEERBUSCH» необходимо соблюдать следующие требования:

1) Необходимо выполнять отбор проб в местах и точках, указанных в графике контроля за сточными водами с утвержденной в графике периодичностью.

2) Следует выяснять причину изменения состава сточных вод, предпринимать меры по устранению аварийного сброса сточных вод или иной сложившейся ситуации. При проведении анализов необходимо выяснить причину несопоставимой величины с утвержденным нормативом, и проанализировать связано это с качеством очистки, нарушением регламента отводимых в канализацию сточных вод или с погрешностью измерений.

Отбор проб воды должен быть выполнен в соответствии с требованиями «Инструкции по отбору поверхностных и сточных вод на химический анализ».

В случае возникновения аварийных ситуаций необходимо производить более интенсивный отбор проб до устранения аварии и выхода работы на штатный режим.

Предлагаемый график контроля за соблюдением нормативов НДС для ТОО «MEERBUSCH» на 2026 гг. представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1. Предлагаемый график контроля за соблюдением нормативов НДС для ТОО «MEERBUSCH» на 2027 г. (Выпуск №1)

№ п/п	Нормируемые показатели	Концентрация	Отбор проб	Периодичность отбора проб	Место отбора проб
		Спдк	Норматив Спдс		
1	2	3	4	5	6
Сточные воды, закачиваемые в пласт					
2027 г.					
1	Взвешенные вещества, мг/л	До 50*	49,32	1 раз в квартал	РВС-4
2	Сульфаты, мг/л	-	5069,4		
3	Хлориды (хлористые соли), мг/л	-	106596		
4	Азот аммонийный (N-NH ₄), мг/л	-	39,7		
5	Нитраты (N-NO ₃), мг/л	-	0,12		
6	Нефтепродукты, мг/л	До 50*	23,84		
7	БПК полн, мг/л	-	1		
8	ХПК, мг/л	-	6354,1		
9	Железо общее, мг/л	-	85,42		

Примечание: *в соответствии с СТ РК 1662-2007.

VII. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ НДС

В целях соответствия природоохранному законодательству, рациональному использованию природных ресурсов, предупреждению негативного воздействия хозяйственной и производственной деятельности производства на окружающую природную среду на ТОО «MEERBUSCH» в настоящее время выполняются мероприятия по улучшению существующей системы сточных вод, а также намечены цели по дальнейшему усовершенствованию системы сточных вод в перспективе:

- Все хозяйственно-бытовые сточные воды сдаются сторонней организации для очистки.
- Отсутствуют какие-либо накопители сточных вод, очагов загрязнения подземных вод.
- Построены дополнительные наблюдательные скважины для расширения сети мониторинга за количественно-качественными характеристиками подземных вод.

В целях предупреждения негативного воздействия хозяйственной и производственной деятельности производства на окружающую природную среду и для достижения нормативов НДС и дальнейшему их сокращению на 2026 год предлагаются следующие мероприятия:

- Строго соблюдать установленный техническим регламентом УПН процесса подготовки нефти.
- Закачку в пласт производить строго по Технологическому регламенту. Регулярно проводить анализ воды из РВС-4 для определения качественного состава воды в соответствии с установленными нормативами и СТ РК 1662-2007 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству».

VIII. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Водопотребление

Для объектов ТОО «Meerbusch» на месторождении Кульжан источником водоснабжения является волжская вода по договору с АО «КазТрансОйл» по отпуску технической воды с водовода «Астрахань-Мангышлак».

По результатам санитарно-микробиологического исследования волжской воды качество данной воды соответствует нормам питьевой воды.

Качество волжской воды для использования на технологические нужды предприятия соответствует требованиям, предъявляемым к данному производству.

На данный момент для питьевых нужд, работающих людей на производственных площадках ТОО «Meerbusch» и проживающих людей в вахтовом поселке, а также для приготовления пищи в столовой доставляется автотранспортом бутилированная вода питьевого качества в соответствии с договором.

На ТОО «Meerbusch» организован учет объемов, потребляемой свежей воды.

Емкости, предназначенные для приема и хранения воды на хозяйственные нужды на вахтовом поселке, очищаются и дезинфицируются 1 раз в квартал (4 раза в год). Санитарная обработка их состоит из механической очистки от всякого рода осадков и дезинфекции хлорированием при экспозиции 10 часов с последующей промывкой водой. Также предусматривается дезинфекция хлорированием трубопроводов хозяйственно-бытового водопровода.

Водоотведение

Схемы водоотведения объектов, входящих в состав ТОО «Meerbusch», приняты в соответствии со сложившейся традиционной схемой сбора и отведения сточных вод в данном районе с использованием местных климатических условий для разгрузки объема образовавшихся сточных вод:

Образующиеся хозяйственные сточные воды на территории вахтового поселка и производственных площадок из септика откачиваются и вывозятся специализированным автотранспортом на договорной основе.

Производственные сточные воды после промывки оборудования, воды после гидроуборки площадок с твердым покрытием, дождевые воды с площадок с твердым покрытием отводятся в накопительные емкости и приямки с дальнейшим вывозом специализированным автотранспортом на договорной основе.

Пластовые воды и производственные сточные воды, образующиеся на УПН после процесса предварительной подготовки нефти (обессоливания), закачиваются в пласт для поддержания пластового давления через нагнетательную скважину на стадии подготовки и освоения технологии ППД.

Предусмотренные для сточных вод механический метод очистки в РВС с последующей закачкой в пласт, являются традиционными и соответствующими нормативным документам, действующим на территории Республики Казахстан.

Норматив ПДС

В соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан норматив предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ являются величинами эмиссий, которые устанавливаются на основе расчетов для каждого выпуска и предприятия в целом.

Нормативы предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ используются при выдаче разрешений на эмиссии в окружающую среду.

Проектом предусмотрен один выпуск:

Выпуск №1 – закачка воды в пласт (волжской воды после процесса обессоливания нефти).

По Выпуску №1 – предельно-допустимый сброс (ПДС) загрязняющих веществ, закачиваемых в пласт вместе с водой на территории месторождения Кульжан ТОО «Meerbusch»:

- на 2027 год – 1773,24 т/год.

В целях соответствия природоохранному законодательству, рациональному использованию природных ресурсов, предупреждению негативного воздействия хозяйственной и производственной деятельности производства на окружающую природную среду на ТОО «Meerbusch» в настоящее время выполняются мероприятия по улучшению существующей системы сточных вод, а также намечены цели по дальнейшему усовершенствованию системы сточных вод в перспективе.

В рамках осуществления производственного экологического контроля выполняется мониторинг эмиссий и за сточными водами.

На территории месторождения Кульжан ТОО «Meerbusch» действует система контроля за состоянием окружающей среды и природных ресурсов месторождения путем динамического наблюдения – производственного мониторинга в соответствии с программой производственного мониторинга предприятия. В рамках осуществления производственного экологического контроля выполняется мониторинг эмиссий и за сточными водами. Производственный мониторинг за состоянием сточных вод должен проводиться в соответствии с Графиком контроля за соблюдением нормативов НДС.

На основании проведенного визуального обследования, выполненных расчетов по объемам водопотребления и водоотведения, и анализа проектной документации можно сделать следующий вывод, что на ТОО «Meerbusch» с учетом постоянного внедрения природоохранных мероприятий по усовершенствованию системы сточных вод принята рациональная система водохозяйственной деятельности.

IX. РАСЧЁТ ПЛАТЕЖЕЙ ЗА СБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

В результате деятельности ТОО «Meerbusch» в той или иной степени будет произведено воздействие на компоненты окружающей среды, то есть будет происходить снижение экологического качества природной среды, будет нанесен ущерб, убытки народному хозяйству. Ущерб от воздействия атмосферных загрязнений, сточных вод, отходов производства и потребления на состояние окружающей среды, как правило, проявляется на состоянии здоровья населения, проявляется в негативных последствиях загрязнения водных ресурсов, почв, снижении биопродуктивности природных комплексов, проявляется в потерях от снижения рекреационного потенциала территорий и т.д. Все это влечет за собой затраты на восстановление сред, на очистку территорий, других потерь, связанных с негативными материальными, социальными и экологическими процессами.

Эколого-экономическая оценка ущерба окружающей среде заключается в определении возможных материальных и финансовых потерь и убытков от изменения качественных и количественных параметров окружающей природной среды в целом и ее эколого-ресурсных компонентов (атмосферный воздух, водные ресурсы, земельные ресурсы, ресурсы растительного и животного мира).

Экологический ущерб представляет собой оценку в денежной форме отрицательных последствий от загрязнения природной среды.

Расчет платы за сбросы загрязняющих веществ по выпуску №1 приведен в таблице 9.1.

Действительная сумма платежей за сбросы загрязняющих веществ может отличаться от приведенных выше расчетов, т.к. фактические объемы сбросов ЗВ могут отличаться от проектных.

Таблица 9.1. Расчёт платы за сбросы загрязняющих веществ (Выпуск №1)

№ п.п.	Наименование загрязняющего вещества	Количество ЗВ, т/год	Ставка платы за 1 тонну, МРП	1 МРП, тенге	Плата за сброс Сисбр, тенге
1	2	3	4	5	6
1	Взвешенные вещества	0,74	2	3932	5819,36
2	Сульфаты	76,0	0,8	3932	239065,6
3	Хлориды	1598,94	0,2	3932	1257406,416
4	Азот аммонийный	0,596	68	3932	159356,096
5	Нитраты	0,002	2	3932	15,728
6	Нитриты	0,0	1340	3932	
7	Нефтепродукты	0,358	536	3932	754503,616
8	БПКполн	0,015	8	3932	471,84
9	ХПК	95,312	-	3932	374766,784
10	Железо общее	1,281	268	3932	1349887,056
	Итого	1773,24			4141292,496

Перечень используемых источников

1. Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.
 2. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63.
 3. СППР «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» №209 от 16.03.2015 г.
 4. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (СанПиН №4630-88).
 5. Правила охраны поверхностных вод Республики Казахстан. РНД 01.01.03-94. Утверждены приказом МООС № 324-п от 27.10.2006 г.
 6. СТ РК 1662-2007 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству».
-
-