

## **РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

### **Корректировка РП «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе Актюбинской области»**

Общая пояснительная записка

01-05-03/2026-198-ПЗ

ТОМ 1

**г.Актобе 2026 г.**

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

### Корректировка РП «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе Актюбинской области»

Общая пояснительная записка

01-05-03/2026-198-ПЗ

ТОМ 1

Директор

Сейтен Н.Т.

Главный инженер проекта

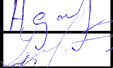
Сейтен Н.Т.



г.Актобе 2026г.

СОСТАВ УЧАСТНИКОВ

| ФИО           | Должность               | Раздел |
|---------------|-------------------------|--------|
| Сейтен Н.     | Главный инженер проекта | АС     |
| Адаев Ж.      | Инженер-проектировщик   | ТХ     |
| Бекжанов К.   | Инженер-проектировщик   | ТХ     |
| Курманбаев Ж. | Инженер-проектировщик   | ГП     |
| Сейтен С.     | Инженер-проектировщик   | АС     |
| Кожбан С.     | Инженер-проектировщик   | ЭМ     |
| Абсамат Б.    | Инженер-проектировщик   | АТХ    |
| Шарипов Ж.    | Инженер-проектировщик   | АПС    |
| Рысалдинов Д. | Эколог                  | РООС   |
| Адаева Д.     | Инженер-сметчик         | Смета  |

|              |              |                                                                                     |              |              |                      |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |
|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|--------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл.                                                                        | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |
|              |              |                                                                                     |              |              |                      |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |
|              |              |                                                                                     |              |              |                      |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |
|              |              |                                                                                     |              |              |                      |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |
|              |              |                                                                                     |              |              |                      |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл.                                                                        | Взам. инв. № | Подп. и дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |
|              |              |                                                                                     |              |              |                      |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |
|              |              |                                                                                     |              |              | Изм                  | Кол.уч | № докум.                                                                            | Подп. | Дата                                                                                                                   |                       |      |        |
|              |              |                                                                                     |              |              | ГИП                  | Сейтен |  | 05.26 | Корректировка РП «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе Актюбинской области» | Стадия                | Лист | Листов |
|              |              |                                                                                     |              |              | Разраб.              | Кожбан |  | 05.26 |                                                                                                                        | РП                    | 3    | 84     |
|              |              |                                                                                     |              |              | Разраб.              | Адаев  |  | 05.26 |                                                                                                                        | ТОО «Optimum Project» |      |        |
| Разраб.      | Бекжанов     |  | 05.26        |              |                      |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |
| Разраб.      | Курманбаев   |  | 05.26        |              |                      |        |                                                                                     |       |                                                                                                                        |                       |      |        |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                   |                                                                                                                | стр. |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1                 | Общая часть                                                                                                    | 6    |
| 2                 | Генеральный план                                                                                               | 10   |
| 3                 | Технология производства                                                                                        | 14   |
| 4                 | Линейная часть                                                                                                 | 30   |
| 5                 | Архитектурно-строительная часть                                                                                | 34   |
| 6                 | Электроснабжение                                                                                               | 45   |
| 7                 | Автоматизация технологических процессов                                                                        | 53   |
| 8                 | Автоматическая пожарная сигнализация и газообнаружение                                                         | 65   |
| 9                 | Пожаротушение                                                                                                  | 70   |
| 10                | Охрана труда и техника безопасности                                                                            | 72   |
| 11                | Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны.<br>Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций. | 78   |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> |                                                                                                                |      |
|                   | - задание на проектирование<br>- технические условия                                                           |      |

## СОСТАВ ПРОЕКТА

| Обозначение           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Разработчик           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                       | Чертежи и текстовые документы к ним                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |
| 01-05-03/2026-198-ПЗ  | Том 1 – Общая пояснительная записка                                                                                                                                                                                                                                                                      | ТОО «Optimum Project» |
| 01-05-03/2026-198     | Альбом 1 Генеральный план и транспорт<br>Альбом 2 Технология производства<br>Альбом 3 Линейная часть<br>Альбом 4 Архитектурно-строительные решения.<br>Альбом 5 Автоматизация технологических<br>Альбом 6 Автоматическая пожарная сигнализация и газообнаружение<br>Альбом 7 Силовое электрооборудование | ТОО «Optimum Project» |
| 01-05-03/2026-198-ПОС | Том 2 – Проект организации строительства                                                                                                                                                                                                                                                                 | ТОО «Optimum Project» |
| 01-05-03/2026-198-ГИЗ | Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям                                                                                                                                                                                                                                                              | ТОО «Optimum Project» |
| 12-ИГИ-052026ИГС      | Отчет об инженерных изысканиях                                                                                                                                                                                                                                                                           | ТОО «ИнжГеоСистем»    |
| 01-05-03/2026-198-ПП  | Паспорт проекта                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ТОО «Optimum Project» |

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|    |      |          |       |      |
|----|------|----------|-------|------|
|    |      |          |       |      |
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |

01-05-03/2026-198-ПЗ

# ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 1

| №<br>п/п | Наименование показателей                                                                                                  | Ед.<br>изм.    | Значение        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
| 1        | Производительность:<br>- Второго пускового комплекса<br>- Третьего пускового комплекса                                    | т/сут<br>т/сут | 750<br>960      |
| 2        | Площадь территории ПСПН в границах ограждения                                                                             | га             | 5,537956        |
| 3        | Площадь проектируемой застройки ПСПН в границах ограждения                                                                | м <sup>2</sup> | 1556,0          |
| 4        | Площадь существующей застройки ПСПН в границах ограждения                                                                 | м <sup>2</sup> | 6343,0          |
| 5        | Площадь существующих покрытия ПСПН в границах ограждения                                                                  | м <sup>2</sup> | 12884,53        |
| 6        | Обустройство добывающих скважин КБД-3, КБД-8                                                                              | шт             | 2               |
| 7        | Площадь участка одной скважины                                                                                            | га             | 0,743           |
| 8        | Площадь застройки одной скважины                                                                                          | м <sup>2</sup> | 75              |
| 9        | Протяжённость выкидных линии Ø88,9х4,0                                                                                    | км             | 4,7             |
| 10       | Установленная мощность электроснабжения площадки ПСПН:<br>- Второго пускового комплекса<br>- Третьего пускового комплекса | кВт            | 202,68<br>95,95 |

|             |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |
|             |              |              |              |              |

|    |      |          |       |      |
|----|------|----------|-------|------|
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |
|    |      |          |       |      |

01-05-03/2026-198-ПЗ

Лист

5

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1. Введение

Настоящим рабочим проектом предусматривается корректировка рабочего проекта «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе Актюбинской области» в части внесения изменений и дополнений во второй пусковой комплекс и разделением на два пусковых комплекса:

1. Пусковой комплекс №2;
2. Пусковой комплекс №3.

Основанием для корректировки рабочего проекта являются:

- задание на проектирование, выданное ТОО «Кул-Бас»;
- технические условия на разработку проекта.

В соответствии с Приказом Министра национальной экономики РК от 28.02. 2015 года №165 «Об утверждении Правил отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» установлен уровень ответственности объекта – I технический сложный.

### 1.2. Причины корректировки проектной документации

Корректировка ранее разработанной и утвержденной рабочей проектной документации выполнена на основании задания Заказчика в связи с необходимостью поэтапной реализации объекта строительства путем выделения отдельных пусковых комплексов.

Необходимость корректировки обусловлена финансовыми возможностями Заказчика и потребностью оптимизации распределения капитальных затрат по этапам строительства. В рамках корректировки предусматривается уточнение состава пусковых комплексов, последовательности выполнения строительно-монтажных работ и ввода объектов в эксплуатацию.

Объекты 1-го пускового комплекса, предусмотренные ранее утвержденной проектной документацией, на момент выполнения корректировки построены и введены в эксплуатацию. Сведения по существующему положению приведены в разделе 1.4 «Существующее положение».

Корректировке подлежат отдельные разделы проектной документации, затрагиваемые изменением этапности реализации объекта и перераспределением объемов работ между пусковыми комплексами. При этом часть ранее разработанных проектных решений сохраняется без изменений.

### 1.3. Краткая характеристика района строительства

|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |           |  |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|-----------|--|
| Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. |                      |  |  |  |  | Лист<br>6 |  |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |           |  |
| Ли           | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                      |  |  |  |  |           |  |
|              |              |              |              |              | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  |           |  |

поэтапной реализации объекта строительства путем выделения отдельных пусковых комплексов.

Необходимость корректировки обусловлена финансовыми возможностями Заказчика и потребностью оптимизации распределения капитальных затрат по этапам строительства. В рамках корректировки предусматривается уточнение состава пусковых комплексов, последовательности выполнения строительно-монтажных работ и ввода объектов в эксплуатацию.

Объекты 1-го пускового комплекса, предусмотренные ранее утвержденной проектной документацией, на момент выполнения корректировки построены и введены в эксплуатацию. Сведения по существующему положению приведены в разделе 1.4 «Существующее положение».

Корректировке подлежат отдельные разделы проектной документации, затрагиваемые изменением этапности реализации объекта и перераспределением объемов работ между пусковыми комплексами. При этом часть ранее разработанных проектных решений сохраняется без изменений.

**1.3. Краткая характеристика района строительства**

Территория месторождения Кул-Бас находится в юго-восточной части Байганинского района и 35 км юго-западнее от железнодорожной станции Тассай.

В административном отношении территория месторождения Кул-Бас входит в состав Байганинского района, Актюбинской области, Республики Казахстан.

Областной центр, г. Актобе, находится в 450 км севернее месторождения Кул-Бас. Сообщение с областным центром возможно железнодорожным транспортом по линии Актобе – Шалкар – Бейнеу – ст. Тассай и далее до месторождения 35 км по грунтовым дорогам, а также автомобильным транспортом по асфальтированной автодороге Актобе – Эмба – Шалкар – ст. Тассай и далее до месторождения 35 км по грунтовым дорогам. Ближайший населенный пункт – поселок Бозой расположен в 84 км восточнее.

Климат района резкоконтинентальный.

Дорожно-климатическая зона – V

Климатический район для строительства – IV-Г

Ветровой район – II

Снеговой район – II

Средняя температура самого холодного месяца (января) от -11,4 °С до -16,2 °С. Средняя температура самого жаркого месяца (июля) от +20,5 °С до +26,1 °С.

Абсолютный максимум температуры воздуха по области колеблется от +41 до +45 °С.

Абсолютный минимум температуры воздуха колеблется от -40 до -49 °С.

Температура воздуха наиболее холодных суток:

- обеспеченностью 0,95 – 30,8 °С
- обеспеченностью 0,98 – 33,9 °С

В Актюбинской области нет ярко выраженного преобладания направления ветра. Зимой, западнее Мугоджарских гор, выделяются восточные румбы, восточнее гор преобладают северные румбы. Летом режим ветра меняет свое направление – в западных районах области ветер имеет северную составляющую, а в восточных – северо-западную.

Годовое количество атмосферных осадков в степной зоне в среднем за год составляет 240-400 мм осадков, а в полупустынной и пустынной зонах 150-250 мм, большой процент выпадения осадков приходится на теплый период года (с апреля по октябрь 58-70 %).

Согласно СП РК 2.04-01-2017 нормативная глубина сезонного промерзания грунтов: для суглинков и глин – 0,39 м, для супесей и песков мелких – 0,48 м, песков средней крупности, крупных – 0,54 м, крупнообломочных пород – 0,58 м.

Район по СП РК 2.03-30-2017 (Шалкар) по карте сейсмического зонирования ОСЗ-2475 расположен в зоне с сейсмической опасностью – 6 баллов, по карте сейсмического

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | 7    |

зонирования ОСЗ-22475 расположен в зоне с сейсмической опасностью – 6 баллов.

Территория непотопляемая. Грунтовые воды не вскрыты. Гидрографическая сеть на исследуемом участке отсутствует.

Примечание: Все данные по климатологии взяты из СП РК 2.04-01-2017 и из таблицы данных станции Шалкар (Казгидромет).

#### 1.4. Существующее положение

Месторождение Кул-Бас расположено в Байганинском районе Актюбинской области Республики Казахстан. Месторождение открыто в апреле 2020 года получением притока нефти из скважины КБД-02.

В настоящее время на месторождении пробурено и испытано 6 добывающих скважин КБД-02, КБД-03, КБД-04, КБД-06, КБД-07, КБД-08. Скважины эксплуатируются фонтанным методом за счет энергии пласта и газа, выделяющегося из нефти в стволе скважины. Общий дебит по жидкости 1067 т/сут, по нефти 960 т/сут, по газу 48720 м<sup>3</sup>/сут.

Устья скважин оборудованы фонтанной арматурой АФК6-80/65х35, рассчитанной на рабочее давление 35 МПа.

Первым пусковым комплексом (организация системы внутрипромыслового сбора, сепарации и отгрузки сырой нефти с 3-х добывающих скважин производительностью до 500 т/сут) были выполнены следующие объекты:

- Обустройство площадок добывающих скважин КБД-2, КБД-6, КБД-7;
- Выкидные трубопроводы от скважин КБД-2, КБД-6, КБД-7 до ГЗУ;
- Групповая замерная установка (ГЗУ);
- Внутрипромысловые подъездные дороги к скважинам КБД-2, КБД-6, КБД-7.

#### 1.5. Основные проектные решения

Проектом предусматривается корректировка ранее разработанного рабочего проекта «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе Актюбинской области» в части выделения второго пускового комплекса в два самостоятельных пусковых комплекса с поэтапным увеличением производительности системы внутрипромыслового сбора, хранения и подготовки нефти.

В составе корректировки предусматриваются следующие проектные решения:

##### 1. Второй пусковой комплекс с производительностью системы до 750 т/сут.

###### 1.1. На площадке ПСПН:

- газовый сепаратор ГС-2;
- резервуар хранения нефти РВС-2000 в количестве 1 шт (Р-1);
- резервуары противопожарного запаса воды РВС-700м3 (2 шт.);

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | 8    |

- установка печи подогрева нефти ПП-0,63 – 1 шт (П-1);
- установка насосов К80-50-200а-Е на площадке насосов перекачки и циркуляции нефти – 2 шт (Н-2А/Б);
- площадка обессоливания нефти с установкой отстойника ОБН – 1 шт;
- дренажная емкость V=73м<sup>3</sup> к площадке обессоливания (ДЕ-4);
- дренажная емкость площадки компрессорных установок V=50м<sup>3</sup> (ДЕ-5);
- резервуары хранения пресной воды РГС-50 - 2 шт (РГСП-1,2);
- площадка насосов перекачки пресной воды (Н-5А/Б);
- площадка газовых сепараторов ГСВИ-1,2 и фильтров (ГСВИ-1,2).

#### 1.2. Система сбора нефти:

- обустройство площадки устья скважины КБД-08;
- строительство выкидной линии от скважины КБД-08 до ПСПН;
- внутри-промысловые подъездные дороги к скважине КБД-08.

### 2. Третий пусковой комплекс с производительностью системы до 960 т/сут.

#### 2.1. На площадке ПСПН:

- установка автоналивной эстакады с насосами и узлом учета с подключением к ИСУН (АСН-1,3);
- дренажная емкость V=40 м<sup>3</sup> на площадке дренажных емкостей (ДЕ-2);
- концевая сепарационная установка КСУ (С-3) – 1 шт;
- замена комбинированной факельной установки с факельными стволами высокого и низкого давления (Ф-1);
- установка факельного сепаратора низкого давления на площадке факельных сепараторов (ФС-2);
- офисное здание 18.0х16.8 м (блочно-модульного типа, заводского исполнения).

#### 2.2. Система сбора нефти:

- обустройство площадки скважины КБД-03;
- строительство выкидных линий от скважин КБД-03 до ПСПН.

|             |              |          |       |      |                      |      |
|-------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          |       |      |                      |      |
|             | Взам. инв. № |          |       |      |                      |      |
|             | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |      |
|             | Подп. и дата |          |       |      |                      |      |
|             | Инв. № подл  |          |       |      |                      |      |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ | Лист |
|             |              |          |       |      |                      | 9    |

## 2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

## 2.1. Исходные данные

Раздел «Генеральный план» рабочего проекта Корректировка РП «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе Актюбинской области» разработан на основании технического задания на проектирование, технических условий, инженерных изысканий и в соответствии с действующими строительными нормами и правилами:

- СП РК 3.01-103-2012 - «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 1.02-03-2022 - «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- ВНТП 3-85 - «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслях промышленности от «30» декабря 2014 года № 355.
- Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации компрессорных станций от 30 декабря 2014 года №360.

Генеральные планы разработаны на топографических планах (масштабов 1:1000, 1:500) выполненных ТОО «Optimum Project» в 2025 г.

Система координат местная. Система высот Балтийская. Рельеф участка ровный, спокойный.

## 2.2. Планировочные решения

Проектируемые объекты расположены на площадке Пункт сбора и подготовки нефти (ПСПН) месторождения «Кул-Бас» в Байганинском районе Актюбинской области.

Проектом, согласно задания на проектирование, предусматривается строительство следующих зданий и сооружений:

## 1. Второй пусковой комплекс с производительностью системы до 750 т/сут.

1.1. На площадке ПСПН:

- газовый сепаратор ГС-2;
- резервуар хранения нефти РВС-2000 в количестве 1 шт (Р-1);
- резервуары противопожарного запаса воды РВС-700м3 (2 шт.);
- установка печи подогрева нефти ПП-0,63 – 1 шт (П-1);
- установка насосов К80-50-200а-Е на площадке насосов перекачки и циркуляции нефти – 2 шт (Н-2А/Б);
- площадка обессоливания нефти с установкой отстойника ОБН – 1 шт;

|              |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | <p>Система координат местная. Система высот Балтийская. Гельсф у ластка ровный, спокойный.</p> <p><b>2.2. Планировочные решения</b></p> <p>Проектируемые объекты расположены на площадке Пункт сбора и подготовки нефти (ПСПН) месторождения «Кул-Бас» в Байганинском районе Актюбинской области.</p> <p>Проектом, согласно задания на проектирование, предусматривается строительство следующих зданий и сооружений:</p> <p><b>1. Второй пусковой комплекс с производительностью системы до 750 т/сут.</b></p> <p>1.1. На площадке ПСПН:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- газовый сепаратор ГС-2;</li> <li>- резервуар хранения нефти РВС-2000 в количестве 1 шт (Р-1);</li> <li>- резервуары противопожарного запаса воды РВС-700м3 (2 шт.);</li> <li>- установка печи подогрева нефти ПП-0,63 – 1 шт (П-1);</li> <li>- установка насосов К80-50-200а-Е на площадке насосов перекачки и циркуляции нефти – 2 шт (Н-2А/Б);</li> <li>- площадка обессоливания нефти с установкой отстойника ОБН – 1 шт;</li> </ul> |      |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Лист |
| Ли           | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10   |

- дренажная емкость  $V=73\text{м}^3$  к площадке обессоливания (ДЕ-4);
- дренажная емкость площадки компрессорных установок  $V=50\text{м}^3$  (ДЕ-5);
- резервуары хранения пресной воды РГС-50 - 2 шт (РГСП-1,2);
- площадка насосов перекачки пресной воды (Н-5А/Б);
- площадка газовых сепараторов ГСВИ-1,2 и фильтров (ГСВИ-1,2).

#### 1.2. Система сбора нефти:

- обустройство площадки устья скважины КБД-08;
- строительство выкидной линии от скважины КБД-08 до ПСПН;
- внутри-промысловые подъездные дороги к скважине КБД-08.

### 2. Третий пусковой комплекс с производительностью системы до 960 т/сут.

#### 2.1. На площадке ПСПН:

-установка автоналивной эстакады с насосами и узлом учета с подключением к ИСУН (АСН-1,3);

- дренажная емкость  $V=40\text{ м}^3$  на площадке дренажных емкостей (ДЕ-2);
- конечная сепарационная установка КСУ (С-3) – 1 шт;
- замена комбинированной факельной установки с факельными стволами высокого и низкого давления (Ф-1);

- установка факельного сепаратора низкого давления на площадке факельных сепараторов (ФС-2);

- офисное здание 18.0х16.8 м (блочно-модульного типа, заводского исполнения).

#### 2.2. Система сбора нефти:

- обустройство площадки скважины КБД-03;
- строительство выкидных линий от скважин КБД-03 до ПСПН.

Генеральный план площадок разработан с учетом технологии производства. При этом заложены следующие требования:

– Расположение сооружений, а также транспортных путей на территории площадок принято согласно технологической схеме, требуемым разрывам по нормам пожаро-взрывобезопасности и с учетом розы ветров, санитарным требованиям, грузооборота и прогрессивных видов транспорта;

– Обеспечение благоприятных и безопасных условий труда, а также обеспечение рациональных производственных, транспортных и инженерных связей на площадке;

– Проектируемые здания и сооружения размещены таким образом, чтобы обеспечить целесообразную компоновку технической инфраструктуры (трубопроводы, кабели).

|              |      |              |       |              |                      |              |  |              |      |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|----------------------|--------------|--|--------------|------|
| Подп. и дата |      | Взам. инв. № |       | Инв. № дубл. |                      | Подп. и дата |  | Инв. № подл. |      |
|              |      |              |       |              |                      |              |  |              |      |
| Ли           | Изм. | № докум.     | Подп. | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |              |  |              | Лист |
|              |      |              |       |              |                      |              |  |              | 11   |

Привязка проектируемых зданий и сооружений запроектирована от существующих сооружений и показана на чертеже «Разбивочный план».

**2.2.1. Обустройство добывающих скважин с выкидными линиями до Пункта сбора и подготовки нефти (ПСПН);**

Основные проектные решения по обустройству добывающих скважин, ранее предусмотренные утвержденной проектной документацией, настоящей корректировкой сохраняются без изменений.

Показатели работы скважин, принятый способ эксплуатации, состав технологического оборудования и компоновочные решения площадок скважин изменению не подлежат.

Корректировка предусматривается только в части уточнения этапности строительства и распределения объектов по пусковым комплексам.

**2.2.2. Пункт сбора и подготовки нефти**

Разделение объектов строительства на пусковые комплексы описано в п.2. В существующем положении по периметру территории площадки ПСПН установлено ограждение из сетчатых панелей по металлическому столбу высотой 2,2 м. На въезде имеется контрольно-пропускной пункт.

Ко всем зданиям и сооружениям обеспечен свободный подъезд пожарных машин, а в местах передвижения обслуживающего персонала проектом предусмотрены пешеходные дорожки.

**2.3. Организация рельефа**

Решения по организации рельефа территории, вертикальной планировке и водоотводу были разработаны ранее утвержденной проектной документацией и реализованы в рамках строительства объектов первого пускового комплекса.

В рамках настоящей корректировки принципиальные решения по организации рельефа сохраняются без изменений. Существующая система вертикальной планировки обеспечивает нормативный отвод поверхностных вод и высотную увязку ранее построенных объектов и инженерной инфраструктуры.

Дополнительные решения по вертикальной планировке предусматриваются локально, только в пределах вновь проектируемых сооружений, инженерных коммуникаций, площадок и подъездных дорог, предусмотренных настоящей корректировкой.

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл  |  |

## 2.4. Решения по расположению инженерных сетей

В рамках настоящей корректировки основные принципы трассировки и размещения инженерных сетей сохраняются без изменений. Корректировка предусматривается только в части подключения вновь проектируемых объектов, сооружений и оборудования, предусмотренных настоящим проектом.

Прокладка вновь проектируемых инженерных коммуникаций предусматривается с учетом существующих и ранее построенных сетей, с соблюдением нормативных расстояний между коммуникациями, зданиями и сооружениями.

Для вновь проектируемых объектов предусматривается:

- локальное развитие подземных и надземных инженерных сетей;
- подключение к существующим системам электроснабжения, автоматизации, связи и инженерного обеспечения;
- прокладка дополнительных кабельных линий, трубопроводов и сетей автоматизации по существующим и проектируемым кабельным эстакадам и опорным конструкциям;
- увязка проектируемых коммуникаций с существующей схемой инженерного обеспечения ПСПН.

Существующие решения по надземной прокладке технологических трубопроводов, силовых кабелей, кабелей связи и систем автоматизации по эстакадам и опорам сохраняются.

## 2.5. Благоустройство

В связи с тем, что существующие решения по благоустройству обеспечивают эксплуатационные и нормативные требования для действующих объектов, корректировка основных решений по благоустройству настоящим проектом не предусматривается.

Проектом предусматривается только локальное благоустройство в пределах вновь проектируемых объектов и сооружений, включая устройство необходимых площадок обслуживания, пешеходных связей и наружного освещения с увязкой к существующему благоустройству территории.

Озеленение территории настоящим проектом не предусматривается в связи с отсутствием источника воды, пригодной для полива зеленых насаждений.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 13   |

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Технологическая часть рабочего проекта Корректировка РП «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе Актюбинской области» разработан в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданным ТОО «Кул-Бас» и в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Республики Казахстан:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы»;
- ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;
- ВСН 005-88 «Строительство промысловых стальных трубопроводов»;
- ВСН 51-3-85 «Проектирование промысловых стальных трубопроводов»;
- ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
- «Технический регламент. Общие требования к пожарной безопасности» от 17 августа 2021 года №405;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслях промышленности от «30» декабря 2014 года №355;
- «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №358;
- Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации компрессорных станций от 30 декабря 2014 года №360;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года №414-V.

#### Режим работы основных производств.

Согласно ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений» расчетная продолжительность технологического процесса, с учетом затрат времени на техническое обслуживание, капитальный ремонт и ликвидацию повреждений принято 365 дней в году вахтовым методом по 12 часов в смену.

|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. |                      |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 14   |
| Ли           | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  |      |

### Состав и обоснование применяемого оборудования.

Состав сооружений и оборудования определен с учетом параметров принятой и согласованной Заказчиком технологической схемы.

Проектом принято рациональное размещение сооружений и оборудования с учетом последовательности технологического процесса, наиболее удобного обслуживания с соблюдением необходимых проходов и проездов.

### Существующее положение

Газожидкостная смесь со скважин №КБД-02, КБД-06, КБД-07 по индивидуальным трубопроводам Ду80 с давлением  $P=1,6\div 2,6$  МПа направляется на автоматизированную замерную установку АГЗУ. На установке АГЗУ производится операционный поскважинный замер дебита поступающей продукции. С АГЗУ газожидкостной поток по коллектору Ду200мм поступает в трехфазный сепаратор первой ступени поз. С-1, где процесс сепарации ведется под давлением 0,2МПа и с температурой 28°C. Уровень в сепараторе поддерживается при помощи уровнемера и регулирующего клапана с эл. приводом КРЭ-1, установленного на трубопроводе выхода нефти с сепаратора С-1.

До процесса сепарации в поток газожидкостной смеси подается ингибитор коррозии и деэмульгатор из блока дозирования реагентов поз. БР-1.

Частично дегазированная нефть под давлением сепарации 0,2МПа из трехфазного сепаратора С-1 по трубопроводу Ду150 подается в подогреватель нефти поз. П-2, где нагревается до температуры 40-60°C. Подогретый нефтяной поток далее по трубопроводу Ду150 направляется в трехфазный сепаратор второй ступени сепарации поз. С-2.

Из нефтегазового сепаратора поз. С-1 выделившийся газ по трубопроводу Ду150 направляется в газовый сепаратор поз. ГС-1 для очистки его от капельной влаги под действием гравитационной силы. На выходе газа с ГС-1 установлен регулятор давления «до себя» с уставкой 0,2МПа для поддержания давления в аппаратах С-1 и ГС-1. Сброс газа с предохранительного клапана СППК сепаратора первой ступени С-1 осуществляется по трубопроводу на факел Ф-1.

Сброс пластовой воды из сепаратора С-1 производится автоматически. При достижении определенного уровня пластовой воды в сепараторе С-1 подается сигнал на открытие задвижки с электроприводом ЭЗ-08, далее пластовая вода по трубопроводу Ду80 отводится в отстойник воды ОВ-1.

Очищенный газ из сепаратора поз. ГС-1 по трубопроводу Ду50 подается на собственные нужды в качестве топлива на печи подогрева нефти поз. П-3/4, по трубопроводу Ду50 на факел Ф-1 для работы дежурных горелок и используется в качестве продувочного газа факельного коллектора.

|              |      |              |       |              |                      |              |  |              |      |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|----------------------|--------------|--|--------------|------|
| Подп. и дата |      | Взам. инв. № |       | Инв. № дубл. |                      | Подп. и дата |  | Инв. № подл. |      |
|              |      |              |       |              |                      |              |  |              |      |
| Ли           | Изм. | № докум.     | Подп. | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |              |  |              | Лист |
|              |      |              |       |              |                      |              |  |              | 15   |

Излишки газа с газосепаратора ГС-1 по трубопроводам отправляются на компрессорные установки (БК-1,2) для перекачки на ГТЭС. Уловленный конденсат и дренаж из газосепаратора ГС-1 при достижении определенного уровня, сбрасывается в дренажную емкость ДЕ-3.

В трехфазном сепараторе второй ступени С-2 процесс сепарации ведется под давлением 0,01МПа и при температуре 60°С. Уровень в сепараторе поддерживается при помощи уровнемера и регулирующего клапана с эл. приводом КРЭ-2, установленными на трубопроводе выхода нефти с сепаратора С-2. Частично дегазированная нефть из трехфазного сепаратора поз. С-2 по трубопроводу диаметром 150 мм поступает на центробежные насосы поз. Н-1А/В и под давлением 0,5МПа направляется по трубопроводу диаметром 100мм на сбор в буферные емкости поз. Е-1/30. С буферных емкостей нефть поступает на АСН-2 для загрузки в автоцистерны через насосы Н-4А/Б. Сброс дренажа по трубопроводам Ду100 направляется в дренажный коллектор для отведения в дренажную емкость поз. ДЕ-1.

Из нефтегазового сепаратора поз. С-2 выделившийся газ по трубопроводу Ду150 направляется на компрессорные установки (БК-1,2) для перекачки на ГТЭС. Сброс газа с предохранительного клапана СППК сепаратора второй ступени С-2 осуществляется по трубопроводу Ду100 в факельный коллектор высокого давления Ду200 и далее на факел Ф-1. Сброс пластовой воды из сепаратора С-2 осуществляется по трубопроводу Ду80 в отстойник воды ОВ-1. По мере накопления пластовая вода из ОВ-1, периодически вывозится автовозами. Нефтяная пленка с ОВ-1 по мере накопления подается в ДЕ-1.

В нефтегазовом сепараторе поз. С-2 при атмосферном давлении проходит окончательное разгазирование нефти.

По двум газопроводам Ду200, Ду150 очищенный газ подается на компрессорные установки (БК-1,2). Очищенный газ среднего давления подается в первую ступень компрессорной установки, очищенный газ высокого давления – во вторую ступень. Далее очищенный газ направляется в блок подготовки топливного газа (БПТГ), где газ очищается от остаточного конденсата и других примесей. Конденсат по мере накопления сливается в дренажную систему ПСПН. Очищенный газ после БПТГ направляется по газопроводу Ду80 на площадку ГТЭС.

В качестве резервного топлива для дежурных горелок факельной установки Ф-1 предусмотрены баллоны с пропаном (Блок баллонов пропана).

### Основные технологические решения

Строительство проектируемых объектов планируется разделить и ввести в эксплуатацию 2-мя пусковыми комплексами.

|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | отстойник воды ОВ-1. По мере накопления пластовая вода из ОВ-1, периодически вывозится автовозами. Нефтяная пленка с ОВ-1 по мере накопления подается в ДЕ-1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             |              |              |              |              | В нефтегазовом сепараторе поз. С-2 при атмосферном давлении проходит окончательное разгазирование нефти.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|             |              |              |              |              | По двум газопроводам Ду200, Ду150 очищенный газ подается на компрессорные установки (БК-1,2). Очищенный газ среднего давления подается в первую ступень компрессорной установки, очищенный газ высокого давления – во вторую ступень. Далее очищенный газ направляется в блок подготовки топливного газа (БПТГ), где газ очищается от остаточного конденсата и других примесей. Конденсат по мере накопления сливается в дренажную систему ПСПН. Очищенный газ после БПТГ направляется по газопроводу Ду80 на площадку ГТЭС. |
|             |              |              |              |              | В качестве резервного топлива для дежурных горелок факельной установки Ф-1 предусмотрены баллоны с пропаном (Блок баллонов пропана).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | <b>Основные технологические решения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|             |              |              |              |              | Строительство проектируемых объектов планируется разделить и ввести в эксплуатацию 2-мя пусковыми комплексами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|      |
|------|
| Лист |
| 16   |

## 1. Второй пусковой комплекс с производительностью системы до 750 т/сут.

### 1.1. На площадке ПСПН:

- газовый сепаратор ГС-2;
- резервуар хранения нефти РВС-2000 в количестве 1 шт (Р-1);
- резервуары противопожарного запаса воды РВС-700м3 (2 шт.);
- установка печи подогрева нефти ПП-0,63 – 1 шт (П-1);
- установка насосов К80-50-200а-Е на площадке насосов перекачки и циркуляции нефти – 2 шт (Н-2А/Б);
- площадка обессоливания нефти с установкой отстойника ОБН – 1 шт;
- дренажная емкость V=73м3 к площадке обессоливания (ДЕ-4);
- дренажная емкость площадки компрессорных установок V=50м3 (ДЕ-5);
- резервуары хранения пресной воды РГС-50 - 2 шт (РГСП-1,2);
- площадка насосов перекачки пресной воды (Н-5А/Б);
- площадка газовых сепараторов ГСВИ-1,2 и фильтров (ГСВИ-1,2).

### 1.2. Система сбора нефти:

- обустройство площадки устья скважины КБД-08;
- строительство выкидной линии от скважины КБД-08 до ПСПН;
- внутри-промысловые подъездные дороги к скважине КБД-08.

## 2. Третий пусковой комплекс с производительностью системы до 960 т/сут.

### 2.1. На площадке ПСПН:

- установка автоналивной эстакады с насосами и узлом учета с подключением к ИСУН (АСН-1,3);
- дренажная емкость V=40 м3 на площадке дренажных емкостей (ДЕ-2);
- концевая сепарационная установка КСУ (С-3) – 1 шт;
- замена комбинированной факельной установки с факельными стволами высокого и низкого давления (Ф-1);
- установка факельного сепаратора низкого давления на площадке факельных сепараторов (ФС-2).

### 2.2. Система сбора нефти:

- обустройство площадки скважины КБД-03;
- строительство выкидных линий от скважин КБД-03 до ПСПН.

### Технологическая схема с учетом проектных решений (ПСПН)

Газожидкостная смесь со скважин №КБД-02, КБД-06, КБД-07 и КБД-08, №КБД-03 по индивидуальным трубопроводам Ду80 под давлением  $P=1,6 \div 2,6$  МПа направляется на

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 17   |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                      |  |  |  |  |      |

автоматизированную замерную установку АГЗУ с перспективным подключением на 14 скважин. На установке АГЗУ производится операционный поскважинный замер дебита поступающей продукции. С АГЗУ газожидкостной поток по трубопроводу Ду200 поступает на трехфазный сепаратор первой ступени поз. С-1, где процесс сепарации ведется под давлением 0,2МПа и при температуре 28°С. Уровень в сепараторе поддерживается при помощи уровнемера и регулирующего клапана с эл. приводом КРЭ-1, установленными на трубопроводе выхода нефти с сепаратора С-1. До процесса сепарации в поток газожидкостной смеси подается ингибитор коррозии и деэмульгатор из блока дозирования реагентов поз. БР-1.

Частично дегазированная нефть под давлением сепарации 0,2 МПа из трехфазного сепаратора С-1 по трубопроводу Ду150 подается на проектируемый подогреватель нефти поз. П-1 (2-ПК), где подогревается до температуры 60°С. Подогретый нефтяной поток по трубопроводу Ду150 далее направляется в трехфазный сепаратор второй ступени сепарации поз. С-2. Сброс дренажа с сепаратора С-1 по трубопроводам Ду100 осуществляется в дренажный коллектор для отведения в дренажную емкость поз. ДЕ-1.

Из нефтегазового сепаратора поз. С-1 выделившийся газ по трубопроводу Ду150 направляется в газовый сепаратор поз. ГС-1 для очистки его от капельной влаги под действием гравитационной силы. На выходе газа с ГС-1 установлен регулятор давления «до себя» с уставкой 0,2МПа для поддержания давления в аппаратах С-1 и ГС-1. Сброс газа с предохранительного клапана СППК сепаратора первой ступени С-1 осуществляется по факельной линии высокого давления Ду200 на факел Ф-1.

Сброс пластовой воды из сепаратора С-1 производится автоматически. При достижении определенного уровня пластовой воды в сепараторе С-1 подается сигнал на открытие задвижки с электроприводом ЭЗ-08, далее пластовая вода по трубопроводу Ду80 отводится в отстойник воды ОВ-1.

Очищенный газ из сепаратора поз. ГС-1 по трубопроводу Ду50 подается на собственные нужды в качестве топлива на печи подогрева нефти поз. П-3/4 и на проектируемый подогреватель нефти поз. П-1 (2-ПК), по трубопроводу Ду50 на факел Ф-1 для работы дежурных горелок и используется в качестве продувочного газа факельного коллектора. Расход газа для продувки факельных линий регулируется регулирующими клапанами с ручным приводом КРР-01/02. На линии топливного газа для печей подогрева установлен отсекающий клапан КОЭ-01. Излишки газа с газосепаратора ГС-1 по трубопроводам Ду150 отводятся в факельный коллектор высокого давления Ду200 и через факельный сепаратор ФС-1 сбрасывается на совмещенную факельную установку поз. Ф-1. Также предусмотрен трубопровод Ду200 для отвода газа на компрессорные установки БК-1,2 для перекачки на ГТЭС. Уловленный конденсат и дренаж из газосепаратора ГС-1 при

|             |              |          |       |      |                      |      |
|-------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          |       |      |                      | Лист |
|             | Взам. инв. № |          |       |      |                      |      |
|             | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |      |
|             | Подп. и дата |          |       |      |                      |      |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ |      |
|             |              |          |       |      | 18                   |      |

достижении определенного уровня, сбрасывается в дренажную емкость ДЕ-3 открытием ЭЗ-2 по трубопроводу Ду50.

В трехфазном сепараторе второй ступени С-2 процесс сепарации ведется под давлением 0,1МПа и при температуре 60°С. Уровень в сепараторе поддерживается при помощи уровнемера и регулирующего клапана с эл. приводом КРЭ-2, установленными на трубопроводе выхода нефти с сепаратора С-2. Частично дегазированная нефть из трехфазного сепаратора поз. С-2 по трубопроводу Ду150 поступает в проектируемый нефтегазовый сепаратор поз. С-3 (3-ПК) для окончательного разгазирования нефти. Сброс дренажа по трубопроводам Ду100 направляется в дренажный коллектор для отведения в дренажную емкость поз. ДЕ-1.

Из нефтегазового сепаратора поз. С-2 выделившийся газ по трубопроводу Ду150 направляется в газовый сепаратор поз. ГС-2 (2-ПК) для очистки его от капельной влаги под действием гравитационной силы. На выходе газа с ГС-2 установлен регулятор давления «до себя» с уставкой 0,1МПа для поддержания давления в аппаратах С-2 и ГС-2. Сброс газа с предохранительного клапана СППК сепаратора второй ступени С-2 осуществляется по трубопроводу Ду100 в факельный коллектор высокого давления Ду200 и далее на факел Ф-1. Сброс пластовой воды из сепаратора С-2 осуществляется по трубопроводу Ду 80 в отстойник воды ОВ-1. По мере накопления пластовая вода из ОВ-1, периодически вывозится автовозами. Нефтяная пленка с ОВ-1 по мере накопления подается в проектируемую ДЕ-2.

Газ из газосепаратора поз. ГС-2 по трубопроводу Ду150 отводится в факельный коллектор высокого давления Ду200 и через факельный сепаратор ФС-1 сбрасывается на совмещенную факельную установку поз. Ф-1. Также предусмотрен трубопровод Ду150 для отвода газа на компрессорные установки для утилизации БК-1,2 для перекачки на ГТЭС. Уловленный конденсат и дренаж из газосепаратора ГС-2 при достижении определенного уровня, сбрасывается в дренажную емкость ДЕ-3 открытием ЭЗ-3 по трубопроводу Ду50.

В проектируемом нефтегазовом сепараторе поз. С-3 (3-ПК) при атмосферном давлении проходит окончательное разгазирование нефти. Отвод газа из сепаратора поз. С-3 по трубопроводу Ду100 и сброс газа с предохранительного клапана по трубопроводу Ду100 осуществляется в факельный коллектор низкого давления. Сброс дренажа по трубопроводу Ду100 направляется в дренажный коллектор для отведения в дренажную емкость поз. ДЕ-1.

Дегазированная нефть из проектируемого сепаратора С-3 по трубопроводу диаметром 150мм поступает в центробежные насосы поз. Н-1А/В и под давлением

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 19   |

0,5МПа направляется по трубопроводу диаметром 100мм в проектируемый отстойник нефти ОБН (2-ПК).

В проектируемом отстойнике нефти ОБН производится обессоливание нефти путем подачи пресной воды. Пресная вода поступает по трубопроводу диаметром 100мм от проектируемых горизонтальных резервуаров пресной воды V=50м<sup>3</sup> каждая РГСП-1,2 с помощью проектируемых насосов поз. Н-5А/Б (2-ПК). Сброс дренажа по трубопроводу Ду100 направляется в дренажный коллектор для отведения в проектируемую дренажную емкость V=73м<sup>3</sup> поз. ДЕ-4 (2-ПК).

Обессоленная нефть из отстойника нефти ОБН по трубопроводу диаметром 100мм направляется по трубопроводу диаметром 100мм в проектируемые резервуары нефти поз. Р-1 (2-ПК) и буферные емкости Е-1/30.

Для повторной подготовки некондиционной нефти (в случае ее образования) предусматривается внутрипарковая циркуляция нефти при помощи проектируемых насосов поз. Н-2А/В (2-ПК) через печь подогрева поз. П-3/4, где некондиционная нефть нагревается до температуры 60°С. Сброс подтоварной воды планируется в дренажную систему.

Из проектируемого резервуара поз. Р-1 нефть поступает на проектируемые насосы налива нефти поз. Н-3А/Б, Н-6А/Б (3-ПК), под давлением 0,13МПа поступает на проектируемые стояки налива нефти в цистерны поз. АСН-1,3 (3-ПК).

Из буферных емкостей поз. Е-1/30 нефть поступает на насосы налива нефти поз. Н-4 А/Б, под давлением 0,13МПа поступает на стояк налива нефти в цистерны поз. АСН-2.

По двум газопроводам Ду200, Ду150 очищенный газ подается на компрессорные установки (БК-1,2). Перед подачей на компрессорные установки на каждой линии газа проектом предусматриваются сепараторы ГСВИ-1,2 и газовые фильтры (2-ПК) для очистки газа от капельной жидкости и механических примесей. Очищенный газ среднего давления подается в первую ступень компрессорной установки, очищенный газ высокого давления – во вторую ступень. Далее очищенный газ направляется в блок подготовки топливного газа (БПТГ), где газ очищается от остаточного конденсата и других примесей. Конденсат по мере накопления сливается в дренажную систему ПСПН. Очищенный газ после БПТГ направляется по газопроводу Ду80 на площадку ГТЭС.

В качестве резервного топлива для дежурных горелок факельной установки Ф-1 предусмотрены баллоны с пропаном (Блок баллонов пропана).

Конденсат, отделившийся в факельных сепараторах поз. ФС-1/2 при достижении определенного уровня, сбрасывается в дренажную емкость ДЕ-3 открытием ЭЗ-4/5 по трубопроводу Ду50.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | 20   |

Для опорожнения при проведении ремонтных работ все аппараты оснащены дренажной системой для отведения дренажа в дренажную емкость. Дренаж, содержащий газожидкостную смесь отводится в ДЕ-1. Дренаж с сырой нефтью отводится в проектируемый ДЕ-2. Конденсат с ГС-1,2, ФС-1,2 отводится в ДЕ-3. Дренажные емкости ДЕ-1 и ДЕ-3 оборудованы с газоотводом на коллектор низкого давления. Периодически, по мере накопления дренажных емкостей, полупогружными насосами откачивается на линию подачи в печи подогрева.

## Площадка ПСПН

### Площадка сепарации нефти ГС-2 (2-ПК)

В существующем положении на площадке сепарации нефти установлены нефтегазовые сепараторы со сбросом воды поз. С-1/2, газовый сепаратор ГС-1, отстойник воды ОВ-1.

Проектными решениями предусматривается установка газового сепаратора поз. ГС-2 в рамках реализации проектных решений 2 пускового комплекса.

Площадка сепарации нефти предназначена для размещения нефтегазовых сепараторов со сбросом воды поз. С-1,2, газовых сетчатых сепараторов поз. Г-1,2, нефтегазового сепаратора поз. С-3 и отстойника воды поз. ОВ-1 с площадками обслуживания и обвязкой технологическими трубопроводами с установленной запорной арматурой и приборами контроля технологических параметров.

Отвод газа из площадки сепарации нефти по трубопроводам осуществляется в факельные коллекторы ВД и НД.

Сброс дренажа из площадки сепарации нефти производится по трубопроводам и отводится в дренажный коллектор.

Дегазированная нефть из площадки сепарации нефти по трубопроводу диаметром 150 мм поступает на центробежные насосы Н-1А/Б.

В емкостном оборудовании осуществляется местный контроль температуры и давления, дистанционный контроль давления, сигнализация аварийного повышения давления, дистанционный контроль и регулирование уровня и сигнализация верхнего и нижнего уровней.

Так же в проекте предусмотрены резервные места для оборудования, устанавливаемого на площадках по мере достижения максимальной проектной мощности производства месторождения.

### Площадка резервуаров нефти Р-1 (2-ПК)

Резервуарный парк предназначен для приема, хранения и откачки сырой нефти.

|             |                      |      |          |       |      |
|-------------|----------------------|------|----------|-------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата         |      |          |       |      |
|             | Взам. инв. №         |      |          |       |      |
|             | Инв. № дубл.         |      |          |       |      |
|             | Подп. и дата         |      |          |       |      |
| Инв. № подл | Лист                 |      |          |       |      |
|             | 21                   |      |          |       |      |
|             | 01-05-03/2026-198-ПЗ |      |          |       |      |
|             | Ли                   | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |

На площадке размещен один вертикальный резервуар с объемом 2000м<sup>3</sup> и для будущего расширения предусмотрено резервное место еще на три резервуара с объемом 2000м<sup>3</sup>.

Вертикальный резервуар для хранения нефти оборудован:

-приемо-раздаточными патрубками и коренными задвижками с ручным приводом;

-дыхательным и предохранительным клапанами;

-приборами для измерения уровня хранимой жидкости, плотности двумя датчиками давления, многозоновым температурным преобразователем и автоматической сигнализацией верхнего и нижнего предельных уровней;

-устройствами и средствами автоматического обнаружения и тушения пожара.

По периметру резервуарного парка предусмотрено замкнутое земляное обвалование, рассчитанное на гидростатическое давление разлившейся жидкости одного наибольшего по объему резервуара.

Для поддержания постоянной температуры в вертикальной резервуаре предусматривается внутрипарковая циркуляция нефти при помощи проектируемых насосов поз. Н-2А/Б через печь подогрева нефти поз. П-3/4, где она нагревается до температуры 60 °С.

На входном коллекторе в резервуарный парк вне обвалования предусмотрена запорная арматура с дистанционным управлением.

Дренаж с резервуара производится по трубопроводу Ду100 в дренажный коллектор для отвода в проектируемую дренажную емкость поз. ДЕ-2.

Обвязочные трубопроводы выполнены в надземном исполнении на несгораемых опорах. Предусмотрены площадки обслуживания и переходные мостики.

#### Площадка печи подогрева нефти П-1 (2-ПК)

Проектными решениями предусматривается установка печи подогрева нефти поз. П-1, в рамках второго пускового комплекса.

Печь поз. П-1 предназначены для нагрева газожидкостной смеси, поступающей после поз. С-1 и далее направляется на вторую ступень сепарации поз. С-2.

Работа подогревателей предусмотрена на собственном попутном газе. Подогрев нефти в подогревателях производится путем теплообмена с промежуточным теплоносителем.

На входе потока продукта в печь и на выходе установлены запорная арматура и обратный клапан. После запорной арматуры на входе установлена запорная арматура с дистанционным управлением.

|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | <p>Дренаж с резервуара производится по трубопроводу Ду100 в дренажный коллектор для отвода в проектируемую дренажную емкость поз. ДЕ-2.</p> <p>Обязочные трубопроводы выполнены в надземном исполнении на несгораемых опорах. Предусмотрены площадки обслуживания и переходные мостики.</p> <p><u>Площадка печи подогрева нефти П-1 (2-ПК)</u></p> <p>Проектными решениями предусматривается установка печи подогрева нефти поз. П-1, в рамках второго пускового комплекса.</p> <p>Печь поз. П-1 предназначены для нагрева газожидкостной смеси, поступающей после поз. С-1 и далее направляется на вторую ступень сепарации поз. С-2.</p> <p>Работа подогревателей предусмотрена на собственном попутном газе. Подогрев нефти в подогревателях производится путем теплообмена с промежуточным теплоносителем.</p> <p>На входе потока продукта в печь и на выходе установлены запорная арматура и обратный клапан. После запорной арматуры на входе установлена запорная арматура с дистанционным управлением.</p> |      |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лист |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 22   |

Система автоматики предусматривается заводом изготовителем блочного оборудования согласно опросным листам.

Дренаж с печи производится по трубопроводу Ду 50мм в дренажный коллектор далее ДЕ-2.

Площадка насосов перекачки и циркуляции Н-2А/Б (2-ПК)

Проектными решениями предусматривается установка насосов поз. Н-2А/Б, в рамках второго пускового комплекса.

На линии всаса насосы снабжены запорной арматурой и фильтром. Фильтр предназначен для предотвращения попадания механических примесей в насос.

На линии нагнетания установлен обратный клапан и далее запорная арматура. Насосы снабжены приборами контроля технологических параметров. На всасе установлены запорные арматуры с дистанционным управлением.

Дренаж с трубной обвязки насосов производится по трубопроводу Ду50мм в дренажный коллектор далее ДЕ-2.

Площадка отстойника нефти ОБН (2-ПК)

Отстойник нефти ОБН предназначен для обессоливания сырой нефти путем подачи и смешивания с пресной водой.

Дегазированная нефть поступает с помощью насосов поз. Н-1А/Б из существующего сепаратора С-2 и после 3-ПК из проектируемого сепаратора С-3 в проектируемый отстойник нефти ОБН.

В емкостном оборудовании осуществляется местный контроль температуры и давления, дистанционный контроль давления, сигнализация аварийного повышения давления, дистанционный контроль и регулирование уровня и сигнализация верхнего и нижнего уровней.

Дренаж с ОБН производится по трубопроводу Ду100 мм в дренажный коллектор далее ДЕ-4.

Площадка насосов и резервуара пресной воды (2-ПК)

Площадка насосов и резервуара пресной воды для обессоливания – представляет собой открытую бетонную площадку. На площадке располагается следующее оборудование: два резервуара хранения пресной воды типа РГСН объемом 50м3 каждая (РГСН-1,2), два насоса (Н-5А/Б), предназначенных для подачи пресной воды на вход отстойника нефти ОБН. Оборудование поставляется в полной заводской готовности и монтируется по месту согласно рабочим чертежам площадки. После монтажа

|             |              |      |          |       |                      |      |
|-------------|--------------|------|----------|-------|----------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |      |          |       | 01-05-03/2026-198-ПЗ | Лист |
|             | Взам. инв. № |      |          |       |                      | 23   |
|             | Инв. № дубл. |      |          |       |                      |      |
|             | Подп. и дата |      |          |       |                      |      |
|             | Ли           | Изм. | № докум. | Подп. |                      |      |

Дегазированная нефть поступает с помощью насосов поз. Н-1А/Б из существующего сепаратора С-2 и после 3-ПК из проектируемого сепаратора С-3 в проектируемый отстойник нефти ОБН.

В емкостном оборудовании осуществляется местный контроль температуры и давления, дистанционный контроль давления, сигнализация аварийного повышения давления, дистанционный контроль и регулирование уровня и сигнализация верхнего и нижнего уровней.

Дренаж с ОБН производится по трубопроводу Ду100 мм в дренажный коллектор далее ДЕ-4.

Площадка насосов и резервуара пресной воды (2-ПК)

Площадка насосов и резервуара пресной воды для обессоливания – представляет собой открытую бетонную площадку. На площадке располагается следующее оборудование: два резервуара хранения пресной воды типа РГСН объемом 50м3 каждая (РГСП-1,2), два насоса (Н-5А/Б), предназначенных для подачи пресной воды на вход отстойника нефти ОБН. Оборудование поставляется в полной заводской готовности и монтируется по месту согласно рабочим чертежам площадки. После монтажа

оборудования резервуар обвязывается запорной арматурой и технологическими трубопроводами согласно технологической схеме и рабочим чертежам марки ТХ.

Дренаж с емкостей производится по трубопроводу Ду100 в дренажный коллектор Ду100мм для отвода в проектируемую дренажную емкость поз. ДЕ-4.

Обвязочные трубопроводы выполнены в надземном исполнении на несгораемых опорах. Предусмотрены площадки обслуживания и переходные мостики.

#### Дренажные ёмкости ДЕ-4 и ДЕ-5 (2-ПК)

Подземные дренажные емкости ДЕ-4 и ДЕ-5 предназначены для освобождения технологического оборудования и трубопроводов от жидкости перед ремонтом или в аварийных ситуациях.

Площадки дренажной емкости – представляет собой открытую площадку, с щебеночным покрытием. Под площадкой в заглубленном состоянии (подземно) устанавливается подземная горизонтальная дренажная емкость ЕП-73-3000-1600-2 V=73м<sup>3</sup> и ЕП-50-3000-1300-2 V=50м<sup>3</sup>. Емкости поставляются в полной заводской готовности. После монтажа и установки емкости к ней подводится дренажный коллектор. После засыпки емкости и устройства площадки, к патрубку емкости подводится трубопровод, оборудованный отсечной арматурой и быстросъемным разъединением для подключения автоцистерны. Опорожнение дренажной емкости производится периодический по мере наполнения. Патрубок для автоцистерны повернут в сторону автомобильного проезда.

Газ с дренажной емкости отводится на продувочный стояк Ду50 мм, монтируемый над емкостью на высоте 2,2 м и оборудованный дыхательным клапаном КДМ-50.

Разогрев стоков предусматривается от передвижной паропроизводящей установки.

Тепловая изоляция надземных трубопроводов - маты из минерального волокна толщиной 60 мм. Обшивка - алюминиевые листы.

Антикоррозионная изоляция подземных трубопроводов - «усиленная» липкими полимерными лентами по ГОСТ 25812-83 битумной мастикой и рубероидом.

Антикоррозионная изоляция дренажной емкости - «весьма усиленная» битумно-резиновая по ГОСТ 9.602-2001.

#### Площадка газовых сепараторов ГСВИ-1,2 и фильтров (2-ПК)

В состав площадки газовых сепараторов входит следующее технологическое оборудование:

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 24   |

Газовые сепараторы поз. ГСВИ-1,2 и газовые фильтры предназначены для очистки газа, поступающего на компрессорные установки высокого/низкого давления соответственно, от капельной жидкости и механических примесей.

Конденсат, отделившийся в факельных сепараторах поз. ГСВИ-1/2, собирается в проектируемой емкости сбора конденсата поз. ДЕ-5, откуда периодически, по мере накопления откачивается в автоцистерну.

Оборудование обвязано технологическими трубопроводами, снабженными запорной арматурой, запорной арматурой с дистанционным управлением и приборами контроля технологических параметров.

#### Площадка стояка налива нефти АСН-1,3 (З-ПК)

В состав площадки стояка налива нефти АСН-1,3 входит следующее технологическое оборудование:

Устройство верхнего налива поз. АСН-1,3;

Насосы откачки нефти поз. Н-3А/Б, Н-6А/Б;

Узел учета сырой нефти при наливе.

Площадка стояка налива нефти АСН-1,3 предназначена для налива сырой нефти в автоцистерны.

Сырая нефть на стояк налива поз. АСН-1,3 подается насосами откачки поз. Н-3А/Б, Н-6А/Б из резервуара нефти поз. Р-1.

Все обвязочные трубопроводы выполнены на несгораемых опорах. Для удобства предусмотрены площадки обслуживания, лестницы и переходы.

#### Дренажные ёмкости ДЕ-2 (З-ПК)

Подземная дренажная емкости ДЕ-2 предназначена для освобождения технологического оборудования и трубопроводов от жидкости перед ремонтом или в аварийных ситуациях.

Площадка дренажной емкости – представляет собой открытую площадку, с щебеночным покрытием. Под площадкой в заглубленном состоянии (подземно) устанавливается подземная горизонтальная дренажная емкость ЕП-40-2400-1-2 V=40м<sup>3</sup>. Емкость поставляется в полной заводской готовности. После монтажа и установки емкости к ней подводится дренажный коллектор.

Опорожнение дренажной емкости производится периодически по мере наполнения на вход в печи поз. П-1 с помощью полупогружного насоса. А также, откачка из емкостей предусмотрена в АЦН. Разогрев стоков предусматривается от передвижной паропроизводящей установки.

|             |              |          |       |      |                      |
|-------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          |       |      |                      |
|             | Взам. инв. № |          |       |      |                      |
|             | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |
|             | Подп. и дата |          |       |      |                      |
|             | Инв. № подл  |          |       |      |                      |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ |
|             |              |          |       |      |                      |
|             |              |          |       |      | Лист                 |
|             |              |          |       |      | 25                   |

Газ с дренажной емкости отводится на продувочный стояк Ду50 мм, монтируемый над емкостью на высоте 2,2 м и оборудованный дыхательным клапаном КДМ-50.

Разогрев стоков предусматривается от передвижной паропроизводящей установки.

Тепловая изоляция надземных трубопроводов - маты из минерального волокна толщиной 60 мм. Обшивка - алюминиевые листы.

Антикоррозионная изоляция подземных трубопроводов - «усиленная» липкими полимерными лентами по ГОСТ 25812-83 битумной мастикой и рубероидом.

Антикоррозионная изоляция дренажной емкости - «весьма усиленная» битумно-резиновая по ГОСТ 9.602-2001.

#### Концевая сепарационная установка КСУ (С-3) (3-ПК)

Проектными решениями предусматривается установка нефтегазового сепаратора поз. С-3.

В проектируемом нефтегазовом сепараторе поз. С-3 при атмосферном давлении проходит окончательное разгазирование нефти. Отвод газа из сепаратора поз. С-3 по трубопроводу Ду100 и сброс газа с предохранительного клапана по трубопроводу Ду100 осуществляется в факельный коллектор низкого давления. Сброс дренажа по трубопроводу Ду100 направляется в дренажный коллектор для отведения в дренажную емкость поз. ДЕ-1.

Дегазированная нефть из проектируемого сепаратора С-3 по трубопроводу диаметром 150мм поступает в центробежные насосы поз. Н-1А/Б и под давлением 0,5МПа направляется по трубопроводу диаметром 100мм в проектируемый отстойник нефти ОБН (2-ПК).

В емкостном оборудовании осуществляется местный контроль температуры и давления, дистанционный контроль давления, сигнализация аварийного повышения давления, дистанционный контроль и регулирование уровня и сигнализация верхнего и нижнего уровней.

Так же в проекте предусмотрены резервные места для оборудования, устанавливаемого на площадках по мере достижения максимальной проектной мощности производства месторождения.

#### Площадка факельных сепараторов установка ФС-2 (3-ПК)

В существующем положении на площадке факельных сепараторов установлен факельный сепаратор ФС-1.

Проектными решениями предусматривается установка факельного сепаратора поз. ФС-2, в рамках 3-пускового комплекса.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | Лист                 |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | 26                   |  |  |  |  |

Факельный сепаратор поз. ФС-2 предназначен для очистки газа, поступающего для сжигания на факельную установку низкого давления от капельной жидкости и механических примесей.

Газ низкого давления по газовому коллектору через факельный сепаратор поз. ФС-2 отводятся на факел поз. Ф-1.

Конденсат, отделившийся в факельных сепараторах поз. ФС-1/2, собирается в емкости сбора конденсата поз. ДЕ-3, откуда периодически, по мере накопления, погружным насосом откачивается на линию входа в печи поз. П-1.

Оборудование обязано технологическими трубопроводами, снабженными запорной арматурой, запорной арматурой с дистанционным управлением и приборами контроля технологических параметров.

Площадка факела совмещенного Ф-1 (З-ПК)

В связи с производственной необходимостью и износом предусматривается замена существующего факела.

Факел предназначен для аварийного сжигания газа, поступающего от нефтегазовых сепараторов и газосепараторов. Факел включает в себя ствол высокого и низкого давления. На линии подачи газа в каждый ствол предусматривается установка огнепреградителя. Розжиг газа – дистанционный, автоматический, осуществляется за счет подачи на запальную горелку топливного газа.

Технологические трубопроводы

Прокладка трубопроводов по площадке выполнена с учетом расположения существующих и проектируемых сооружений с минимальной протяженностью, обеспечивающей выполнение операций, предусмотренных технологической схемой.

Проектируемые трубопроводы прокладываются надземно на опорах и подземно на глубине  $\geq 0,6$ м. Надземные трубопроводы с нефтепродуктами, требующим подогрева, оснащаются термокабелем с возможностью регулирования температуры подогрева и покрываются минераловатной теплоизоляцией толщиной 60мм с защитным покрытием стальными оцинкованными листами толщиной 0.5мм, арматура покрывается теплоизоляцией с защитным кожухом из стальных оцинкованных листов.

Трубопроводы, не требующие теплоизоляции, защищаются от атмосферной коррозии лакокрасочными покрытиями толщиной не менее 0.2мм, наносимыми на очищенную от ржавчины и окалины обезжиренную поверхность.

Трубопроводы предусматриваются из труб стальных бесшовных горячедеформированных по ГОСТ 8732-78\*, ГОСТ 8734-75\* из стали 20 группы В.

Для обеспечения технологических связей между оборудованием, агрегатами и технологическими площадками, в настоящем проекте предусмотрен ряд технологических

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |          |       |      |                      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|------|
| Инв. № подл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Подп. и дата |          |       |      |                      | Лист |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Взам. инв. № |          |       |      |                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Взам. инв. № |          |       |      |                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Подп. и дата |          |       |      |                      |      |
| <u>Технологические трубопроводы</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |          |       |      |                      |      |
| <p>Прокладка трубопроводов по площадке выполнена с учетом расположения существующих и проектируемых сооружений с минимальной протяженностью, обеспечивающей выполнение операций, предусмотренных технологической схемой.</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |              |          |       |      |                      |      |
| <p>Проектируемые трубопроводы прокладываются надземно на опорах и подземно на глубине <math>\geq 0,6\text{м}</math>. Надземные трубопроводы с нефтепродуктами, требующим подогрева, оснащаются термокабелем с возможностью регулирования температуры подогрева и покрываются минераловатной теплоизоляцией толщиной 60мм с защитным покрытием стальными оцинкованными листами толщиной 0.5мм, арматура покрывается теплоизоляцией с защитным кожухом из стальных оцинкованных листов.</p> |              |          |       |      |                      |      |
| <p>Трубопроводы, не требующие теплоизоляции, защищаются от атмосферной коррозии лакокрасочными покрытиями толщиной не менее 0.2мм, наносимыми на очищенную от ржавчины и окалины обезжиренную поверхность.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |          |       |      |                      |      |
| <p>Трубопроводы предусматриваются из труб стальных бесшовных горячедеформированных по ГОСТ 8732-78*, ГОСТ 8734-75* из стали 20 группы В.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |          |       |      |                      |      |
| <p>Для обеспечения технологических связей между оборудованием, агрегатами и технологическими площадками, в настоящем проекте предусмотрен ряд технологических</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |          |       |      |                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |          |       |      | 01-05-03/2026-198-ПЗ |      |
| Ли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 27                   |      |

трубопроводов.

Группа и категория трубопроводов, расчетные параметры, вид и параметры испытаний, изоляция приведены на листе 1 «Общие данные».

Для обеспечения безопасной эксплуатации, технологической схемой предусматривается следующее:

- при аварийной ситуации на железнодорожной эстакаде автоматически прекращается подача продукта;
- при достижении продуктом верхнего уровня в резервуарах хранения автоматически прекращается подача продукта отключением насосных агрегатов;
- при достижении продуктом нижнего уровня в резервуарах хранения автоматически отключаются насосные агрегаты.

Сварка стальных трубопроводов выполняется ручной электродуговой сваркой по ГОСТ 16037-80.

Монтаж, объем контроля сварных соединений стальных труб, испытание трубопроводов проводятся в соответствии с требованиями СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы» и СН 527-80 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10МПа». Монтажные сварные стыки трубопроводов подлежат контролю физическими методами в объеме предусмотренном СП РК 3.05-103-2014: проводить физическим методом в объеме 100%, из них неразрушающими методами (радиографическим или ультразвуковым) в % от общего числа сварных соединений, но не менее одного стыка: I категории – 20%, III категории – 2%.

Испытание трубопроводов производится гидравлическим способом. Давление испытания 1.25Рраб.

Окраска и маркировка трубопроводов должны соответствовать ГОСТ 14202-69.

Для защиты от коррозии проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- антикоррозионная изоляция трубопровода принята «усиленного» типа согласно ГОСТ 25812-83 и ВСН 008-88. Трубы, укладываемые в траншею, покрываются битумно-полимерной грунтовкой ГТ-760ИН (расход не менее 0,1кг/м<sup>2</sup>), изоляцией из липкой поливинилхлоридной лентой ПИЛ по ТУ 619-103-85 в два слоя и защитной оберткой ПЭКОМ в два слоя.

- надземные участки технологических трубопроводов осуществляется минераловатными плитами типа «Изовер» толщ. 60мм по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-2020 за один раз и эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 за два раза с защитным слоем из тонколистовой оцинкованной стали толщиной для труб 0.6 мм, для арматуры 0.8 мм.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | 28   |

# Классификация помещений и наружных установок по взрывопожароопасности

| № п/п | Наименование помещения, участка, наружной установки | Вещества, применяемые в производстве | Категория взрывопожарной и пожарной опасности по техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности» | Класс зоны взрывной и пожарной опасности по ПУЭ РК | Категория и группа взрывоопасных смесей по ГОСТ 31610.20-1-2020 |
|-------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                   | 3                                    | 4                                                                                                                   | 5                                                  | 6                                                               |
| 1     | Площадка газового сепаратора ГС-2                   | Газ                                  | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т1                                                           |
| 2     | Площадка резервуара нефти Р-1,2                     | Сырая нефть                          | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т3                                                           |
| 3     | Площадка печи подогрева нефти П-1                   | Нефтегазовая смесь                   | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т3                                                           |
| 4     | Площадка насосов перекачки нефти Н-2А/Б             | Сырая нефть                          | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т3                                                           |
| 5     | Площадка отстойника (ОБН)                           | Сырая нефть                          | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т3                                                           |
| 6     | Площадка дренажной емкости ДЕ-4                     | Пластовая вода                       | Д                                                                                                                   |                                                    | ПА-Т3                                                           |
| 7     | Площадка дренажной емкости ДЕ-5                     | Конденсат                            | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т3                                                           |
| 8     | Площадка РГС-50 пресной воды                        | Пресная вода                         | Д                                                                                                                   |                                                    | ПА-Т3                                                           |
| 9     | Площадка сепараторов ГСВИ-1,2                       | Нефтегазовая смесь                   | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т3                                                           |
| 10    | Площадка стояка налива АСН-1,3                      | Сырая нефть                          | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т3                                                           |
| 11    | Площадка КСУ (С-3)                                  | Нефтегазовая смесь                   | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т3                                                           |
| 12    | Площадка дренажной емкости ДЕ-2                     | Нефтегазовая смесь                   | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т3                                                           |
| 13    | Площадка факельного сепаратора ФС-2                 | Газ                                  | Ан                                                                                                                  | В-Іг                                               | ПА-Т1                                                           |

|             |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |
|             |              |              |              |              |

|    |      |          |       |      |
|----|------|----------|-------|------|
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |
|    |      |          |       |      |

01-05-03/2026-198-ПЗ

#### 4. ЛИНЕЙНАЯ ЧАСТЬ

Линейная часть рабочей документации разработана на основании задания на проектирование в соответствии с действующей нормативной документацией РК и в объеме, а также на основании и в соответствии со следующей нормативной технической документацией:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы»;
- СН РК 4.01-22-2004 «Инструкция по подземной и надземной прокладке трубопроводов из стеклопластика»;
- ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;
- ВСН 011-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание»;
- ВСН 008-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция»;

## Обустройство устья скважины

В рамках второго пускового комплекса предусматривается расширение системы сбора нефти:

- Обустройство площадки устья скважины КБД-08;
- Строительство выкидной линии от скважины КБД-08 до ПСПН.

В рамках третьего пускового комплекса предусматривается расширение системы сбора нефти:

- Обустройство площадки скважины КБД-03.
- Строительство выкидной линии из стекловолокна от скважин КБД-03 до ПСПН.

Проектом предусматривается трубная обвязка 2-х скважин КБД-03, КБД-08 расположенных на отдельных площадках.

На каждой из площадок размещается фонтанная арматура, отключающие задвижки и обвязочные трубопроводы, и весь необходимый комплекс вспомогательного оборудования, приборы контроля давления и температуры транспортируемой среды.

Проектом предусматривается установка клапана-отсекателя прямого действия Ду80, Ру4,0МПа. Клапан-отсекатель предназначен для перекрытия трубопровода в случае аварийного изменения давления рабочей среды. Клапан (нормально-открытый) срабатывает на отсечение потока при снижении давления в выкидном трубопроводе до 0,5 МПа или увеличении давления до 3,7 МПа.

|              |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | сбора нефти:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|              |              |              |              |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обустройство площадки устья скважины КБД-08;</li> <li>- Строительство выкидной линии от скважины КБД-08 до ПСПН.</li> </ul> <p>В рамках третьего пускового комплекса предусматривается расширение системы</p>                                                                                                             |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | сбора нефти:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|              |              |              |              |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обустройство площадки скважины КБД-03.</li> <li>- Строительство выкидной линии из стекловолокну от скважин КБД-03 до ПСПН.</li> </ul> <p>Проектом предусматривается трубная обвязка 2-х скважин КБД-03, КБД-08</p>                                                                                                        |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | расположенных на отдельных площадках.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              |              |              |              |              | <p>На каждой из площадок размещается фонтанная арматура, отключающие задвижки и обвязочные трубопроводы, и весь необходимый комплекс вспомогательного оборудования, приборы контроля давления и температуры транспортируемой среды.</p>                                                                                                                            |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Проектом предусматривается установка клапана-отсекателя прямого действия Ду80, Ру4,0МПа. Клапан-отсекатель предназначен для перекрытия трубопровода в случае аварийного изменения давления рабочей среды. Клапан (нормально-открытый) срабатывает на отсечение потока при снижении давления в выкидном трубопроводе до 0,5 МПа или увеличении давления до 3,7 МПа. |
|              |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ли           | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|              |              |              |              |              | Лист 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Нефтегазовая смесь из устья скважины поступает в выкидную линию с рабочим давлением 1,6-2,6 МПа и температурой 40°С.

Выкидные линии прокладываются в подземном исполнении до площадки замерной установки А-1. Глубина заложения трубопровода принята не менее 2,09 м до верхней образующей трубопровода.

Промысловые трубопроводы

Ситуационный план расположения скважин и выкидных линий представлен в чертежах Альбома-3.

К промысловым трубопроводам относятся выкидные линии от добывающих скважин до площадки замерной установки А-1.

Длина выкидных линий:

От КБД-03 – 1865 м;

От КБД-08 – 2838 м.

Давление в выкидных линиях – в диапазоне 1,6-2,6 МПа.

Проектируемые выкидные нефтепроводы выполнены из стеклопластиковых труб диаметром Ø88,9х4,0 Л-5,5-76 по СТ 191140016366-ТОО-01-2023. Трубы разработаны для давлений до 5,5 МПа и для температуры транспортируемого вещества от -60°С до 110°С. Изготовление фасонных частей производится в заводских условиях по технологии намотки стекловолокна. Минимальный коэффициент запаса прочности по герметичности для труб и фасонных изделий - 2,3.

Разъемные соединения труб выполняются с помощью раструбов, муфт допускается применение в разъемных соединениях металлических фасонных частей и других элементов трубопроводов, изготовленных в соответствии с требованиями нормативных документов.

Выбор трассы нефтепровода производился по критериям оптимальности, в качестве которых приняты затраты при строительстве, техническом обслуживании и ремонте трубопровода при эксплуатации, металлоемкость и конструктивные схемы прокладки.

На всем протяжении трассы нефтепровода предусмотрена подземная прокладка. Глубина заложения трубопровода принята не менее 2,09 м до верхней образующей трубопровода с последующим обвалованием высотой 0,5 м.

Согласно СН РК 4.01-22-2004 «Инструкция по подземной и надземной прокладке трубопроводов из стеклопластика» и СТ РК 1255-4-2004 «Система трубопроводов из стеклопластиков (GRP)» давление испытания для трубопроводов из стеклопластика равно

-на прочность  $R_{исп}=1.25 R_{расч}$ , продолжительность испытания 30мин;

-на герметичность  $R_{исп}=R_{расч}$ , продолжительность испытания 4 часа.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | 31   |

Пять труб из партии (длина партии, не превышающая 1500 метров) испытывается внутренним гидравлическим давлением, в полтора раза превышающем ее номинальное давление. Четыре трубы должны выдерживаться под этим давлением не менее 120 секунд и одна труба - не менее 600 секунд. Положительным результатом испытания считается отсутствие потрескивания трубы, запотевания наружной.

Рекомендации по монтажу и эксплуатации линейного трубопровода:

- Сборку трубопровода проводят над или внутри траншеи. В обоих случаях возможно применение деревянных прокладок или подставок с роликами для центрирования соединяемых труб.

-Перед сборкой трубопровода все трубы следует разложить вдоль траншеи в непрерывную нитку на расстоянии 1,0-1,5 м от ее кромки на свободной от насыпи стороне. Раскладка труб вдоль траншеи должна проводиться таким образом, чтобы ниппельные концы труб были расположены в направлении потока транспортируемой жидкости.

-Перед свинчиванием резьбовых соединений труб с них необходимо снять защитные колпачки и проверить состояние резьбы внешним осмотром.

-Резьбы очищают от грязи и инородных предметов щеткой (не допускается использование металлических щеток).

Если трубы используют повторно, то их резьбы следует промыть растворителем, в качестве которого может быть использован бензин, ацетон, уайт-спирит или керосин. Излишки растворителя удаляют сжатым воздухом или ветошью. Необходимо при этом следить за тем, чтобы промытая резьба имела чистые витки без каких-либо посторонних включений, в том числе ниток ветоши.

-На резьбовые части следует нанести резьбовую смазку, рекомендованную предприятием-изготовителем труб.

Свинчивание и отвинчивание стеклопластиковых труб проводят вручную с использованием ременных или цепных ключей.

-Спуск свинченных труб в траншею следует проводить вручную, автомобильными кранами или трубоукладчиками. При этом для защиты поверхностей труб от повреждений необходимо использовать специальные полотенца, брезентовые ремни, обрезиненные тросы или веревки.

Спускать трубы нужно плавно, избегая ударов их о стенки и дно траншеи.

-Трубопровод должен быть уложен по центру траншей. В том случае если при изгибе траншеи трубопровод касается ее стенок, необходимо между трубопроводом и стенками в местах их касания уложить мешки с песком.

-Для упора тройника могут быть использованы специальные стальные фиксаторы.

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|    |      |          |       |      |
|----|------|----------|-------|------|
|    |      |          |       |      |
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |

01-05-03/2026-198-ПЗ

-Засыпку трубопровода следует проводить после испытаний его на прочность. Для предохранения трубопровода от повреждений при его засыпке слежавшимся грунтом трубопровод вначале следует присыпать песком или мягким грунтом на высоту, превышающую диаметр трубопровода на 100 мм. Следует избегать засыпки трубопровода промерзшим грунтом. Также не рекомендуется засыпать траншею, заполненную водой. Предварительно следует откачать воду, проверить расположение труб, убедиться, что под трубопроводом нет пустот. Все пустоты должны быть заполнены и засыпаны сухим, мягким грунтом, после присыпки трубопровода следует провести уплотнение грунтом пазух траншеи. Трамбовать грунт непосредственно над трубопроводом запрещается.

Технологические характеристики оборудования указаны в таблице 4.5

Таблица 4.5

| АРМАТУРА ФОНТАННАЯ         |     |                |
|----------------------------|-----|----------------|
| Позиция оборудования       | -   | ФА-1           |
| Тип или марка оборудования | -   | АФК 6-65х35 ХЛ |
| Давление условное          | МПа | 35             |
| Диаметр ствола елки        | мм  | 65             |
| Диаметр боковых отходов    | мм  | 65             |
| Габаритные размеры L×H     | мм  | 1270х2320      |
| Масса                      | кг  | 1565           |
| БЛОК ДРОССЕЛИРОВАНИЯ       |     |                |
| Позиция оборудования       | -   | -              |
| Тип или марка оборудования | -   | МБД-65х35      |
| Рабочее давление           | МПа | 35/21          |
| Масса                      | кг  | 2000           |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл  | Подп. и дата |
| Инв. № дубл. | Взам. инв. № |
| Подп. и дата | Подп. и дата |



ИГЭ-1. Почвенно-растительный слой.

ИГЭ-2. Суглинок твердый легкий слабопросадочный (1й тип) с включениями дресвы, залегает повсеместно от поверхности слоем мощностью 1,6-1,8м со следующими характеристиками:  $w-3.6\%$ ;  $W_L-25\%$ ;  $W_p-17.3\%$ ;  $I_p-7.8\%$ ;  $I_L-1.76$ ;  $S_r-0.18$  д.е.;  $e-0,537$ ;  $\rho_r-1.76$  г/см<sup>3</sup>;  $c_r-8$  кПа;  $\phi_r-22^\circ$ ;  $E-8,5$  МПа.

Начальное просадочное давление составляет 0,061 МПа.

Расчетная глубина сезонного промерзания – 1,82м.

ИГЭ-3. Известняк пониженный прочности средней плотности размягчаемый, залегает повсеместно в виде слоя мощностью 3,2-6,4м в интервале глубин от 1,6 до 8,0м со следующими характеристиками:  $w-4,1\%$ ;  $\rho_r-1.96$  г/см<sup>3</sup>;  $R_{сг}-4,5$  МПа.

Грунты средnezасолены. Тип засоления – сульфатный. По отношению к бетону на сульфатостойких цементах W4 – слабоагрессивная, W6 – неагрессивная.

Слои просадочного грунта (ИГЭ-2) подлежат замещению на глубину 0,9 м от уровня подошвы фундамента.

Физико-механические свойства грунтов см. отчет по инженерно-геологическим изысканиям.

### 5.3. Объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные и конструктивные решения сооружений определялись в соответствии со строительными нормами и технологическими процессами.

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают безопасную эксплуатацию

проектируемых площадок, сооружений и технологических установок.

В соответствии с заданием на корректировку проекта и решениями смежных разделов проектной документации строительной частью проекта предусматривается корректировка ранее разработанных проектных решений, а также включение дополнительных объектов и сооружений в состав второго и третьего пусковых комплексов:

#### 1. Второй пусковой комплекс с производительностью системы до 750 т/сут.

##### 1.1. На площадке ПСПН:

- резервуар хранения нефти РВС-2000 - 1 шт (Р-1);
- газовый сепаратор ГС-2;
- площадка обессоливания нефти с установкой отстойника ОБН – 1 шт;
- дренажная емкость  $V=73$  м<sup>3</sup> к площадке обессоливания (ДЕ-4);
- дренажная емкость площадки компрессорных установок  $V=50$  м<sup>3</sup> (ДЕ-5);
- резервуары хранения воды РГС-50 - 2 шт (РГСП-1,2);

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 35   |



лестниц предусмотрена подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм. Предусмотрено ограждение лестниц высотой 1,25 м из металлических прокатных профилей.

Анкерные крепления корпуса резервуара (11 шт.) размещать на стенке резервуара равномерно, на расстоянии не менее 0,5м от вертикальных стыков стенки в местах свободных от оборудования.

Материал металлических конструкций – сталь С245 по ГОСТ 27772-2015.

Материал бетонных конструкций бетон на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W8, по морозостойкости F150.

**Газовый сепаратор ГС-2**

Конструкция площадки сепарации, а также фундамент под газовый сепаратор разработаны и предусмотрены ранее утвержденным проектом KUL.002-02-АС. Настоящим проектом разделом ТХ предусматривается размещение и установка технологического оборудования на существующих строительных конструкциях без изменения их конструктивных решений. Дополнительные строительные решения по площадке и фундаментам настоящим проектом не предусматриваются.

**Площадка отстойника ОБН**

Площадка прямоугольная в плане, с габаритными размерами в осях 27,8х20,9 м.

Покрытие площадки запроектировано из монолитного железобетона класса С12/15(В15) на сульфатостойком портландцементе толщиной 150 мм, армированного сеткой по ГОСТ 23279-2012. Под подошвой площадки предусмотрена подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.

Материал железобетонных конструкций – бетон на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100.

Площадка отбортовывается сборным железобетонным бордюрным камнем по ГОСТ 6665-91, высота борта 150 мм.

Фундаменты под отстойник ОБН запроектированы из сборных бетонных блоков ФБС по ГОСТ 13579-2018 и железобетонной подушки марки ФЛ по ГОСТ 13580-85. Бетон класса В20(С16/20), арматура класса АIII(А400). Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из выравнивающего слоя мелкого песка, толщиной 100 мм.

В виду просадочного типа грунта основания на глубину 900мм ниже глубины подошвы фундаментов необходимо устройство подушки из песчано-гравийной смеси.

Дно котлована перед устройством подушки основания уплотнить щебнем или гравием 10-ти тонными катками.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |          |       |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------|------|------|
| Инв. № подл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Подп. и дата |          |       |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Взам. инв. № |          |       |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Инв. № дубл. |          |       |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Подп. и дата |          |       |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ли           |          |       |      |      |
| <p>Площадка прямоугольная в плане, с габаритными размерами в осях 27,8х20,9 м.</p> <p>Покрытие площадки запроектировано из монолитного железобетона класса С12/15(В15) на сульфатостойком портландцементе толщиной 150 мм, армированного сеткой по ГОСТ 23279-2012. Под подошвой площадки предусмотрена подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.</p> <p>Материал железобетонных конструкций – бетон на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100.</p> <p>Площадка отбортовывается сборным железобетонным бордюрным камнем по ГОСТ 6665-91, высота борта 150 мм.</p> <p>Фундаменты под отстойник ОБН запроектированы из сборных бетонных блоков ФБС по ГОСТ 13579-2018 и железобетонной подушки марки ФЛ по ГОСТ 13580-85. Бетон класса В20(С16/20), арматура класса АIII(А400). Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из выравнивающего слоя мелкого песка, толщиной 100 мм.</p> <p>В виду просадочного типа грунта основания на глубину 900мм ниже глубины подошвы фундаментов необходимо устройство подушки из песчано-гравийной смеси.</p> <p>Дно котлована перед устройством подушки основания уплотнить щебнем или гравием 10-ти тонными катками.</p> |              |          |       |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |          |       |      | Лист |
| 01-05-03/2026-198-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |          |       |      |      |
| Ли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 37   |



Уплотнение грунта обратной засыпки выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Материал железобетонных конструкций – бетон на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100.

***Площадка резервуаров хранения воды РГСП-1,2***

Площадка резервуаров РГС-50 прямоугольная в плане, с габаритными размерами в осях 8,3х17,1 м.

Покрытие площадки запроектировано из монолитного железобетона класса С12/15(B15) на сульфатостойком портландцементе толщиной 150 мм, армированного сеткой по ГОСТ 23279-2012. Под подошвой площадки предусмотрена подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.

Материал железобетонных конструкций – бетон на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100.

Фундаменты под резервуары РГС-50 запроектированы из сборных бетонных блоков ФБС по ГОСТ 13579-2018 и железобетонной подушки марки ФЛ по ГОСТ 13580-85. Бетон класса В20(С16/20), арматура класса АIII(А400). Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из выравнивающего слоя мелкого песка, толщиной 100 мм.

В виду просадочного типа грунта основания на глубину 900мм ниже глубины подошвы фундаментов необходимо устройство подушки из песчано-гравийной смеси.

Дно котлована перед устройством подушки основания уплотнить щебнем или гравием 10-ти тонными катками.

Уплотнение грунта подушки основания выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Уплотнение грунта обратной засыпки выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Опоры под трубопроводы приняты из металлических прокатных профилей закрепленных к бетонному покрытию площадки анкерными болтами типа БСР.

***Фундамент газосепаратора ГСВИ-1,2***

Фундамент запроектирован из монолитного железобетона. Бетон класса В20(С16/20), арматура класса АIII(А400). Под подошвой фундаментов предусмотрена

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | 39   |

подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.

Материал железобетонных конструкций – бетон на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

Для замещения слоев просадочного грунта под конструкцией фундаментов выполнить подушку основания из послойно уплотненной песчано-гравийной смеси толщиной 900 мм:

Уплотнение грунта подушки основания выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Дно котлована перед устройством подушки основания уплотнить щебнем или гравием 10-ти тонными катками.

Уплотнение грунта обратной засыпки выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Опоры под трубопроводы приняты из металлических прокатных профилей на железобетонных фундаментах. Бетон В15(С12/15), арматура АIII(А400). Сталь марки С245 по ГОСТ 27772-2015.

Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.

**Концевая сепарационная установка КСУ (С-3)**

Оборудование С-3 устанавливается на двух металлических опорах на отметке +4,800 м относительно уровня планировки земли. Опорные конструкции представляют собой две П-образные металлические рамы, объединенные между собой системой горизонтальных связей, обеспечивающих пространственную жесткость и устойчивость конструкции.

Несущие конструкции опор приняты из стальных прокатных профилей по ГОСТ 27772-2015 из стали марки С245 и опираются на монолитные железобетонные фундаменты. Для фундаментов принят бетон класса С16/20, арматура класса А400. Крепление конструкции к фундаментам через анкерные болты по ГОСТ 24379.1-2012.

Для обеспечения безопасного обслуживания оборудования предусмотрены металлические площадки обслуживания, выполненные из стальных прокатных профилей. Площадки оборудованы защитным ограждением высотой 1,25 м. В качестве настила площадок принят просечно-вытяжной лист по ТУ 36.26.11-5-89.

**Офисное здание**

Офисное здание представляет собой отдельно стоящее одноэтажное здание.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |       |      |                      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|------|
| Инв. № подл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Подп. и дата |          |       |      |                      | Лист |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Взам. инв. № |          |       |      |                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Подп. и дата |          |       |      |                      |      |
| Инв. № подл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Подп. и дата |          |       |      |                      | Лист |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Взам. инв. № |          |       |      |                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Подп. и дата |          |       |      |                      |      |
| <p>горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.</p> <p><b>Концевая сепарационная установка КСУ (С-3)</b></p> <p>Оборудование С-3 устанавливается на двух металлических опорах на отметке +4,800 м относительно уровня планировки земли. Опорные конструкции представляют собой две П-образные металлические рамы, объединенные между собой системой горизонтальных связей, обеспечивающих пространственную жесткость и устойчивость конструкции.</p> <p>Несущие конструкции опор приняты из стальных прокатных профилей по ГОСТ 27772-2015 из стали марки С245 и опираются на монолитные железобетонные фундаменты. Для фундаментов принят бетон класса С16/20, арматура класса А400. Крепление конструкции к фундаментам через анкерные болты по ГОСТ 24379.1-2012.</p> <p>Для обеспечения безопасного обслуживания оборудования предусмотрены металлические площадки обслуживания, выполненные из стальных прокатных профилей. Площадки оборудованы защитным ограждением высотой 1,25 м. В качестве настила площадок принят просечно-вытяжной лист по ТУ 36.26.11-5-89.</p> <p><b>Офисное здание</b></p> <p>Офисное здание представляет собой отдельно стоящее одноэтажное здание.</p> |              |          |       |      |                      |      |
| Ли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ | 40   |

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

Для перехода через наружные трубопроводы предусмотрен переходный мостик из металлических прокатных профилей с ограждением высотой 1,25 м. Покрытие площадки

переходного мостика предусмотрено из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89. Материал металлических конструкций – сталь С245 по ГОСТ 27772-2015.

Фундаменты под стойки переходного мостика запроектированы из монолитного железобетона. Бетон класса С12/15(В15), арматуры класса АIII(А400).

Опоры под трубопроводы приняты из металлических прокатных профилей на железобетонных фундаментах. Бетон В15(С12/15), арматура АIII(А400). Сталь марки С245 по ГОСТ 27772-2015.

Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.

Для сбора стоков возможных проливов, на площадке предусмотрены два монолитных железобетонных прямка размерами 1,3х0,8х0,6(н) м. Бетон класса С12/15(В15), арматуры класса АIII(А400). Под подошвой прямка предусмотрена подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм. Прямок перекрывается металлической панелью из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89.

Для замещения слоев просадочного грунта под конструкцией фундаментов выполнить подушку основания из послойно уплотненной песчано-гравийной смеси толщиной 900 мм.

Дно котлована перед устройством подушки основания уплотнить щебнем или гравием 10-ти тонными катками.

Уплотнение грунта подушки основания выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Уплотнение грунта обратной засыпки выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

#### ***Площадка факельных сепараторов ФС-1/2***

Конструкция площадки факельных сепараторов ФС-1/2, а также фундаменты под оборудование разработаны и предусмотрены ранее утвержденным проектом KUL.002-02-АС. Настоящим проектом разделом ТХ предусматривается размещение и установка технологического оборудования на существующих строительных конструкциях без изменения их конструктивных решений. Дополнительные строительные решения по площадке и фундаментам настоящим проектом не предусматриваются.

#### ***Опорные конструкции кабельных эстакад***

|             |              |          |       |      |                      |      |
|-------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          |       |      |                      | Лист |
|             | Взам. инв. № |          |       |      |                      |      |
|             | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |      |
|             | Подп. и дата |          |       |      |                      |      |
|             | Инв. № подл  |          |       |      |                      |      |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ | 42   |
|             |              |          |       |      |                      |      |

гравием 10-ти тонными катками.

Уплотнение грунта подушки основания выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Уплотнение грунта обратной засыпки выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

**Площадка факельных сепараторов ФС-1/2**

Конструкция площадки факельных сепараторов ФС-1/2, а также фундаменты под оборудование разработаны и предусмотрены ранее утвержденным проектом KUL.002-02-АС. Настоящим проектом разделом ТХ предусматривается размещение и установка технологического оборудования на существующих строительных конструкциях без изменения их конструктивных решений. Дополнительные строительные решения по площадке и фундаментам настоящим проектом не предусматриваются.

**Опорные конструкции кабельных эстакад**

Опорные конструкции кабельных эстакад приняты из металлических прокатных профилей на железобетонных фундаментах.

Металлоконструкции опорных конструкций приняты из металлических прокатных профилей. Сталь марки С245 по ГОСТ 27772-2015.

Фундаменты под опорные конструкции запроектированы из монолитного железобетона. Бетон класса В15(С12/15), арматура АIII(А400).

Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.

Для замещения слоев просадочного грунта под конструкцией фундаментов выполнить подушку основания из послойно уплотненной песчано-гравийной смеси.

Дно котлована перед устройством подушки основания уплотнить щебнем или гравием вибротрамбовками.

Уплотнение грунта подушки основания выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Уплотнение грунта обратной засыпки выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Материал бетонных конструкций бетон на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100.

**Опоры межплощадочных технологических трубопроводов**

Опоры межплощадочных технологических трубопроводов приняты из металлических прокатных профилей на железобетонных фундаментах. Бетон класса С12/15(В15), арматура АIII(А400). Сталь марки С245 по ГОСТ 27772-2015.

Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из щебня, пропитанного горячим битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.

Для замещения слоев просадочного грунта под конструкцией фундаментов выполнить подушку основания из послойно уплотненной песчано-гравийной смеси.

Дно котлована перед устройством подушки основания уплотнить щебнем или гравием вибротрамбовками.

Уплотнение грунта подушки основания выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл  |  |

|    |      |          |       |      |  |
|----|------|----------|-------|------|--|
|    |      |          |       |      |  |
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |  |

Уплотнение грунта обратной засыпки выполнять слоями толщиной до 250 мм при оптимальной влажности, определяемой лабораторией. Коэффициент уплотнения – не менее 0,95.

Материал железобетонных конструкций – бетон на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

**5.6. Специальные защитные мероприятия**

Антикоррозионная защита подземной части сооружений из бетона предусматривается нанесением на эту поверхность гидроизоляционного слоя из битумно-полимерной мастики по ТУ 23.99.12-058-62035492-2019.

Под фундаменты предусмотрена щебеночная подготовка толщиной 100 мм пропитанная битумом до полного насыщения.

Материал монолитных бетонных конструкций – бетон на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013. Защитный слой бетона не менее 25мм.

Антикоррозионное покрытие металлоконструкций в соответствии с СП РК 2.01-101-2013 принять следующего состава:

- грунт ФЛ-03К по ГОСТ 9109-81 толщина 40 мкм;
- эмаль ХВ-124 ГОСТ 10144-89 толщина 120 мкм.

Общая толщина покрытия – 160 мкм.

Антикоррозионную защиту металлоконструкций выполнять согласно СН РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» и ОСТ РК 7.20.02-2005 «Работы окрасочные требования безопасности».

|             |              |          |       |      |                      |      |    |
|-------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|------|----|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          |       |      |                      | Лист |    |
|             | Взам. инв. № |          |       |      |                      |      | 44 |
|             | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |      |    |
|             | Подп. и дата |          |       |      |                      |      |    |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ |      |    |

## 6. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

## 6.1. Исходные данные

Электротехнический раздел проекта *Корректировка РП «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе Актюбинской области»* разработан на основании следующих данных:

- технического задания на проектирование;
- технических условий на подключение к сетям электроснабжения;
- материалов инженерных изысканий.

Все технические решения приняты и разработаны в соответствии с нормативными техническими документами, действующими на территории Республики Казахстан.

## 6.2. Существующее положение

Месторождение Кул-Бас действующее. В настоящее время электроснабжение площадки ПСПН выполняется от существующего КТП-1000кВА.

### 6.3. Основные проектные решения

В данном проекте рассматривается корректировка внутриплощадочного электроснабжения потребителей на площадке ПСПН.

Электроснабжение площадок добывающих скважин остаются без изменений.

### 6.3.1. Потребители электроэнергии и электрические нагрузки площадки ПСПН

Основными потребителями площадки ПСПН являются нефтяные насосы, полупогружные насосы, офисное здание, обогрев РВС, газового сепаратора и т.п.

В существующем положении на площадке ПСПН предусмотрена установка комплектной трансформаторной подстанции в блочно-модульном здании с мощностью трансформатора 1000 кВА в качестве основного источника электроснабжения потребителей ПСПН и дизельной электростанций мощностью 1100 кВА – в качестве резервного источника электроснабжения.

В отношении надежности электроснабжения электроприемники проектируемых объектов площадки сбора нефти относятся к различным категориям по классификации ПУЭ РК.

В соответствии с нормами технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений (ВНТП 3-85) электроприёмники всех основных технологических объектов площадки ПСПН относятся ко 2-й категории по степени надёжности электроснабжения по классификации ПУЭ РК.

Оборудование контроля и управления технологическим процессом, системы пожарной сигнализации являются потребителями особой группы 1-й категории. Для

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |      |                      |              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|------|----------------------|--------------|
|    | <b>6.3.1. Потребители электроэнергии и электрические нагрузки площадки ПСПН</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |      |                      | Подп. и дата |
|    | Основными потребителями площадки ПСПН являются нефтяные насосы, полупогружные насосы, офисное здание, обогрев РВС, газового сепаратора и т.п.                                                                                                                                                                                               |          |       |      |                      |              |
|    | В существующем положении на площадке ПСПН предусмотрена установка комплектной трансформаторной подстанции в блочно-модульном здании с мощностью трансформатора 1000 кВА в качестве основного источника электроснабжения потребителей ПСПН и дизельной электростанций мощностью 1100 кВА – в качестве резервного источника электроснабжения. |          |       |      |                      | Взам. инв. № |
|    | В отношении надежности электроснабжения электроприемники проектируемых объектов площадки сбора нефти относятся к различным категориям по классификации ПУЭ РК.                                                                                                                                                                              |          |       |      |                      | Инв. № дубл. |
|    | В соответствии с нормами технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений (ВНТП 3-85) электроприёмники всех основных технологических объектов площадки ПСПН относятся ко 2-й категории по степени надёжности электроснабжения по классификации ПУЭ РК.                      |          |       |      |                      | Подп. и дата |
|    | Оборудование контроля и управления технологическим процессом, системы пожарной сигнализации являются потребителями особой группы 1-й категории. Для                                                                                                                                                                                         |          |       |      |                      | Инв. № подл  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |      |                      |              |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |      |                      |              |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |      |                      |              |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |      |                      |              |
| Ли | Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ |              |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |      |                      |              |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |      |                      | Лист         |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |      |                      | 45           |

данных потребителей, в качестве 3-го источника электроснабжения, в прежнем проекте установлена система бесперебойного питания СБП со встроенными аккумуляторными батареями, обеспечивающими время поддержки номинального напряжения в течение 30 минут после потери напряжения.

К электроприемникам III категории отнесены наружные осветительные установки и электрообогрев трубопроводов производственных и вспомогательных объектов.

В целом электроснабжение проектируемой площадки ПСПН выполнено по II-й категории.

**6.3.2. Электроснабжение ПСПН от сущ. КТПН-1000-6/0,4 кВ**

Для электроснабжения проектируемых и существующих потребителей предусмотрена от существующей комплектной трансформаторной подстанции КТП-1000-6/0,4 кВ с мощностью трансформатора 1000 кВА укомплектованное распределительным устройством ЩСУ-0,4 кВ полной заводской готовности. В данное ЩСУ предусматривается добавление блоков БММ.

Защита двигателей от перегрузки реализуется с помощью реле защиты двигателей или автоматических выключателей защиты двигателей.

**6.3.3. Основные проектные решения по электрохимической защите резервуара**

Для защиты проектируемого резервуара Р-1 РВС-2000 м³ от коррозии проектом предусматривается протекторная защита.

Защита внутренней поверхности резервуара РВС-2000 от коррозии обеспечивается одиночными магниевыми протекторами типа ПРМ-20, расположенными на днище и внутренних стенках резервуара в 3 яруса. Количество протекторов 19 шт.

Теоретическая токоотдача цинкового протектора 3200 А\*ч/кг.

Срок службы протектора 15 лет.

Защита днища резервуара обеспечивается магниевыми протекторами типа ПМ-10У. Количество протекторов 10 шт. на один резервуар.

Проверку протекторов необходимо выполнять 1 раз в год.

**6.3.4. Электрообогрев**

Для поддержания технологической температуры среды в проектируемом трубопроводе и резервуарах пожаротушения проектом предусмотрена система электрообогрева. Согласно технологическим требованиям, расчетная температура электрообогрева для резервуаров пожаротушения принята +5 °С, для трубопроводов – +10 °С.

|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Для защиты проектируемого резервуара Р-1 РВС-2000 м³ от коррозии проектом предусматривается протекторная защита.                                                                                                                                                                                               |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | Защита внутренней поверхности резервуара РВС-2000 от коррозии обеспечивается одиночными магниевыми протекторами типа ПРМ-20, расположенными на днище и внутренних стенках резервуара в 3 яруса. Количество протекторов 19 шт.                                                                                  |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | Теоретическая токоотдача цинкового протектора 3200 А*ч/кг.                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | Срок службы протектора 15 лет.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | Защита днища резервуара обеспечивается магниевыми протекторами типа ПМ-10У. Количество протекторов 10 шт. на один резервуар.                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Проверку протекторов необходимо выполнять 1 раз в год.                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | <b>6.3.4. Электрообогрев</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | Для поддержания технологической температуры среды в проектируемом трубопроводе и резервуарах пожаротушения проектом предусмотрена система электрообогрева. Согласно технологическим требованиям, расчетная температура электрообогрева для резервуаров пожаротушени принята +5 °С, для трубопроводов – +10 °С. |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | 01-05-03/2026-198-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |
|             |              |              |              |              | Лист                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 46                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |

Электроснабжение проектируемой системы электрообогрева выполняется от существующей ЩСУ-0,4 кВ в трансформаторной подстанции КТП-1.

Электрообогрев надземного трубопровода нефти выполняется саморегулирующимися нагревательными кабелями марки 5BTV2-СТ и 8BTV2-СТ.

Электрообогрев технологических резервуаров выполняется саморегулирующимся кабелем 20QTVR2-СТ.

Питание и управление электрообогревом предусматривается от сущ. шкафа управления электрообогревом ШУЭ-2 и проектируемых шкафов управления электрообогревом ШУЭ-3,4,6.

Питание системы электрообогрева трубопроводов и технологических резервуаров выполняется от шкафов ШУЭ-2,4,6. Управление электрообогревом трубопроводов и технологических резервуаров выполняется с помощью электронного термостата ETS-05-L2-EP, устанавливаемого непосредственно на обогреваемую поверхность.

Питание системы электрообогрева резервуара нефтепродуктов Р-1 выполняется от шкафа ШУЭ-3.

Укладка нагревательного кабеля выполняется в 1 нить по всей длине участков, обогреваемого трубопровода.

Электрообогрев резервуаров пожарной воды выполняется фланцевыми врезными нагревателями типа НВ 18-3-3 номинальной мощностью 18 кВт.

Управление обогревом резервуаров предусматривается датчиком температуры, встраиваемым внутрь резервуара в защитной гильзе.

Подключение нагревателей и управление обогревом выполняется от шкафа управления ШУН-1. Количество подключаемых нагревательных элементов к одному шкафу 2 шт.

Шкаф управления ШУН-1 поставляется с нагревателями и датчиком температуры комплектно с резервуарами и учтено в марке ПТ.

Шкаф управления электрическими тэнами устанавливается на стойку аппаратную на открытом воздухе. Согласно ГОСТ 15150-69 корпус шкафа управления имеет исполнение УХЛ1 и степень защиты IP54.

Все электрооборудование выбирается в соответствии с условиями среды, в которой оно будет эксплуатироваться.

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл  |  |

|    |      |          |       |      |                      |            |
|----|------|----------|-------|------|----------------------|------------|
|    |      |          |       |      | 01-05-03/2026-198-ПЗ | Лист<br>47 |
|    |      |          |       |      |                      |            |
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |                      |            |

#### 6.4. Молниезащита и система заземления

Молниезащита площадки ПСПН выполняется существующими молниеотводами установленными на мачтах. Зоны защиты выполнены в соответствии с нормами РК.

На площадке ПСПН выполнено заземляющее устройство согласно норм РК.

В 2 пусковом комплексе для защиты объектов дополняется молниезащита из матч типа ПМО-25.

В 3 пусковом комплексе для защиты 2-х площадок АСН предусматривается защита стойкой СВ164-12 с молниеприемником. Сопротивление цепи заземления менее 4 Ом. Все оборудование трубы и металлической рамы внутри ПСПН необходимо присоединить к контуру заземления.

#### 6.5. Электрооборудование

Все электрооборудование на проектируемых объектах месторождения Кул-бас выбирается в соответствии с условиями среды, в которой оно будет эксплуатироваться, и классификацией объектов по взрыво- и пожароопасности. Характеристика объектов по категориям производства и классам взрыво- и пожароопасности представлена в технологическом разделе проекта.

Силовое электрооборудование, а также аппараты защиты, управления и сигнализации, типы и конструкции питающих и распределительных сетей на всех площадках выбираются на основании электрических нагрузок технологических, отопительных, осветительных и прочих установок.

Расчетная температура для электрооборудования, размещаемого на открытом воздухе, принята от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$ . Степень защиты оборудования по ГОСТ 15254-80 должна быть не ниже IP55, климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 при установке под открытым небом принимается УХЛ1, при установке под навесом - УХЛ2. Для оборудования, устанавливаемого в помещениях в невзрывоопасных зонах, степень защиты принимается не ниже IP31. Во взрывоопасных зонах в помещениях степень защиты электрооборудования не искрящего и не подверженного нагреву выше  $80^{\circ}\text{C}$  должна быть не ниже IP54. Климатическое исполнение и категория размещения для оборудования, устанавливаемого во взрывоопасных зонах в закрытых помещениях, приняты УХЛ3 для не отапливаемых помещений и УХЛ4 - для отапливаемых.

Для электрооборудования, устанавливаемого во взрывоопасных зонах, согласно ПУЭ принят соответствующий уровень взрывозащиты - в зависимости от класса взрывоопасной зоны; и вид взрывозащиты - в зависимости от категории и группы взрывоопасной смеси, для которой оно предназначено.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 48   |

Размещения по ГОСТ 15150-69 при установке под открытым небом принимается УХЛ1, при установке под навесом - УХЛ2. Для оборудования, устанавливаемого в помещениях в невзрывоопасных зонах, степень защиты принимается не ниже IP31. Во взрывоопасных зонах в помещениях степень защиты электрооборудования не искрящего и не подверженного нагреву выше 80°C должна быть не ниже IP54. Климатическое исполнение и категория размещения для оборудования, устанавливаемого во взрывоопасных зонах в закрытых помещениях, приняты УХЛ3 для не отапливаемых помещений и УХЛ4 - для отапливаемых.

Для электрооборудования, устанавливаемого во взрывоопасных зонах, согласно ПУЭ принят соответствующий уровень взрывозащиты - в зависимости от класса взрывоопасной зоны; и вид взрывозащиты - в зависимости от категории и группы взрывоопасной смеси, для которой оно предназначено.

### 6.6. Кабельные линии

Для распределения электроэнергии по площадках ПСПН проектом предусматривается проложить силовые и контрольные кабели по проектируемой и существующей кабельной эстакаде и подземно в траншеях. Все проводники выбираются по пропускной способности с учетом необходимого 25 % резерва по величине допустимого тока нагрузки и для повышения термической стойкости кабеля к токам короткого замыкания. При выборе типа и марки кабеля была выполнена проверка соответствия тока нагрузки и его сечения, а также проводилась проверка отклонения напряжения от номинального в нормальном, эксплуатационном и послеаварийном пусковом режимах работы на самых удаленных от источника питания потребителя электрической энергии.

Все кабельные линии защищаются от коротких замыканий и увеличения тока утечки на землю автоматическими выключателями с токовыми отсечками или дифференциальными токовыми защитами устройств защитного отключения. Минимальное сечение жил силовых кабелей принимается равным 2,5 мм<sup>2</sup>. Сечения жил контрольных кабелей определяется конструктивными особенностями используемых кабелей. Для прокладки по проектируемым площадкам применяются исключительно кабели с медными жилами.

Для подземной прокладки приняты бронированные кабели с медными жилами, с поливинилхлоридной изоляцией, имеющие защитную оболочку от механических повреждений и наружную защитную оболочку, предохраняющую от коррозии марки ВББШв.

Контрольные кабели к постам управления выбраны бронированные с медными жилами КВББШв.

|             |                      |      |          |       |      |
|-------------|----------------------|------|----------|-------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата         |      |          |       |      |
|             | Взам. инв. №         |      |          |       |      |
|             | Инв. № дубл.         |      |          |       |      |
|             | Подп. и дата         |      |          |       |      |
| Инв. № подл | 01-05-03/2026-198-ПЗ |      |          |       |      |
|             | Лист                 |      |          |       |      |
|             | 49                   |      |          |       |      |
|             | Ли                   | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |

В земле кабели прокладываются в траншеях на глубине – 0,7 м (при пересечении с дорогой на глубине – 1 м) с устройством постели из местного грунта не содержащего мусора, камней и прочее.

При пересечении с подземными коммуникациями и дорогами кабели прокладываются в полиэтиленовых трубах марки ПНД/ПВД.

При подземной прокладке кабелей в траншеях поверх кабеля прокладывается специальная полиэтиленовая сигнальная лента.

## 6.7. Защитные мероприятия

Проектом предусматривается выполнение защитных мер электробезопасности в полном объеме, предусмотренном «Правилами устройства электроустановок» и другими соответствующими нормативными документами РК.

Все питающие и распределительные сети, электрооборудование снабжены защитой от короткого замыкания, защитой от перегрузки и всеми другими необходимыми видами защит и сигнализации в соответствии с принципиальными однолинейными схемами.

Основным средством защиты эксплуатационного персонала от поражения электрическим током является защитное заземление. Заземлению подлежат металлические корпуса всех электрических машин, трансформаторов, аппаратов и светильников, вторичные обмотки измерительных трансформаторов и трансформаторов тока, металлические корпуса, каркасы распределительных щитов, шкафов управления, пультов местного управления и распределительных коробок, металлические оболочки и брони силовых и контрольных кабелей, стальные трубы для электропроводки и другие металлические конструкции, связанные с размещением в них электрооборудования, металлоконструкции кабельных эстакад.

В качестве заземляющих устройств проектом приняты поверхностные и глубинные заземлители, объединенные в контуры заземления площадок с электрооборудованием или электрических распределительных устройств и сооружений. Поверхностные горизонтальные заземлители прокладываются в земле на глубине 0,5-1,0 м. Глубинные заземлители выполняются в виде вертикальных электродов из круглого стального проката диаметром 16 мм, длиной до 5 м. Соединение вертикального и горизонтального электродов производится сваркой.

Общее сопротивление цепи заземления не должно превышать требуемую ПУЭ РК величину в 4 Ом.

Необходимое число вертикальных электродов заземления определяется в проекте расчетом. Однако удельное сопротивление грунтов может значительно меняться в пределах проектируемых площадок, поэтому для достижения требуемой ПУЭ РК

|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | тока, металлические корпуса, каркасы распределительных щитов, шкафов управления, пультов местного управления и распределительных коробок, металлические оболочки и брони силовых и контрольных кабелей, стальные трубы для электропроводки и другие металлические конструкции, связанные с размещением в них электрооборудования, металлоконструкции кабельных эстакад.                                                                                                                                                 |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              | В качестве заземляющих устройств проектом приняты поверхностные и глубинные заземлители, объединенные в контуры заземления площадок с электрооборудованием или электрических распределительных устройств и сооружений. Поверхностные горизонтальные заземлители прокладываются в земле на глубине 0,5-1,0 м. Глубинные заземлители выполняются в виде вертикальных электродов из круглого стального проката диаметром 16 мм, длиной до 5 м. Соединение вертикального и горизонтального электродов производится сваркой. |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              | Общее сопротивление цепи заземления не должно превышать требуемую ПУЭ РК величину в 4 Ом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              | Необходимое число вертикальных электродов заземления определяется в проекте расчетом. Однако удельное сопротивление грунтов может значительно меняться в пределах проектируемых площадок, поэтому для достижения требуемой ПУЭ РК                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              | 01-05-03/2026-198-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  | 50   |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |      |

величины сопротивления заземляющих контуров в случаях, когда при замерах сопротивления контуров наладочной организацией обнаруживается недостаточная величина сопротивления, необходимо добавить при монтаже несколько дополнительных вертикальных и горизонтальных электродов. Окончательное количество электродов определяется наладочной организацией при замерах.

В качестве горизонтального заземления применяется металлическая полоса 40х4 мм<sup>2</sup>, не менее, чем в двух точках, имеющих соединение с наружным контуром заземления. Контур обеспечивает защитное заземление оборудования, а также служит для выравнивания потенциалов и защиты от статического электричества. К данным контурам заземления присоединяются все перечисленные выше металлические нормально нетоковедущие части электроустановок.

Проектом предусмотрена пассивная защита технологических установок, зданий и сооружений от прямых ударов и вторичных проявлений молнии в соответствии с СП РК 2.04-103-2013. Все технологические установки, создающие взрывоопасные зоны классов В-1а, В-1г оборудованы системами молниезащиты II категории.

Проектом предусматривается установка молниеприемников на прожекторных мачтах. Молниезащита также осуществляется присоединением металлической кровли зданий и сооружений, металлических корпусов оборудования к заземляющим устройствам, в качестве которых используются заземляющие устройства электроустановок, а при их отсутствии или невозможности их использования выполняются самостоятельные заземлители.

Заземляющие устройства системы молниезащиты должны состоять в любом случае, как минимум, из двух электродов, сопротивление каждого из них не должно превышать 10 Ом.

Заземление всех технологических установок обеспечивает также их защиту от вторичных проявлений молнии и защиту от статического электричества. На всех протяженных металлических конструкциях и между параллельно проложенными металлическими трубопроводами при их сближениях на расстояние менее 10 см устраиваются металлические перемычки, присоединяемые на эстакадах к заземляющей полосе системы уравнивания потенциалов.

Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным или надземным коммуникациям осуществляется присоединением их на вводе в здания и сооружения к системе заземления.

Электродвигатели приводов технологических механизмов и электрооборудование, поставляемое заводами-изготовителями комплектно, устанавливаемое во взрывоопасных

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл  |  |

|    |      |          |       |      |
|----|------|----------|-------|------|
|    |      |          |       |      |
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |

зонах должно соответствовать классу взрывозащиты для взрывоопасных зон, в которых они установлены.

Кнопки управления и распределительные коробки для местного управления механизмами, устанавливаемые во взрывоопасных зонах, выбраны во взрывобезопасном исполнении в соответствии со средой, в которой они установлены.

На всех установках, располагаемых во взрывоопасных зонах, сеть заземления должна выполняться с учетом дополнительных требований ПУЭ РК для взрывоопасных зон и ВСН-332-74.

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2019, инструкции ВСН-332-74, а также требованиями ссылочных документов и заводских инструкций по монтажу электрооборудования и кабельных трасс.

|             |              |          |              |              |                      |      |
|-------------|--------------|----------|--------------|--------------|----------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата         |      |
|             |              |          |              |              |                      |      |
|             |              |          |              |              |                      |      |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ | Лист |
|             |              |          |              |              |                      | 52   |

## 7. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

### 7.1. Автоматизация технологических процессов

Раздел «Автоматизация технологических процессов» рабочего проекта Корректировка РП «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе Актюбинской области» разработан в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданным ТОО «Кул-Бас», технологическими решениями, а также в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами и правилами, включая:

- СН РК 1.02-03-2022 — Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство;
- СП РК 3.05-103-2014 — Технологическое оборудование и технологические трубопроводы;
- ВНТП 3-85 — Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений;
- СН РК 4.02-03-2012 — Системы автоматизации;
- ГОСТ 21.408-2013 — СПДС. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;
- ГОСТ 21.208-2013 — СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;
- ГОСТ Р МЭК 870-1-1-93 — Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 1. Общие принципы;
- ГОСТ Р МЭК 870-2-1-93 — Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 2. Условия окружающей среды и источники питания;
- ГОСТ Р МЭК 870-4-93 — Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования;
- ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) — Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);
- ПУЭ РК — Правила устройства электроустановок;
- СН РК 4.04-07-2023 и СП РК 4.04-107-2013 — Электротехнические устройства.

### 7.2. Объекты и объемы автоматизации контроля

Настоящей корректировкой раздела «Автоматизация технологических процессов» предусматривается поэтапная реализация проектируемых объектов с выделением второго и третьего пусковых комплексов.

На площадке ПСПН:

|              |              |                                                                                                                                                                                               |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--|--|--|--|--|--|----------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Основная условная присоединительная среда автоматизации в схемах;                                                                                                                             |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|              |              | •ГОСТ Р МЭК 870-1-1-93 — Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 1. Общие принципы;                                                                            |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|              |              | •ГОСТ Р МЭК 870-2-1-93 — Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 2. Условия окружающей среды и источники питания;                                            |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|              |              | •ГОСТ Р МЭК 870-4-93 — Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования;                                                                                                    |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
| Инв. № дубл. | Взам. инв. № | •ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) — Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);                                                                                                             |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|              |              | •ПУЭ РК — Правила устройства электроустановок;                                                                                                                                                |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|              |              | •СН РК 4.04-07-2023 и СП РК 4.04-107-2013 — Электротехнические устройства.                                                                                                                    |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|              |              |                                                                                                                                                                                               |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
| Подп. и дата |              | <b>7.2.Объекты и объемы автоматизации контроля</b>                                                                                                                                            |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|              |              | Настоящей корректировкой раздела «Автоматизация технологических процессов» предусматривается поэтапная реализация проектируемых объектов с выделением второго и третьего пусковых комплексов. |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|              |              | На площадке ПСПН:                                                                                                                                                                             |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
|              |              |                                                                                                                                                                                               |              |              |  |  |  |  |  |  |                      |      |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №                                                                                                                                                                                  | Инв. № дубл. | Подп. и дата |  |  |  |  |  |  | 01-05-03/2026-198-ПЗ | Лист |
|              |              |                                                                                                                                                                                               |              |              |  |  |  |  |  |  |                      | 53   |
| Ли           | Изм.         | № докум.                                                                                                                                                                                      | Подп.        | Дата         |  |  |  |  |  |  |                      |      |



• Давление столба жидкости — контроль давления в нижней зоне РВС для расчёта массы и объёма нефти.

Датчики указанных параметров подключаются к полемому преобразователю, который обеспечивает сбор, нормализацию и передачу данных по цифровому каналу связи на сервер ИСУН, установленный в операторной ПСПН.

Дополнительные функции контроля

В составе локальной системы автоматизации резервуара также предусмотрены:

• Контроль температуры нефти по месту (индикация на корпусе РВС);

Сигнализация аварийных уровней:

• верхний аварийный уровень — сигнал «Переполнение»;

• нижний аварийный уровень — сигнал «Минимальный уровень».

Сигналы аварийных состояний формируются на местных блоках контроля и передаются в систему верхнего уровня АСУ ТП ПСПН для индикации и регистрации в SCADA-системе.

Функциональные возможности системы автоматизации

Система обеспечивает:

• непрерывный контроль технологических параметров резервуара;

• визуализацию текущих значений и аварийных состояний на АРМ оператора;

• автоматическую регистрацию и архивирование данных в базе ИСУН;

• формирование сигналов тревоги при отклонении параметров за допустимые пределы;

• обеспечение достоверного учёта объёмов и массы нефти.

#### *Установка печи ПП-0,63 (П-1)*

Подогреватель путевой автоматизированный ПП-0,63 с промежуточным теплоносителем предназначен для нагрева нефтегазовой смеси в технологическом процессе подготовки нефти.

Подогреватель оснащён комплектом локальной системы автоматизации, обеспечивающей безопасную и эффективную работу оборудования.

В состав системы входят:

• датчики контроля технологических параметров (давление, температура, уровень, расход);

• исполнительные механизмы (задвижки, клапаны, пускорегулирующая арматура);

• локальные блоки управления и контроля;

• приборы сигнализации и защиты.

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|    |      |          |       |      |
|----|------|----------|-------|------|
|    |      |          |       |      |
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |

01-05-03/2026-198-ПЗ

Блок управления подогревателя осуществляет автоматический контроль и регулирование всех основных параметров, включая:

- пуск и останов оборудования;
- поддержание заданной температуры теплоносителя;
- контроль давления и уровня;
- аварийную сигнализацию и защитное отключение при выходе параметров за допустимые пределы.

Система локальной автоматики обеспечивает работу подогревателя в автоматическом и дистанционном режимах, а также передачу сигналов состояния в систему верхнего уровня (АСУ ТП ПСПН).

#### *Установка насосов K80-50-200a-E (H-5A/B)*

Насосы K80-50-200a-E (H-5A, H-5B) предназначены для перекачки подготовленной нефти из резервуаров в технологическую систему ПСПН. Работают попеременно или в резерве, обеспечивая непрерывность перекачки при останове одного агрегата.

Автоматизация:

В составе установки предусмотрены:

- датчики температуры подшипников;
- датчики давления, температуры и уровня затворной жидкости.

Насосы управляются дистанционно из системы АСУ ТП и локально с шкафа управления.

Реализованы функции:

- пуск / стоп;
- выбор режима местный / дистанционный;
- индикация состояния включён / отключён;
- передача общих сигналов «Авария» от шкафа управления в систему верхнего уровня.

На входе и выходе трубопроводов насосов установлены манометры по месту для контроля давления.

Передача всех аналоговых и дискретных сигналов осуществляется через контроллер насосной станции в систему верхнего уровня АСУ ТП ПСПН, где обеспечиваются визуализация, архивирование, регистрация аварий и дистанционное управление.

#### *Площадка обессоливания нефти с установкой отстойника (ОБН)*

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|    |      |          |       |      |
|----|------|----------|-------|------|
|    |      |          |       |      |
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |

Установка ОБН предназначена для отделения воды и солей из нефтяной эмульсии методом гравитационного отстоя с подогревом и последующим разделением фаз «нефть – вода».

Автоматизация и контроль

Для контроля процесса предусмотрены:

- межфазный уровнемер, установленный в успокоительной трубе Ду100 для обеспечения стабильности измерения уровня раздела «нефть–вода»;
- уровнемер по месту для визуального контроля уровня жидкости;
- датчики температуры и давления в верхней и нижней частях аппарата для контроля режима работы;

Функции системы автоматизации:

- непрерывный контроль уровня раздела фаз;
- контроль температуры и давления внутри аппарата;
- передача сигналов в систему верхнего уровня АСУ ТП ПСПН;
- формирование сигналов аварийного уровня и превышения температуры.

*Дренажные ёмкости (ДЕ-2, ДЕ-4, ДЕ-5)*

Дренажные ёмкости предназначены для сбора, временного хранения и перекачки дренажных и технологических стоков с различных площадок установки.

Автоматизация:

Для контроля и безопасной эксплуатации предусмотрены:

- датчики уровня — для контроля текущего и минимального уровней;
- сигнализатор верхнего уровня — для формирования сигнала «Переполнение»;
- датчики давления (для ёмкостей с насосом);
- погружные насосы с управлением от шкафа автоматики;
- передача сигналов и аварийных состояний в систему АСУ ТП ПСПН.

Принцип работы:

При достижении верхнего уровня в ёмкости автоматически включается погружной насос, обеспечивающий откачку жидкости. После снижения уровня до минимального значения насос автоматически отключается.

*Резервуары хранения воды РГС-50 (РГСП-1,2)*

Резервуары РГС-50 предназначены для приёма и хранения технологической воды, используемой в системе подготовки нефти и технологических процессах ПСПН.

Автоматизация:

|             |              |          |       |      |                      |    |
|-------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|----|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          |       |      | Лист                 |    |
|             | Взам. инв. № |          |       |      |                      |    |
|             | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |    |
|             | Подп. и дата |          |       |      |                      |    |
|             | Инв. № подл  |          |       |      |                      |    |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ | 57 |
|             |              |          |       |      |                      |    |

Для обеспечения контроля и автоматического управления предусмотрено:

- датчик уровня (LIT) — непрерывный контроль уровня воды;
- сигнализатор верхнего уровня (LSH) — предупреждение о переполнении;
- сигнализатор нижнего уровня (LSL) — защита насосов от работы «всухую»;
- датчик давления (PIT) — контроль давления в линии подачи воды;
- датчик температуры (TIT) — контроль температуры воды;
- передача сигналов и параметров в систему АСУ ТП ПСПН.

Функции системы:

- автоматическое включение и отключение насосов K80-50-200a-E (H-5A/Б) по уровню воды в резервуарах;
- контроль уровня, давления и температуры воды;
- сигнализация аварийных состояний (переполнение, минимальный уровень);
- передача данных на верхний уровень для отображения, архивирования и анализа.

*Дополнительные сепараторы и фильтры на входе в компрессорные установки (ГСВИ-1,2)*

Сепараторы ГСВИ-1, ГСВИ-2 с фильтрами предназначены для очистки газа, поступающего в компрессорные установки ГС-1 и ГС-2, от влаги и механических примесей.

Оборудование обеспечивает защиту компрессоров и стабильность технологических параметров.

Автоматизация:

- Для контроля и управления технологическим процессом предусмотрено:
  - датчики давления (PIT) — измерение давления на входе и выходе сепаратора;
  - датчик температуры (TIT) — контроль температуры газа;
  - манометр по месту (PG) — визуальный контроль давления;
  - сигнализаторы уровня (LSH, LSL) — контроль верхнего и нижнего уровней жидкости в сепараторе;
  - соленоидный клапан дренажа, управляющийся по сигналам от LSH и LSL:
1. при срабатывании верхнего сигнализатора (LSH) клапан открывается и производится дренирование;
  2. при срабатывании нижнего сигнализатора (LSL) клапан закрывается.
- Функции системы:
- автоматическое управление дренажом сепаратора по уровню жидкости;
  - контроль давления и температуры газа;

|             |              |          |       |      |                      |    |
|-------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|----|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          |       |      | Лист                 |    |
|             | Взам. инв. № |          |       |      |                      |    |
|             | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |    |
|             | Подп. и дата |          |       |      |                      |    |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ | 58 |

примесей.

Оборудование обеспечивает защиту компрессоров и стабильность технологических параметров.

Автоматизация:

- Для контроля и управления технологическим процессом предусмотрено:
- датчики давления (PIT) — измерение давления на входе и выходе сепаратора;
- датчик температуры (TIT) — контроль температуры газа;
- манометр по месту (PG) — визуальный контроль давления;
- сигнализаторы уровня (LSH, LSL) — контроль верхнего и нижнего уровней жидкости в сепараторе;
- соленоидный клапан дренажа, управляющийся по сигналам от LSH и LSL:

1. при срабатывании верхнего сигнализатора (LSH) клапан открывается и производится дренирование;
2. при срабатывании нижнего сигнализатора (LSL) клапан закрывается.

Функции системы:

- автоматическое управление дренажом сепаратора по уровню жидкости;
- контроль давления и температуры газа;

- сигнализация аварийных параметров;
- передача аналоговых и дискретных сигналов в систему АСУ ТП ПСПН для визуализации, архивирования и анализа.

#### *Площадки устьев скважин КБД-03, КБД-08*

Решения по автоматизации площадок устьев скважин, ранее принятые утвержденной проектной документацией, настоящей корректировкой сохраняются без изменений.

#### *Установка автоналивной эстакады с насосами и узлом учёта (АСН-1,3)*

Стойак налива нефти АСН-1,3 предназначен для налива сырой нефти в автоцистерны.

Насосы Н-ЗА/Б, 6А/Б обеспечивают подачу нефти из резервуаров Р-1,2 на стойак налива АСН-1,3.

Автоматизация и контроль:

Проектом предусматривается контроль и автоматизация следующих параметров и функций:

- измерение давления нефти до и после входного фильтра — по месту;
- измерение давления нефти на выходе каждого насоса — по месту и с передачей сигналов высокого и низкого давления;
- измерение расхода нефти, подаваемой на стойак налива;
- передача данных о расходе на сервер Информационной системы учёта нефти и газового конденсата (ИСУН);

- дистанционное отключение насосных агрегатов по команде с операторной;

- автоматическое отключение насосов по сигналам:

1. пожарной сигнализации;
2. газообнаружения;
3. минимального уровня в откачиваемой ёмкости;
4. предельных значений давления на выходе насоса.

Функции системы автоматизации:

- контроль давления, расхода и состояния насосов;
- автоматическая защита насосных агрегатов при аварийных ситуациях;
- передача данных с расходомера в ИСУН;
- обеспечение безопасной и надёжной работы установки налива нефти.

#### *Концевая сепарационная установка КСУ (С-3)*

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

|    |      |          |       |      |
|----|------|----------|-------|------|
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |
|    |      |          |       |      |

01-05-03/2026-198-ПЗ



Средства передачи данных обеспечивают обмен информацией между всеми подсистемами программно-технического комплекса.

### Средства автоматизации нижнего уровня

КИП полевого уровня, включая поставляемое комплектно с технологическим оборудованием, формируют нижний уровень системы управления и предназначены для:

- измерения и контроля технологических параметров (давление, температура, уровень, расход);
- передачи аналоговых сигналов на контроллер (токовый сигнал 4–20 мА);
- формирования дискретных сигналов аварийных и предельных состояний;
- местного отображения параметров с помощью манометров, термометров и указателей уровня.

К полемому уровню также относятся:

- ящики управления электроприводными задвижками;
- шкафы управления насосными станциями.

Требования к оборудованию и монтажу

Выбор оборудования выполнен с учётом:

- обеспечения взрывобезопасности применяемых приборов;
- устойчивости к механическим воздействиям и климатическим условиям эксплуатации;
- соответствия диапазону измеряемых параметров (давление, температура, расход, уровень);
- наличия сертификата о внесении в Государственный реестр средств измерений Республики Казахстан.

Средства автоматизации, размещаемые в опасных зонах, имеют допустимый уровень взрывозащиты или степень защиты оболочки, соответствующую категории зоны.

Основные виды взрывозащиты:

- «взрывонепроницаемая оболочка» — Ex d;
- «искробезопасная электрическая цепь» — Ex ia.

Монтаж приборов и средств автоматизации выполняется в соответствии с требованиями:

- нормативно-технической документации Республики Казахстан;
- проектных решений;
- инструкций заводов-изготовителей.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 61   |

Все приборы и элементы системы устанавливаются с учётом удобства обслуживания и безопасного доступа для эксплуатации и поверки.

### **Средства автоматизации среднего уровня**

Средства автоматизации среднего уровня предназначены для:

- сбора информации от полевых контрольно-измерительных приборов (КИП);
- передачи данных на автоматизированные рабочие места операторов (АРМ);
- формирования и выдачи управляющих сигналов на исполнительные механизмы (электроприводные задвижки, регулирующие клапаны, насосные агрегаты);
- выполнения локальных алгоритмов автоматического управления и защиты оборудования.

Аппаратные средства среднего уровня включают в себя программируемые логические контроллеры (ПЛК) с модулями ввода-вывода, а также локальные блоки управления, поставляемые в комплекте с технологическим оборудованием, в частности — подогревателями ПП-0,63.

Средства автоматизации среднего уровня являются существующими и размещены вне взрывоопасных зон. Они обеспечивают устойчивую и надёжную связь с полевыми приборами и исполнительными механизмами нижнего уровня.

### **Средства автоматизации верхнего уровня**

Подсистема верхнего уровня включает существующее автоматизированное рабочее место (АРМ) операторов ПСПН, выполненное на базе персональной ЭВМ под управлением операционной системы Windows и специализированного программного обеспечения класса SCADA.

АРМ операторов подключено к сети верхнего уровня Ethernet и осуществляет обмен информацией с технологическими контроллерами. Подсистема обеспечивает выполнение следующих функций:

- отображение информации на мнемосхемах проектируемых сооружений;
- световую и звуковую сигнализацию при нарушениях технологического процесса или отказах оборудования;
- ручное дистанционное управление технологическим оборудованием;
- задание параметров режимов работы технологического оборудования;
- печать протоколов;
- архивирование технологической информации.

АРМ операторов размещено в операторной ПСПН.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 62   |

Передача данных в Информационную систему учёта сырой нефти и газового конденсата (ИСУН)

В соответствии со статьёй 144 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», информация о движении и объёмах сырой нефти на ПСПН подлежит ежесуточной автоматической передаче на сервис Информационной системы учёта нефти и газового конденсата (ИСУН).

Для реализации данной функции данные о количестве нефти, хранящейся в резервуарах РВС-2000 (Р-1) и отпускаемой через автоналивные стояки АСН-1, АСН-3, поступают на локальный сервер, установленный в операторной ПСПН.

С локального сервера данные передаются по каналам связи в систему ИСУН в автоматическом режиме.

#### 7.4. Кабельные проводки

Кабельные трассы цепей измерения, сигнализации и управления, включая кабели, поставляемые комплектно с оборудованием, выполнены контрольными кабелями с медными жилами.

Типы кабелей выбраны в соответствии с инструкциями на приборы и блочное оборудование.

Во взрывоопасных зонах применяется кабель с негорючей изоляцией.

Прокладка кабелей предусматривается:

- по эстакадам — в защитных коробах;
- по технологическим площадкам — в защитных трубах;
- подземно — в траншее на глубине не менее 0,7 м.

Внутри невзрывоопасных помещений (между контроллерным оборудованием и АРМ) кабель прокладывается в ПВХ-коробе.

Интерфейсные линии между средствами среднего и нижнего уровней выполнены кабелями для передачи данных типа «витая пара», с обязательным экранированием от помех.

Прокладку подземных кабелей выполнять с соблюдением нормируемых расстояний по ПУЭ РК от подземных коммуникаций, а также с установкой защитных стальных труб в местах выхода кабелей из земли.

Ввод кабелей в шкафы и приборы предусмотреть через сертифицированные кабельные вводы с требуемым кодом IP и уровнем взрывозащиты.

#### 7.5. Электропитание

|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | <p>Прокладка кабелей предусматривается:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• по эстакадам — в защитных коробах;</li><li>• по технологическим площадкам — в защитных трубах;</li><li>• подземно — в траншее на глубине не менее 0,7 м.</li></ul> <p>Внутри невзрывоопасных помещений (между контроллерным оборудованием и АРМ) кабель прокладывается в ПВХ-коробе.</p> <p>Интерфейсные линии между средствами среднего и нижнего уровней выполнены кабелями для передачи данных типа «витая пара», с обязательным экранированием от помех.</p> <p>Прокладку подземных кабелей выполнять с соблюдением нормируемых расстояний по ПУЭ РК от подземных коммуникаций, а также с установкой защитных стальных труб в местах выхода кабелей из земли.</p> <p>Ввод кабелей в шкафы и приборы предусмотреть через сертифицированные кабельные вводы с требуемым кодом IP и уровнем взрывозащиты.</p> <p><b>7.5.Электропитание</b></p> |            |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Лист<br>63 |

По степени обеспечения надёжности электроснабжения проектируемые средства автоматизации относятся к I категории согласно ПУЭ.

Электропитание оборудования автоматизации (напряжением 220 В переменного тока) осуществляется от систем бесперебойного электроснабжения, предусмотренных в электротехнической части проекта.

Для защиты персонала от поражения электрическим током предусматривается защитное заземление корпусов приборов и шкафов.

Подвод электропитания и контуры заземления разработаны в электротехнической части проекта.

#### 7.6.Рекомендации по технике безопасности

Принятые технические решения соответствуют требованиям:

- Правил устройства электроустановок (ПУЭ);
- СН РК 4.02-03-2012 «Системы автоматизации».

Перед началом монтажных работ необходимо провести тщательный осмотр оборудования, устанавливаемого во взрывоопасных зонах, и проверить:

- наличие знаков взрывозащиты и предупреждающих надписей;
- отсутствие повреждений взрывонепроницаемых оболочек;
- наличие уплотнительных элементов для кабелей, проводов и крышек;
- наличие заземляющих устройств.

Во время монтажа следует контролировать состояние взрывозащитных поверхностей — царапины, трещины, вмятины и иные дефекты недопустимы.

Элементы системы должны быть заземлены внутренним и наружным заземляющими зажимами.

Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть защищено от коррозии нанесением консистентной смазки.

По завершении монтажа необходимо выполнить проверку сопротивления заземляющего устройства.

|             |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |
|             |              |              |              |              |

|    |      |          |       |      |  |                      |      |
|----|------|----------|-------|------|--|----------------------|------|
|    |      |          |       |      |  | 01-05-03/2026-198-ПЗ | Лист |
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |  |                      | 64   |

## ГАЗООБНАРУЖЕНИЕ

- Задания на проектирования;
- Технологических решений;
- Генерального плана;
- Нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

На переходах через обвалование устанавливаются ручные пожарные извещатели и светозвуковой оповещатель.

|             |              |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | <p>■ Насосная перекачки и циркуляции нефти Н-2А/Б;</p> <p><b>8.1.2. Третий пусковой комплекс:</b></p> <p>■ Концевая сепарационная установка КСУ (С-3);</p> <p>■ Площадка стояка налива АСН-1,3 и насосов перекачки Н-3А/Б, Н-6А/Б;</p> <p>■ площадка факельных сепараторов установка ФС-2.</p> <p>Установка центрального пожарного пульта ПСПН располагается в существующей операторной.</p> <p><i>Резервуар хранения нефти Р-1</i></p> <p>Резервуар вертикальный стальной Р-1, типа РВС, вместимостью 2000 м³, предназначен для хранения подготовленной нефти.</p> <p>Для раннего обнаружения возгорания проектом предусматривается установка на крыше РВС тепловых пожарных извещателей.</p> <p>На переходах через обвалование устанавливаются ручные пожарные извещатели и светозвуковой оповещатель.</p> |
|             |              |              |              |              | <div> <div> <div>Ли</div> <div>Изм.</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div> <div>01-05-03/2026-198-ПЗ</div> <div>Лист</div> </div> <div>65</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

Проектом предусматривается автоматическое пожаротушение подогревателя.

При обнаружении пожара и срабатывании извещателей пламени производится автоматический запуск модулей порошкового пожаротушения.

Концевая сепарационная установка КСУ (С-3) и газовый сепаратор ГС-2 защищаются газоанализатором, газовыми сепараторами ГСВИ-1 и ГСВИ-2, насосами перекачки нефти Н-2А/Б, стояками налива АСН-1,3 и насосов перекачки Н-3А/Б, Н-6А/Б защищаются ручными пожарными извещателями и газоанализаторами. Извещатели подключаются кабелем к ППКП в Операторной.

Согласно СТ РК 2.109-2006 «Сигнализаторы взрывоопасных концентраций непрерывного действия. Общие требования к установке, техническому обслуживанию и поверке» для своевременного обнаружения загазованности площадки с технологическим оборудованием со взрывоопасной средой, защищаются точечными датчиками газообнаружения, которые размещаются по периметру взрывоопасных зон. Датчики по кабельным линиям подключаются к проектируемому технологическому контроллеру.

Также предусматривается установка светозвукового оповещателя, который включается от технологического контроллера при фиксации датчиками превышения загазованности 20% (предупредительный) и 40% (аварийный) от нижнего концентрационного порога воспламенения (НКПВ).

## Технические средства АПС

Выбор типа пожарных извещателей и их размещение выполнен в соответствии с СН РК 2.02-102-2012 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

Предусматриваемые проектом автоматические дымовые пожарные извещатели - реагируют на появление дыма при пожаре. Извещатели устанавливаются на потолке в защищаемых помещениях.

Ручные извещатели располагаются у выходов помещений и площадок, на путях возможной эвакуации при пожаре, на высоте 1,5 метра.

Для оповещения персонала о пожаре по месту, проектом предусматривается светозвуковые оповещатели.

Извещатели и оповещатели, предназначенные для наружной установки, способны функционировать в промышленной, влажной и коррозионно-активной атмосфере в интервале температур от минус  $-43^{\circ}\text{C}$  до плюс  $+50^{\circ}\text{C}$ . Приемлемая степень защиты от влаги и проникновения пыли для оборудования, расположенного на открытой площадке, предусматривается не менее IP65.

Электрические приборы, предназначенные для размещения в опасных зонах, имеют допустимый уровень взрывозащиты или степень защиты оболочки, соответствующую этой зоне. Основным подходом к обеспечению безопасности является применение приборов с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» EExd.

Сигналы от извещателей по пожарным шлейфам подаются на ППКП.

Приемно-контрольный прибор пожарный (ППКП) предназначен для использования в автономном режиме или в составе централизованных систем охранно-пожарной сигнализации, для контроля различных типов пожарных неадресных извещателей, контакторов и сигнализаторов с нормально-замкнутыми или нормально-разомкнутыми контактами и релейного управления внешними исполнительными устройствами.

ППКП устанавливается в Операторной, вне взрывоопасных зон.

### Средства газообнаружения

Выбор и место установки датчиков стационарных сигнализаторов ДВК горючих газов и паров на открытых площадках выполнен в соответствии с СТ РК 2.109-2006 «Сигнализаторы довзрывоопасных концентраций непрерывного действия. Общие требования к установке, техническому обслуживанию и поверке».

На открытых площадках датчики загазованности устанавливаются на границе взрывоопасных зон проектируемых площадок, на расстоянии не более 20 м друг от друга. Датчики монтируются на стойках высотой 0,5 метров.

В качестве датчиков контроля довзрывоопасной концентрации (ДВК) проектом предусмотрена установка газоанализаторов ДГС ЭРИС-230 ИК. Исполнение – взрывозащищенное IExd(ia)IICT6X, класс защиты IP67, рабочий диапазон температур,  $-60...+65^{\circ}\text{C}$ .

Для оповещения персонала о появлении опасной концентрации горючих газов, проектом предусматривается установка светозвуковых оповещателей типа ВСУ-

|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли           | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 67   |

СЗП(24DC)М-У1. Исполнение оповещателей взрывозащищенное 1ExdIICT6, класс защиты класс защиты IP65, рабочий диапазон температур, -50...+70°C.

Светозвуковые оповещатели устанавливаются в непосредственной близости от контролируемых площадок, на стойках высотой 2 метра.

Сигналы от датчиков, по интерфейсу RS-485 MODBUS, поступают на шкаф Контроля и управления, который производит измерения, обрабатывает поступающую информацию и обеспечивают подачу предупреждающего светового и звукового сигналов при концентрации горючих газов 20% и аварийного - при 40% от нижнего концентрационного предела воспламенения (НКПР).

При обнаружении 40% НКПР контроллер также выдает сигнал на останов соответствующего технологического оборудования.

### 8.3.Кабельные проводки

Кабельные трассы цепей АПС и газообнаружения выполнены контрольными кабелями с медными жилами. Типы кабелей выбраны согласно инструкциям на приборы и блочное оборудование.

Передача данных от газоанализаторов ДГС ЭРИС-230 ИК по RS-485, осуществляется по интерфейсным кабелям "витая пара".

Во взрывоопасных зонах применяется кабель с негорючей изоляцией.

Межплощадочные кабельные линии прокладываются подземно, в траншее на глубине не менее 0,7 метра с использованием предупреждающей сигнальной ленты «Осторожно кабель». Прокладку кабелей в земле выполнить с соблюдением нормируемых расстояний по ПУЭ РК от различных подземных коммуникаций и с защитой кабелей, при их выходе из земли стальными трубами.

Прокладка кабелей по площадкам предусматривается в защитных трубах.

Ввод кабелей в шкафы и приборы предусмотреть через сертифицированные по коду IP и взрывозащите, уплотнительный кабельный ввод и шайбы.

### 8.4.Электропитание

По степени обеспечения надежности электроснабжение проектируемых систем АПС и газообнаружения, данного проекта относятся к особой группе I-й категории, согласно ПУЭ РК.

Электропитание системы АПС напряжением 230В переменного тока осуществляется от систем бесперебойного электроснабжения, заложенных в электротехнической части проекта.

|              |      |              |       |              |                      |              |  |              |      |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|----------------------|--------------|--|--------------|------|
| Подп. и дата |      | Взам. инв. № |       | Инв. № дубл. |                      | Подп. и дата |  | Инв. № подл. |      |
|              |      |              |       |              |                      |              |  |              |      |
| Ли           | Изм. | № докум.     | Подп. | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |              |  |              | Лист |
|              |      |              |       |              |                      |              |  |              | 68   |

Электропитание системы газообнаружения напряжением 24В постоянного тока осуществляется от систем источников питания, заложенных в разделе «Автоматизация и контроль» проекта.

Резервное питание средств газообнаружения осуществляется от источника бесперебойного питания.

Для защиты персонала от поражения электрическим током предусмотрено Общее защитное заземление.

Контуры заземления запроектированы в электротехнической части проекта.

|             |              |          |              |              |                      |      |
|-------------|--------------|----------|--------------|--------------|----------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата         |      |
|             |              |          |              |              |                      |      |
|             |              |          |              |              |                      |      |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ | Лист |
|             |              |          |              |              |                      | 69   |

## 9. ПОЖАРОТУШЕНИЕ

### 9.1. Основание для проектирования

Основанием для разработки рабочего проекта Корректировка РП «Система сбора и подготовки нефти на месторождении Кул-Бас» являются:

- Техническое задание на проектирование;

### 8.2. Основные проектные решения по пожаротушению

#### 8.2.1. Пункт сбора и подготовки нефти

Ранее принятые, согласованные и утвержденные проектные решения по разделу остаются без изменений. Настоящей корректировкой предусматривается только внесение изменений, связанных с размещением резервуаров РВС-700, без изменения ранее предусмотренных технических решений, схем и параметров системы пожаротушения.

#### 8.2.3. Пожаротушение резервуарного парка

Пожаротушение резервуаров для нефти предусмотрено согласно п 5.2 СП РК 2.02-103-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов» от передвижной пожарной техники при условии оборудования резервуаров стационарно установленными генераторами пены и сухими трубопроводами с соединительными головками для присоединения пожарной техники и заглушками, выведенными за обвалование.

Тушение пожара передвижной пожарной техникой – подачу раствора пенообразователя с помощью пожарных автомобилей и мотопомп – подразумевает тушение пожара от пожарных автомобилей, находящихся в помещении для противопожарного инвентаря и пожарной спецтехники на территории объекта. Тушение пожара производится из противопожарных резервуаров РВС-700.

В качестве расчетного (диктующего) пожара для расчета потребности в огнетушащих средствах принят возможный пожар РВС-2000 (Р-1 по ГП) с охлаждением половины стенки соседнего.

Система охлаждения резервуаров нефти водой при пожаре предназначена для снижения температуры нагревания стенок с целью предотвращения тепловой деформации резервуара, снижения скорости испарения в зонах, непосредственно прилегающих к стенкам резервуаров, сокращению времени тушения пожара и охлаждению стенок резервуаров до безопасной температуры.

Система орошения состоит из кольца орошения, укрепленного на внешней поверхности верхнего пояса резервуара, питательного трубопровода, присоединенного к кольцевой водопроводной сети. Кольца орошения имеют две секции диаметром 57 мм,

|              |      |              |       |              |                      |              |  |              |      |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|----------------------|--------------|--|--------------|------|
| Подп. и дата |      | Взам. инв. № |       | Инв. № дубл. |                      | Подп. и дата |  | Инв. № подл. |      |
|              |      |              |       |              |                      |              |  |              |      |
| Ли           | Изм. | № докум.     | Подп. | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |              |  |              | Лист |
|              |      |              |       |              |                      |              |  |              | 70   |

закрепленные на внешней поверхности верхнего пояса резервуара. Каждое полукольцо имеет отверстия диаметром 4 мм на расстоянии 200 мм друг от друга.

Резервуар для хранения нефти РВС-2000 оборудован стационарными генераторами пены средней кратности типа ГПСС-600, монтируемыми в верхнем поясе резервуаров.

Подача раствора пенообразователя к генераторам пены средней кратности стационарной установки осуществляется по сухотрубам диаметром 108 мм от передвижной пожарной техники.

|             |              |          |              |              |                      |      |
|-------------|--------------|----------|--------------|--------------|----------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата         |      |
|             |              |          |              |              |                      |      |
|             |              |          |              |              |                      |      |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ | Лист |
|             |              |          |              |              |                      | 71   |

## 10. ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 10.1. Общие сведения

При разработке мероприятий по охране труда и технике безопасности за основу были приняты СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности».

Строительные работы должны осуществляться в полном соответствии с проектной документацией. При необходимости отклонения от требований проектной документации должно быть получено письменное разрешение Проектировщика; отклонения от проектной документации должны быть также согласованы с Заказчиком.

Генподрядчик, совместно с Заказчиком, до начала работ обязан разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, обязательные для всех организаций – участников строительства.

К выполнению строительно-монтажных работ разрешается приступить только при наличии проекта производства работ (ППР), в котором должны быть детально разработаны мероприятия по обеспечению безопасных условий производства работ, согласованные со службами подрядных организаций, участвующих в строительстве.

ППР должен содержать следующие решения по технике безопасности:

- организация рабочих мест;
- последовательность технологических операций;
- методы и приспособления для безопасной работы монтажников;
- расположение и зоны действия монтажных механизмов;
- способы и места складирования строительных материалов и оборудования.

Работникам должны быть разъяснены условия предстоящей работы, правила применения грузоподъемного оборудования, схемы строповки и меры безопасности при монтаже. Монтажникам необходимо иметь и использовать защитные каски, комбинезоны и рукавицы.

При совместной работе монтажников и машинистов подъемных механизмов следует использовать радиотелефонную связь.

Не допускается выполнение строительно-монтажных работ во время гололеда, тумана, дождя или снегопада, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с (6 баллов) и более.

При уборке строительных отходов и строительного мусора следует применять меры по уменьшению пылеобразования.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 72   |

При въезде на площадку строительства должна быть установлена схема транспортного движения, указатели безопасных проходов, автодорожные знаки, обозначены зоны отдыха и курения.

Опасные зоны работ (котлованы, работающие механизмы и т.п.) должны быть ограждены от доступа посторонних лиц, либо отмечены предупредительными знаками или надписями.

В темное время суток площадка строительства должна иметь общее освещение за счет установки мощного светильника на передвижных прожекторных установках.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться «Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ».

При производстве строительно-монтажных работ строительный персонал должен быть проинструктирован и иметь допуск к работе, быть ознакомлен с техникой безопасности и соблюдать ее.

Все работники на строительной площадке обеспечиваются спецодеждой и спецобувью соответствующих размеров, а также средствами индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой работы.

В целях предупреждения несчастных случаев и обеспечения безопасных условий труда в соответствии с действующими в РК стандартами и нормами данным проектом предусматривается ряд мероприятий по технике безопасности.

## 10.2. Мероприятия по ТБ в технологических решениях

Выполнение требований техники безопасности, создание благоприятных условий труда для производственного персонала закладывается при проектировании производственного процесса на месторождении в строгом соответствии с действующими Нормами, Инструкциями и Правилами.

Применяемое оборудование, арматура и трубопроводы по техническим характеристикам обеспечивают безопасную эксплуатацию в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91.

На выкидных линиях установлены манометры, обратные и отсекающие клапаны. Технологическое оборудование, технологические трубопроводы и их обвязка оснащены приборами контроля и регулирования процесса.

Приборы КИП расположены так, чтобы их показания были отчетливо видны персоналу. Обеспечен свободный и удобный доступ к ним.

Расположение арматуры на трубопроводах предусматривается в местах удобных для управления, технического обслуживания и ремонта.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | 73   |

На запорных вентилях, задвижках указывается номер согласно эксплуатационной схеме, направление движения среды и положение "Открыто" – "Закрыто".

Компоновка оборудования обеспечивает возможность свободного прохода людей и проезда транспорта.

При эксплуатации и ремонте оборудования персонал обязан руководствоваться действующими Нормами, Правилами, инструкциями и другими документами по охране и гигиене труда и технике безопасности.

Персонал должен уметь оказывать пострадавшим первую медицинскую помощь, знать пути эвакуации, которые должны быть четко обозначены, знать и правильно применять средства индивидуальной защиты и т.д.

Для контроля загазованности персоналом используются газоанализаторы.

Согласно ВНТП 3-85 и СН РК 2.02-11-2002\* площадки скважин без постоянного обслуживающего персонала не оснащаются автоматической системой пожарной сигнализации и пожаротушения. Ликвидация очагов возгорания на скважинах и пунктах сбора осуществляется с помощью первичных и мобильных средств. Сообщение о пожаре передается по радиосвязи в операторную месторождения.

### 10.3. Мероприятия по ТБ при генеральном планировании

Размещение сооружений, планировка территории, выполнены в соответствии с санитарными требованиями, требованиями пожарной безопасности, удобства и безопасного обслуживания.

Проектируемые сооружения размещены на свободной от застройки территории месторождения, отвечающей требованиям СНиП 3.01-01-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий».

Ко всем площадкам предусмотрен подъезд.

На территории ПСПН предусмотрены пешеходные дорожки из тротуарных плит. Территория ПСПН ограждена сетчатым забором высотой 2 м.

### 10.4. Мероприятия по ТБ в строительных решениях

Строительные решения определялись на основании требований технологического процесса и решений по электроснабжению.

Надежность строительных конструкций и сооружений обеспечиваются:

- принятием необходимых по прочности и устойчивости сечений, стальных и железобетонных элементов, назначением соответствующих марок бетонов и стали;

- решениями фундаментов в увязке с геологическими и топографическими условиями;

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | 74   |

■ противокоррозионной защитой подземных и надземных конструкций. Взрывопожаробезопасность зданий обеспечивается объемно-планировочными решениями с учетом категории производств по взрывопожарной опасности и использованием материалов и конструкций с требуемой степенью огнестойкости.

При производстве строительно-монтажных работ должны соблюдаться нормы и правила техники безопасности согласно СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Производство работ при строительстве сооружений не связано с применением методов работ и материалов, не предусмотренных настоящими нормами, поэтому особых требований безопасности труда на объектах месторождения не предусматривается.

### 10.5. Мероприятия по ТБ в электротехнических решениях

В проекте предусмотрены защитные меры электробезопасности в полном объеме, предусмотренном «Правилами устройства электроустановок» и другими соответствующими нормативными документами РК.

Все питающие и распределительные сети, электрооборудование снабжены защитой от короткого замыкания, защитой от перегрузки и всеми другими необходимыми видами защит и сигнализации в соответствии с принципиальной однолинейной схемой.

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и СНиП РК

4.04.10-2002, инструкции ВСН-332-74, а также требованиями ссылочных документов и заводских инструкций по монтажу электрооборудования и кабельных трасс.

Средством защиты эксплуатационного персонала от поражения электрическим током и опасных воздействий молнии предусматривается защитное заземление, зануление, защита от статического электричества.

### 10.6. Пожарная безопасность

Тушение пожара на площадках ПСПН предусмотрено передвижной пожарной техникой. Первичными средствами пожаротушения, в том числе углекислотными огнетушителями, предусмотрено тушение небольших очагов возгорания.

Ответственность за пожарную безопасность при организации производства работ, хранении и перевозке горючего материала, обеспечение первичными средствами пожаротушения, совместное выполнение противопожарных мероприятий на отдельных участках строительства несут соответствующие начальники участков.

К наиболее пожароопасным видам строительно-монтажных работ, осуществляемым при сооружении объектов, относятся газосварочные, малярные и изоляционные

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 75   |

работы, работы с клеями, мастиками, горячим битумом, горючесмазочными материалами и т.п.

### 10.7. Санитарно-эпидемиологические мероприятия

Производственные процессы на объекте относятся к 1-в группе, согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденным Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72.

В целях предупреждения возникновения заболеваний, связанных с условиями труда, работники, занятые в строительном производстве, проходят обязательные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Строительная площадка должна быть обеспечена аптечкой с медикаментами и средствами для оказания первой помощи.

На территории существующего вахтового поселка предусмотрены медицинские пункты для оказания первой необходимой медицинской помощи. При обнаружении серьезных заболеваний, представляющих угрозу жизни, предусматривается транспортировка больных в ближайшие медицинские учреждения.

Все работники обеспечиваются питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям, утвержденным приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ-49. Потребность в питьевой воде принимается из расчета 3,0-3,5 л/сут на одного работающего. Питьевая вода – привозная.

Все работники обеспечиваются горячим питанием. Допускается организация питания путем доставки пищи из базовой столовой к месту работы с раздачей и приемом пищи в специально выделенном помещении.

Всем работникам необходимо соблюдать режим труда и отдыха – делать два перерыва по 10 минут в течение одной смены. Первый перерыв через 2 часа после начала работы. Второй перерыв за 1,5 часа до окончания. Также регламентируется перерыв для приема пищи не менее получаса.

В соответствии с требованиями п. 166 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. приказом МЗ РК от 15.12.2020 г. №ҚР ДСМ-275/2020 используемые строительные материалы и изделия должны иметь протоколы исследования, подтверждающие их соответствие Гигиеническим нормативам по радиологическим показателям.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 76   |

При проведении работ по обслуживанию проектируемых объектов месторождения Кул-Бас должны строго соблюдаться общие требования техники безопасности, вытекающие из действующих правил и инструкций. Для проектируемых объектов дополнительные СЭМ не требуются.

|                      |              |              |              |              |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл          | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |
|                      |              |              |              |              |
| Ли                   | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         |
| 01-05-03/2026-198-ПЗ |              |              |              |              |
| Лист                 |              |              |              |              |
| 77                   |              |              |              |              |

**11. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ  
ОБОРОНЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

На месторождении Кул-Бас должен быть разработан Технологический регламент. Регламент должен быть утвержден главным инженером предприятия и согласован с департаментом промышленной безопасности.

С целью обеспечения готовности сотрудников м/р Кул-Бас к действиям по локализации и ликвидации последствий возможных аварий, эксплуатационный персонал должен разработать план ликвидации аварий (ПЛА), в котором предусматриваются оперативные действия персонала по предупреждению ЧС, по организации локализации и ликвидации аварий, которые могут причинить вред здоровью и жизни людей, нанести ущерб производственному оборудованию, зданиям и сооружениям, а также привести к экологическим катастрофам.

При возникновении производственной аварии (катастрофы) начальник штаба Гражданской обороны объекта немедленно организует оповещение рабочих и служащих предприятия о возникшей опасности.

**11.1. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны**

Решения по обеспечению безопасной работы при эксплуатации объектов и сооружений, заложенные в проекте, и направленные на обеспечение устойчивой работы в условиях мирного времени, будут способствовать устойчивой работе и в условиях военного времени. Основные решения по обеспечению безопасной работы предприятия описаны в разделе 9.2.

Защитные сооружения гражданской обороны, предназначенные для укрытия и защиты людей от воздействия средств поражения в военное время, также могут использоваться в мирное время для нужд предприятия, защиты персонала от поражающих факторов, стихийных бедствий, катастроф, аварий, и могут быть использованы для защиты при террористических актах.

В связи с малой численностью обслуживающего персонала укрытие предусмотрено в здании операторной.

**11.1.1. Обоснование прекращения деятельности или перемещения объекта в другое место в военное время**

Проектируемые объекты ПСПН являются стационарными и будут продолжать работу в военное время.

|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли          | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 78   |

Характер производства не предполагает демонтаж оборудования и трубопроводов и перебазирование их в особый период не предусматривается, так как объекты ПСПН не являются самостоятельными и зависят от функционирования объектов системы добычи месторождения Кул-Бас. В военное время работа объектов при отсутствии прямой угрозы оперативному персоналу, продолжается. Численность наибольшей работающей смены персонала в военное время определяется планами ГО объекта на военное время и мобилизационными планами.

## 11.2. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

### 11.2.1. Возможные опасные факторы. Источники и причины ЧС

Основными опасными факторами на проектируемом объекте являются

- разливы и пары нефти;
- утечки нефти и/или газа через неплотности фланцевых соединений;
- высокое давление в трубопроводах;
- вращающиеся механизмы;
- высокое электрическое напряжение;
- движущийся автомобильный транспорт.

Источниками опасности на месторождениях являются:

- скважины с устьевой арматурой и трубопроводной обвязкой;
- промысловые и технологические трубопроводы;
- трубопроводная арматура;
- технологическое оборудование;
- электроприёмники и распредустройства;
- силовые кабели и высоковольтные линии.

К причинам, которые могут вызвать чрезвычайную ситуацию, относятся:

- отказ отсекающей арматуры на технологических трубопроводах;
- разгерметизация фланцевого соединения;
- разгерметизация трубопровода (порыв, трещина);
- износ металлов вследствие коррозии и эрозии;
- износ, разрушение уплотнителей и муфт насосного оборудования;
- пробой изоляции обмоток электродвигателя;

|             |              |          |       |      |                      |      |
|-------------|--------------|----------|-------|------|----------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          |       |      |                      | Лист |
|             | Взам. инв. № |          |       |      |                      |      |
|             | Инв. № дубл. |          |       |      |                      |      |
|             | Подп. и дата |          |       |      |                      |      |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп. | Дата | 01-05-03/2026-198-ПЗ |      |
|             |              |          |       |      | 79                   |      |

■ нарушение технологического режима, правил техники безопасности, ошибочные действия персонала.

### 11.2.2. Анализ возможных опасностей и зоны действия опасных факторов

Возможны следующие сценарии развития аварийных ситуаций на технологическом оборудовании и нефтепроводах, которые могут носить характер чрезвычайных ситуаций:

■ разгерметизация технологического оборудования и нефтепроводов полным сечением – загрязнение окружающей среды нефтью;

■ разгерметизация технологического оборудования и нефтепроводов полным сечением, при появлении источника инициирования – воспламенение выделившегося продукта, тепловое воздействие на окружающие объекты и людей, загрязнение атмосферы продуктами горения;

■ разгерметизация технологического оборудования и нефтепроводов полным сечением, с образованием облака газовойздушной смеси, при появлении источника инициирования – взрыв, воздействие взрывной ударной волны на окружающие объекты и людей.

При возникновении аварийных ситуаций реальную опасность для окружающей среды, объектов и людей, попавших в зону возможных воздействий, представляют случаи загорания истекшего продукта, взрыв газовойздушной смеси, тепловое воздействие.

Так как опасным веществом в данном случае является нефть с плотностью значительно тяжелее воздуха, и технологические процессы ведутся преимущественно на открытом воздухе и без постоянного присутствия обслуживающего персонала, вероятность наступления таких аварийных ситуаций чрезвычайно мала.

Может возникнуть серьезная угроза для окружающей среды при выбросе большого количества нефти и газов в атмосферу.

Величина негативных последствий зависит от этапа реализации и масштаба деятельности человека; природных условий; чувствительности природных объектов; а также от эффективности мероприятий по предотвращению загрязнений; методов смягчения последствий и контроля воздействий на окружающую среду.

В результате воздействия вредных и опасных производственных факторов на персонал предприятия, у рабочих могут возникать такие последствия как: несчастный случай, профессиональное заболевание, физическое психологическое перенапряжение.

Задачей руководства предприятия является устранение воздействия опасных и вредных производственных факторов на персонал. На месторождении должны регулярно проводиться работы по выявлению источников опасности. Эти работы заключаются в измерении параметров опасных и вредных производственных факторов их оценка в соответствии со стандартами ССБТ, установление характера их воздействия на персонал.

|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |                      |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  |      |
| Ли           | Изм.         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                      |  |  |  |  | 80   |

### 11.2.3. Решения по предупреждению аварийных ситуаций

Управление и контроль над процессом осуществляется в автоматическом режиме и при нормальном течении технологического процесса, постоянное пребывания персонала на производственных площадках не требуется.

Так как технологические процессы ведутся на открытом воздухе и без постоянного присутствия обслуживающего персонала, вероятность наступления аварийных ситуаций чрезвычайно мала.

Основные проектные решения, принятые для предупреждения аварийных ситуаций:

■обслуживающий персонал проходит профессиональный отбор, регулярное обучение, инструктаж и проверку знаний и навыков безопасности труда, при производстве работ строго соблюдает Технологический регламент предприятия;

■ проектируемые сооружения размещаются на безопасном расстоянии в соответствии с нормативными санитарно-защитными зонами и противопожарными разрывами;

■ для предотвращения возникновения инцидентов на производстве применяют средства измерения и контроля параметров рабочей среды (КИПиА);

■ организуется ведомственная проверка и контроль над производством, состоянием, применением и ремонтом средств измерений, за соблюдением требований метрологии, установленных нормативными документами;

■защита оборудования и трубопроводов от превышения давления, осуществляется установкой предохранительных клапанов;

■ предусмотрено аварийное автоматическое отключение насосных агрегатов;

■ на объектах применена полная герметизация технологического процесса;

■ прокладка трубопроводов предусмотрена в основном в подземном исполнении;

■ в местах пересечения подземных трубопроводов с автомобильными дорогами трубопроводы прокладываются в защитных футлярах из стальных труб;

■ вновь смонтированные трубопроводы перед пуском в эксплуатацию подлежат испытанию на прочность и плотность с контролем мест соединений;

■ проведение постоянной проверки на предмет целостности и отсутствия дефектов сварных швов трубопроводов;

■предусмотрено применение защитного заземления или зануления электрооборудования;

■защита зданий и сооружений от прямых ударов молнии осуществляется установкой молниеотводов;

■ все проектируемые сооружения имеют сейсмостойкость не ниже 6 баллов.

При выполнении правил безопасности и инструкций по технике безопасности, влияние поражающих факторов на персонал минимально.

Для оказания медицинской помощи пострадавшим в помещении операторной должна находиться медицинская аптечка.

#### **11.2.4. Решения по беспрепятственной эвакуации людей**

На месторождении Кул-Бас постоянное пребывание обслуживающего персонала предусмотрено в операторной ПСПН. Эксплуатационному персоналу необходимо разработать План эвакуации людей.

Защита персонала на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий, осуществляемых администрацией месторождения.

#### **11.2.5. Решения по обеспечению беспрепятственного ввода и передвижения на проектируемых площадках сил и средств для ликвидации аварий**

Промысловые дороги обеспечивают транспортную связь с проектируемым объектом, возможность подъезда и беспрепятственное движение аварийно-спасательных, и пожарных групп для ликвидации аварий и их последствий на месторождении Кул-Бас.

Так как объект строительства расположен в значительной удаленности от промышленных и населенных пунктов (см. п. 1.3), то доставка сил и средств для ликвидации аварии на место ЧС займет достаточно длинный период, и поэтому пострадавший персонал предполагается вывозить санитарной авиацией.

#### **11.2.6. Сведения о численности и размещении населения на прилегающей территории – зоне действия поражающих факторов в случае аварий**

В связи с достаточной удаленностью месторождения Кул-бас от ближайших населённых пунктов, влияние опасных факторов на население отсутствует. В зоне поражающих факторов население не проживает.

#### **11.3. Мероприятия проводимые при возникновении угрозы террористических актов**

Для обеспечения охраны от несанкционированного доступа и террористических актов, вокруг территории ПСПН запроектировано защитное ограждение.

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл  |  |

|    |      |          |       |      |
|----|------|----------|-------|------|
|    |      |          |       |      |
| Ли | Изм. | № докум. | Подп. | Дата |

Для предотвращения несанкционированного доступа к объектам ПСПН посторонних лиц, приводящего к нарушению технологического режима эксплуатации предприятия, предусмотрены пропускной внутриобъектный режим и система обеспечения охраны.

Для обеспечения пропускного режима, ограничения движения транспорта и пешеходов на территории ПСПН предусмотрены контрольно-пропускные пункты, выставляемые на въездах/выездах. КПП оснащаются телефонной связью.

В целях обеспечения физической безопасности и антитеррористической защиты объектов месторождения Кул-бас, уязвимого в террористическом отношении, периметр территории ПСПН оборудуется системой освещения и видеонаблюдения. Освещение и видеонаблюдение обеспечивают видимость ограждения территории и обеспечивают возможность увидеть и предотвратить противоправные действия.

При возникновении угрозы террористических актов на производственном объекте, сотрудники охранного предприятия должны по возможности информировать любым способом правоохранительные и/или специальные государственные органы, персонал, руководство объекта о факте и обстоятельствах нападения. Усилить наружную охрану объектов с безопасного расстояния до прибытия оперативно-следственных групп ДВД, КНБ.

|             |              |          |              |              |                      |      |
|-------------|--------------|----------|--------------|--------------|----------------------|------|
| Инв. № подл | Подп. и дата |          | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата         |      |
|             |              |          |              |              |                      |      |
|             |              |          |              |              |                      |      |
| Ли          | Изм.         | № докум. | Подп.        | Дата         | 01-05-03/2026-198-ПЗ | Лист |
|             |              |          |              |              |                      | 83   |