

SIGNATURE PAGE:

СТРАНИЦА ПОДПИСЕЙ:

Approved:
(Chief Engineer)

Berik Dzhumabayev / Берик Джумабаев
Signature / Подпись

Утверждено:
(Главный Инженер
Проекта)

Checked/Reviewed:
Chief Process Engineer

Dauren Gabbasov / Даурен Габассов
Signature / Подпись

Проверено/Рассмотрено:
Главный инженер-
технолог

Checked/Reviewed:
Chief Civil Engineer

Ivan Haychuk / Иван Гайчук
Signature / Подпись

Проверено/Рассмотрено:
Главный инженер-
строитель

Checked/Reviewed:
Chief Piping and
Mechanical Engineer

Ilyas Nakpayev / Ильяс Накпаев
Signature / Подпись

Проверено/Рассмотрено:
Главный инженер по
трубопроводам и
механике

Checked/Reviewed:
Chief Electrical Engineer

Aleksei Krotov / Алексей Кротов
Signature / Подпись

Проверено/Рассмотрено:
Главный инженер-
электрик

Checked/Reviewed:
Chief Instrument Engineer

Grigoriy Nepiyuschiy / Григорий Непиющий
Signature / Подпись

Проверено/Рассмотрено:
Главный инженер-КИПиА

Author:
Process Engineer

Zhanibek Ualiyev / Жанибек Уалиев
Signature / Подпись

Разработано:
Инженер-технолог

Author:
Civil Engineer II category

Arailym Bissekenova / Арайлым Бисекенова
Signature / Подпись

Разработано:
Инженер строитель II
категории

Author:
Mechanical Engineer II
category

Vladimir Simaganov / Владимир Симаганов
Signature / Подпись

Разработано:
Инженер-механик II
категории

Author:
Piping Engineer II category

Nurlan Narymbayev / Нурлан Нарымбаев
Signature / Подпись

Разработано
Инженер по
трубопроводам II
категории

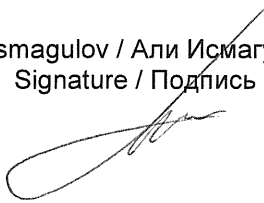
Author:
Electrical Engineer

German Chernov / Герман Чернов
Signature / Подпись

Разработано
Инженер-электрик

Author:
Instrument Engineer II
category

Ali Ismagulov / Али Исмагулов
Signature / Подпись

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ali Ismagulov', written over the printed name and 'Signature / Подпись' text.

Разработано:
Инженер-КИП II категории

СОДЕРЖАНИЕ

1.0	ВВЕДЕНИЕ	7
1.1	СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	7
2.0	ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	8
2.1	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВОГО ПРОЕКТА.....	8
2.2	МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА.....	8
2.3	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА	8
2.4	УРОВЕНЬ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРОЕКТИРУЕМОГО СООРУЖЕНИЯ	9
3.0	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ОБЪЕКТА	9
3.1	ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА	9
3.2	ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	10
3.3	ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЛЬЕФА.....	10
3.4	ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ.....	11
3.5	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	11
4.0	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	11
4.1	ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА	11
4.2.	ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ ВОДЯНОЙ ПРОМЫВКИ.....	11
4.3.	РАБОТА УСТАНОВКИ.....	11
4.4.	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	12
5.0	МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	13
5.1	ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ	13
5.2	ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	14
5.3	УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ	14
5.4	ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ	14
6.0	КИПИА.....	15
6.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	15
6.2	ОБЪЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	15
6.3	ПРОКЛАДКА КАБЕЛЬНЫХ ТРАСС	15
6.4	СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ГАЗА	16
7.0	ТРУБНАЯ ОБВЯЗКА И ТРУБОПРОВОДЫ.....	16
7.1	ОБЪЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	16
7.2	ТРЕБОВАНИЯ НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВЫБОР МАТЕРИАЛА	16
7.3	АНТИКОРРОЗИЙНОЕ И ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ.....	17
7.4	ВЫБОР ТРАССЫ ТРУБОПРОВОДА.....	17
7.5	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРУБНЫХ ОПОР И ТРУБНОЙ ЭСТАКАДЫ.....	17
7.6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДОСТУПА.....	18
7.7	РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ТРУБОПРОВОДА И АНАЛИЗ НАГРУЗКИ	18

7.8	ВРЕЗКИ В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СИСТЕМУ	18
7.9	СВАРКА И ИНСПЕКТИРОВАНИЕ	18
7.10	ИСПЫТАНИЯ	18
7.11	ОБЪЕМ ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ	19
8.0	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	19
8.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	19
8.2	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	19
8.3	ФУНДАМЕНТЫ	20
8.4	ДРЕНАЖНЫЙ КОЛОДЕЦ, СЕПТИК, ЗАЩИТНАЯ ОТБОРТОВКА УСТАНОВКИ.21	
8.5	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ.....	21
8.6	УСТРОЙСТВО ПРОТИВОПОЖАРНЫХ СТЕН И ФУНДАМЕНТОВ ТРАНСФОРМАТОРОВ	22
9.0	ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ	23
9.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	23
9.2	СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	23
9.3	РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	24
9.4	КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ ЗОН	24
9.5	ЗАМЕНА ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ПЛОЩАДКАХ КТЛ-1 И КТЛ-2	24
9.6	КАБЕЛИ И КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ	25
9.7	ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ	25
9.8	ЭЛЕКТРООБОГРЕВ	25
9.9	СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ.....	26
9.10	СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ.....	26
9.11	СИСТЕМА МОЛНИЕЗАЩИТЫ	26
9.12	МАРКИРОВКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ	26
10.0	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	28
11.0	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	28
12.0	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	28
12.1	ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ	28
12.2	ПОЖАРО- И ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ	29
12.3	СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ	29
12.4	МЕРОПРИЯТИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ПРОЕКТОМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ УСТАНОВКИ.....	29
12.5	ШУМ И ВИБРАЦИЯ	30
13.0	НОРМЫ И СТАНДАРТЫ	31
13.1	СТАНДАРТЫ РК И МЕЖДУНАРОДНЫЕ НОРМЫ.....	31
13.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТШО.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ А – ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ		37

1.0 ВВЕДЕНИЕ

В данном документе представлена общая пояснительная записка по проекту «КТЛ У700 Установка Водяной Промывки», цель которого заключается в установке нового блока промывки пропана на технологических нитках 700 КТЛ-1, КТЛ-2 и КТЛ-2.3 (Нитка 5).

Проект выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов Республики Казахстан, ТУ ТШО и требованиями техники безопасности ТШО, обеспечивающими безопасную эксплуатацию запроектированного объекта.

Целью настоящего пакета документации является предоставление информации в органы государственного надзора и контроля для утверждения в установленном порядке и, после утверждения, получение разрешения на выполнение строительно-монтажных работ согласно СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

1.1 Сокращения и определения

ТШО	«Тенгизшевройл» – владелец и оператор завода и оборудования/объектов для проекта
КМГП	Подрядчик по проектированию
ПОСТАВЩИК	Подрядчик по проектированию, изготовлению и поставке нового оборудования
РК	Республика Казахстан
КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и автоматика
КТЛ	Завод КТЛ
МО	Местная операторная
МЭК	Международная электротехническая комиссия
НН	Низкое напряжение
PCY	Распределённая система управления
РУНН	Распределительное устройство низкого напряжения
ПАЗ	Система противоаварийной защиты
ПиГ	Пожар и газ
ПТЗ	Производственно-техническое здание
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
ТУ	Технические Условия
УВП	Установка Водяной Промывки
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью

2.0 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

2.1 Основание для разработки нового проекта

Основанием для разработки проекта являются:

- Контракт № 1296892 между ТОО «Тенгизшевройл» и ТОО «КМГП»;
- Задание на проектирование;
- Материалы топографических и геологических изысканий выполненных компанией ТОО “Beksol Services” в 2022-2023 году.

Проект выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических, природоохранных документов Республики Казахстан и внутренних стандартов по безопасности ТШО, обеспечивающих безопасную эксплуатацию запроектированного объекта.

2.2 Местоположение проектируемого объекта

Производственные объекты, рассматриваемые в данном проекте, находятся на территории существующего завода КТЛ.

Месторождение Тенгиз в Западном Казахстане было открыто в 1979 году и является одним из самых глубоких и крупнейших нефтяных месторождений в мире.

ТОО «Тенгизшевройл» было создано по соглашению Правительства Республики Казахстан и корпорации «Шеврон» в 1993 году для разработки месторождения Тенгиз.

ТОО «Тенгизшевройл» расположено на территории лицензионного участка площадью 2500 квадратных километров или 1600 квадратных миль, включающего Тенгизское месторождение и меньшее, но крупное по запасам Королевское месторождение, а также несколько перспективных участков для ведения разведки.

2.3 Краткое описание проекта

На КТЛ-1/2/2.3 пропан из системы очистки от COS поступает сверху в контактор Thiolex Fiber-Film TM F-770.1/2/3, установленный на сепараторе F-762.1/2/3, где он проходит по узким промежуткам между волокнами и контактирует со смачивающей их регенерированной щелочью. При этом меркаптаны переходят в раствор щелочи. Регенерированная щелочь под управлением 10/20/23-FIC-730210 подается через клапан 10/20/23-FV-730210 в контактор F-770.1/2/3 и стекает вниз по волокнам в сепаратор F-762.1/2/3. Щелочная фаза за счет разницы в плотности накапливается в нижней части сепаратора. Очищенный пропан выходит из верхней секции сепаратора и направляется в аппараты осушки R-730.1/2/3 и R-731.1/2/3.

В пропане остаются следы щелочи, поэтому установка очистки пропана КТЛ Merichem не предназначена для выполнения требований нового стандарта РК ГОСТ 20448-2018 по методу испытаний на товарный пропан. Новый метод испытаний в 10 раз более чувствителен, чем предыдущий. Согласно технологическим данным минимальная концентрация составляет около 4 ppb, а максимальная – около 40 ppb.

Для очистки пропана от следов щелочи и обеспечения требования ГОСТ РК, ТШО был инициирован проект установки Блока водяной промывки, поставляемого компанией Мерикем. Технология очистки пропана заключается в использовании волоконно-пленочной мембраны в контакторе для удаления примесей щелочи. Поток пропана, содержащий в себе щелочь, вводится в верхнюю часть контактора, в котором он контактирует с металлическими волокнами мембраны, смачиваемыми оборотной водой. Промытый пропан покидает контактор и поступает в основную емкость, откуда поднимается вверх за счет разности плотности. Щелочь, захваченная промывочной водой, поступает в коалесцер, где производится разделение капель воды. Раствор щелочной воды опускается на дно емкости сепаратора, где далее рециркулируется насосами с регулировкой расхода обратно в верхнюю часть контактора. Сетчатые фильтры, установленные в контуре рециркуляции, удаляют все твердые частицы. Подача пресной воды осуществляется непрерывно при помощи подпиточных насосов. Отработанная вода удаляется при контроле уровня содержания каустика. Использование волоконной мембраны с большой площадью поверхности обеспечивает эффективное удаление щелочи в соответствии с требованиями.

Объем проектирования включает в себя следующее оборудование и работы для каждого участка (КТЛ-1, КТЛ-2 и КТЛ-2.3 (Нитка 5)):

- Установку блока промывки водой (Мерикем) для промывки пропана от остаточной щелочи, который включает в себя:
 - Сепаратор промывочной воды пропана
 - Контактор промывочной воды пропана
 - Коалесцер высокой плотности
 - Насос подпиточной воды
 - Рециркуляционные насосы промывочной воды
 - Предохранительные и регулирующие клапаны.
- Установку нового отстойника щелочи для дренажа щелочи (Задержка 1)
- Установку аварийного душа
- Установку новой трубной обвязки для линий пропана, факела, продувки, дренажа щелочи, деминерализованной воды и вспомогательных систем.
- Обеспечение энергоснабжения для работы насосов и электрического обогрева;
- Установку приборов КИПиА
- Установку приборов обнаружения газа и Пожарной сигнализации;
- Замену существующих открытых трансформаторов на трансформаторы взрывозащищенного типа.

2.4 Уровень ответственности проектируемого сооружения

Уровень ответственности данного сооружения принят I – нормальный, технически сложный согласно правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденным приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2016).

3.0 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ОБЪЕКТА

3.1 Характеристика района и площадки строительства

Проектируемые сооружения расположены на территории месторождения Тенгиз.

Месторождение Тенгиз расположено в Жылыойском районе Атырауской области Республики Казахстан.

Районный центр г. Кульсары, расположенный в 110 км от месторождения, одновременно является ближайшей железнодорожной станцией, соединяющей Вахтовый поселок, поселок Шанырак и поселок ТШО месторождения Тенгиз с остальными регионами Казахстана.

Областной центр, г. Атырау, расположен на расстоянии 350 км от месторождения Тенгиз, сообщение с ним осуществляется по асфальтированной автомобильной дороге, по железной дороге и специальными авиарейсами.

Климат в данном регионе резко континентальный, засушливый. Характеризуется значительными суточными и сезонными колебаниями температур и резким переходом от зимы к лету с коротким весенним сезоном. Основные особенности региона: небольшое количество атмосферных осадков, сильные метели, сухость воздуха и почвы, интенсивное испарение и избыток прямых солнечных лучей. Зима холодная, но не продолжительная. Лето жаркое и достаточно продолжительное.

Основные климатические параметры района работ приводятся в таблице 3.1.1 по СП РК 2.04-01-2017, ТУ ТШО А-ST-2008.

Таблица 3.1.

Наименование параметра	Характеристика
1. Среднегодовая температура воздуха	+9,4 °С
2. Абсолютный минимум температуры воздуха	-36,2 °С
3. Абсолютный максимум температуры воздуха	+44,7 °С
4. Максимальная расчетная температура	+60 °С
5. Минимальная расчетная температура	-40 °С
6. Тепловое излучение абсолютно черного тела	+75 °С
7. Среднегодовая скорость ветра за отопительный период	5,3 м/сек
8. Ветровой район	V ¹
9. Максимальная скорость ветра	40 м/сек
10. Район по гололеду	II
11. Нормативная толщина стенки гололеда	5 мм
12. Барометрическое давление	1019,4 гПа
13. Максимальная относительная влажность воздуха	83 %
14. Минимальная относительная влажность воздуха	40 %
15. Годовое количество осадков	200 мм
16. Снеговой район	I
17. Максимальная толщина снежного покрова	26 см
18. Нормативная глубина промерзания грунтов	1,5 м
19. Климатический район для строительства	IVГ ²
20. Дорожно-климатическая зона	V ³
21. Зона влажности	3

Примечания:

1. Ветровой район – V (СП РК 2.04-01-2017, А-ST-2008);
2. Район по гололеду – II;
3. Климатический район для строительства – IVГ (СП РК 2.04-01-2017, А-ST-2008);
4. Дорожно-климатическая зона – V (СП РК 3.03-101-2013, приложение Б).

Абсолютные отметки в районе площадки изменяются от минус -23.15 до минус -23.40 м.

Глубина залегания грунтовых вод находится в пределах -1.5 м от поверхности земли.

Нормативная глубина промерзания для суглинков и глин: 1,24 м.

Нормативная глубина промерзания для супесей и песков мелких и пылеватых: 1,5 м.

3.2 Планировочные решения

Размещение проектируемых сооружений выполнено в соответствии с требованиями ТУ ТШО с учетом существующей застройки, строительных рекомендаций, а также согласно СН РК 3.01-03-2011, СП РК 3.01-103-2012 и другим действующим нормативно-техническим актам Республики Казахстан.

3.3 Организация рельефа

Территория участка КТЛ1,2,3 (Нитка-5) спланирована с учетом природных условий, строительных и технологических требований.

Планировочные отметки запроектированных сооружений увязаны между собой.

Поверхностные атмосферные стоки с площадки собираются в пониженных местах.

В организацию существующего рельефа входит высотная увязка запроектированных сооружений и прилегающей территории.

3.4 Инженерные сети

Инженерные сети запроектированы с учетом взаимной увязки их с проектируемыми и существующими сооружениями. Прокладка сетей предусматривается надземная.

Подробно об инженерных сетях см. в соответствующих разделах.

3.5 Техничко-экономические показатели

№	Наименование показателя	Ед.	Значение	В процентах, %
1	Площадь территории	га	0,46	100
2	Площадь застройки	м2	660	14
3	Площадь бетонных покрытий и автомобильных дорог	м2	2000	43

4.0 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Обзор технологического процесса

На КТЛ-1/2/2.3 пропан из системы удаления сероксид углерода поступает в контактор Thiolex Fiber-Film ТМ F-770.1/2/3, установленный на сепараторе F-762.1/2/3 сверху, где он проходит сквозь узкое пространство между волокнами и контактирует с регенерированной щелочью, которая смачивает их. В процессе меркаптаны преобразуются в щелочной раствор. Регенерируемая щелочь под контролем 10/20/23-FIC-730210 поступает через клапан 10-20/23-FV-730210 в контактор F-770.1/2/3 и стекает вдоль волокон вниз к сепаратору F-762.1/2/3. Щелочная фаза скапливается в нижней секции сепаратора из-за разницы в плотности. Очищенный пропан выходит из верхней секции сепаратора и поступает в осушители R-730.1/2/3 и R-731.1/2/3.

В пропане остаются следы щелочи, поэтому установка очистки пропана «Merichem» не рассчитана на выполнение требований нового стандарта РК ГОСТ 20448-2018 по методу испытаний товарного пропана. Новый метод испытаний в 10 раз более чувствительный по сравнению с предыдущим. Как сообщается инженером-технологом установки, минимальная концентрация составляет около 4 частиц на миллиард, а максимальная – около 40 частиц на миллиард.

4.2. Описание установки водяной промывки

Новая установка водяной промывки компании «Merichem» будет спроектирована и установлена на заводе КТЛ на месторождении Тенгиз. Установка состоит из горизонтального сосуда, вертикально установленного контактора, который называется Fiber Film и приборов мониторинга работы. Четыре насоса будут поставляться поставщиком.

4.3. Работа установки

Пропан из сепаратора по удалению меркаптанов поступает через 4-дюймовый трубопровод в установку с верхней стороны в контактор Fiber Film, а деминерализованная вода поступает в тот же контактор через дозировочный насос, где осуществляется высококачественный массообмен. Будут установлены 4 насоса. Два насоса для подпиточной деминерализованной воды (1 запасной) и 2 насоса для процесса рециркуляции воды (1 запасной). Во время технологического процесса вода смывает значительное количество щелочи и щелочь скапливается на дне горизонтального сосуда под давлением. Затем накопленная вода непрерывно подается в контактор через поток рециркуляции. Имеется дополнительный поток подпиточной воды для поддержания некоторого количества воды в сосуде, которое составляет примерно 0,05 - 0,5 м3/ч. Соответственно, такое же количество воды будет сбрасываться по 2" трубопроводу в дренажную установку на заводе, которое будет использоваться. Очищенный пропан будет подключен к существующему 4" коллектору пропана, который направляется в систему осушки.

На установке предусмотрены две линии для 8" факельного коллектора и 2" линии продувки. На случай избыточного давления или аварийной ситуации предусмотрены два предохранительных клапана давления (ППК), один из которых основной, а второй резервный. В случае технического обслуживания установки линия продувки будет использоваться для сброса давления и продувки посредством азота. Оставшаяся на сосудах, насосах и приборах вода будет самотеком сбрасываться в дренажный отстойник.

Установка водяной промывки новой конструкции работает при температуре 54 °С и давлении 26 бар изб. Основными источниками для установки являются пропан с концентрацией NaOH и деминерализованная вода.

В соответствии с новым стандартом РК ГОСТ, установка водяной промывки должна обеспечивать концентрацию NaOH менее 0,004 частиц на миллион по массе в очищенном пропане.

Примечание: Технические и рабочие характеристики установки водяной промывки одинаковы для всех локаций на КТЛ-1/2/2.3.

Объем проектирования включает следующее оборудование и активности по каждой локации (КТЛ-1, КТЛ-2 и КТЛ-2.3):

- Монтаж новой установки для удаления остаточной щелочи из пропана включает следующее:
 - Сепаратор промывки пропана водой
 - Контактор промывки пропана водой
 - Коалесцер высокой плотности
 - Насос подпиточной воды
 - Насосы рециркуляции воды
 - Предохранительные и регулирующие клапаны давления
- Установка нового отстойника щелочи для слива щелочи
- Установка аварийного душа
- Установка нового трубопровода для пропана, факела, продувки, слива щелочи, деминерализованной воды и линий инженерных коммуникаций.

В таблицах ниже приведены технологические данные для потока пропана на КТЛ-1/2/2.3.

4.4. Технологические данные

Концентрация NaOH в поступающем пропане около 1–10 частиц на миллион при нормальной работе, и будет достигать до 100 частиц на миллион при нештатных условиях работы.

Технологические параметры		
Описание		Пропан после удаления сероксид углерода и тиола
Паровая фракция		0,00
Температура	°С	54,1
Давление	бар	24.6
Молярный расход	кг моль/час	594,2
Массовый расход	кг/час	26200
Энтальпия	кВт	531
Плотность	кг/м ³	437,94
Молярная масса		44,09
Удельная теплота	кДж/кг*°С	3,411
Тепловые условия	Вт/м - °С	0,078
Вязкость	КЗ	0,075
Сжимаемость	Z	0,09

Состав		
H ₂ O	кг моль/час	0,67
Азот	кг моль/час	0,00
H ₂ S	кг моль/час	COS+H ₂ S 1 частица на миллион по массе макс.
CO ₂	кг моль/час	0,00
Метан	кг моль/час	0,00
Этан	кг моль/час	10,83
Пропан	кг моль/час	570,94
Изобутан	кг моль/час	10,09
н-Бутан	кг моль/час	1,69
Изопентан	кг моль/час	0,00
н-Пентан	кг моль/час	0,00
Циклопентан	кг моль/час	0,00
2-Метилпентан	кг моль/час	0,00
н-Гексан	кг моль/час	0,00
Метилциклопентан	кг моль/час	0,00
Циклогексан	кг моль/час	0,00
1-Метилгексан	кг моль/час	0,00
н-Гептан	кг моль/час	0,00
Метилциклогексан	кг моль/час	0,00
COS	кг моль/час	COS+H ₂ S 1 частица на миллион по массе макс.
м-Меркаптан	кг моль/час	Общее содержание серы 30 частиц на миллион по массе макс.
е-Меркаптан	кг моль/час	Общее содержание серы 30 частиц на миллион по массе макс.
н-пропилмеркаптан	кг моль/час	Общее содержание серы 30 частиц на миллион по массе макс.
н-бутилмеркаптан	кг моль/час	Общее содержание серы 30 частиц на миллион по массе макс.
Итого	кг моль/час	594,23

- Примечание: Параметры, предоставленные выше, аналогичны для КТЛ-1, КТЛ-2, и КТЛ-2.3.

Проект также предусматривает новый энергопост и аварийный душ. Энергопост содержит азот, воду, воздух, пар низкого давления и линию отвода конденсата. В аварийный душ будет поступать питьевая вода. Всего будет установлено 6 инженерных линий. Новый энергопост необходим для обслуживания новой установки.

Эмиссий во время эксплуатации установки не выделяется. Аварийная ситуация по избыточному давлению будет смягчена из-за использования факельного коллектора. Возможная утечка будет направлена в новый отстойник или подземную линию канализации.

5.0 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Объем проектирования по механической части включает в себя:

- Подбор оборудования
- Погрузочно-разгрузочные работы
- Установка оборудования
- Пусконаладочные работы

5.1 Подбор оборудования

Данное оборудование было подобрано исходя из потребностей заказчика, оптимизации существующего технологического процесса и возможного подключения. Выбор, закупка и определение технических свойств были утверждены проектной командой ТШО, группой надежности и эксплуатацией

ТШО. Закупное оборудование должно соответствовать 010-0730-VVV-DSH-20001-01, 020-0730-VVV-DSH-20001-01, 023-0730-VVV-DSH-20001-01 и 015-0000-PUR-SDL-20039-01.

Основное механическое оборудование, входящее в УВП:

- Контактор AQUAFINING FFC Plus – 1 шт.
- Сетчатые фильтры – 2 шт.
- Коалесцер высокой плотности – 1 шт.
- Емкость сепаратора AQUAFINING – 1 шт.
- Насосы для рециркуляции воды – 2 шт.
- Насосы для подпиточной воды – 2 шт.

Поставщик предоставит установку водяной промывки для очистки пропана в модульной конструкции. Объем поставки включает в себя всё перечисленное выше оборудование, а также всё прочее оборудование, КИП, трубопроводы, конструктивные опоры, материалы и трудозатраты на изготовление, необходимые для модульных систем.

Поставщиком выполняется подбор оборудования согласно технологическим требованиям и требованиям ТШО.

Основные технические параметры УВП:

- Размер: Длина – 13700 мм, Ширина – 4300 мм, Высота – 4300 мм (возможно незначительное изменение размеров после детального проектирования)
- Производительность: 59 м³/ч
- Расчетное давление: 34 бар (изб.)
- Рабочее давление: 26 бар (изб.)
- Расчетная температура: 100 °С
- Рабочая температура: 54 °С
- Расчетный срок службы: 25 лет

Технологические данные оборудования см. в п. 4.0.

5.2 Погрузочно-разгрузочные работы

Установку водяной промывки следует передвигать подъемным оборудованием, тросами или цепями, которые надлежащим образом подбираются согласно правилам техники безопасности и крепятся к устройству за вращающиеся петли для подъема. Данную установку необходимо поднимать в горизонтальном положении. Подъем будет производиться согласно CIV-SU-4782-TCO.

5.3 Установка оборудования

В рамках данного проекта планируется установить три УВП (010-0730-PU-039, 020-0730-PU-039 и 023-0730-PU-039) на трех участках (КТЛ-1, КТЛ-2 и КТЛ-2.3 соответственно). Оборудование будет установлено на подготовленный фундамент, способный выдержать всю его нагрузку. Затем будет выполнена трубная обвязка, подключение к электросети, настройка КИП.

5.4 Пусконаладочные работы

Поставщиком будут обеспечены следующие обязательные услуги на месте для первоначального запуска и ввода в эксплуатацию.

- Проверка механической системы перед запуском (пусконаладочные работы) – для проверки системы после завершения строительства или перед ним.

- Пусконаладочные работы – для оказания помощи персоналу нефтеперерабатывающего завода в запуске установки.
- Приемочные испытания (Тест производительности) – для контроля производительности установки и консультирования персонала нефтеперерабатывающего завода во время тестирования.

6.0 КИПИА

6.1 Общие сведения

Целью проекта является подключение комплектных установок водяной промывки к существующей системе РСУ и ПА3 на установках У700 КТЛ1, У700 КТЛ2, КТЛ2.3 Нитка 5.

В рамках проекта предусмотрено:

- Прокладка кабелей от соединительных коробок, устанавливаемых поставщиком установки водяной промывки, до МО установок У700 КТЛ1, КТЛ2, КТЛ2.3
- Подключение сигналов системы ПИГ и сигналов установок водяной промывки к существующим РСУ и ПА3 на КТЛ1, КТЛ2
- Разработка системы ПИГ для установок водяной промывки

Раздел КИПиА выполнен в соответствии с требованиями:

- ПУЭ РК 2015 – «Правила устройства электроустановок»
- ICM-SU-4929-ТСО – «Приборное оснащение блочного оборудования»
- FPM-DU-1501-ТСО «Требования к размещению датчиков обнаружения пожара и газа»

6.2 Объем проектирования

В объем проектирования КИП и А включены следующие виды работ:

- Разработка схем подключения КИП поставщика Установки Водяной Промывки (УВП) к существующим системам РСУ, ПА3
- Разработка петельных схем
- Разработка планов кабельных трасс, чертежей расположения приборов и устройств
- Разработка перечней КИП, спецификаций материалов КИП
- Проверка документации, чертежей, схем Поставщика, а также средств автоматизации и КИП, выбранных Поставщиком

6.3 Прокладка кабельных трасс

Поставщик установки водяной промывки производит поставку с установленными КИП и проложенными от них до комплектных соединительных коробок кабелями. В объем проекта входит прокладка многопарных кабелей от соединительных коробок, поставляемых изготовителем установки водяной очистки, до МО КТЛ1, КТЛ2, КТЛ2.3. Прокладка кабелей осуществляется с выполнением требований ПУЭ РК и стандартов ТШО по следующим маршрутам:

- Установка У700 КТЛ1: прокладка кабелей по существующим эстакадам от места установки водяной очистки до МО5
- Установка У700 КТЛ2: прокладка кабелей по существующим эстакадам от места установки водяной очистки до МО5
- КТЛ2.3 нитка 5: прокладка кабелей по существующим и новым эстакадам от места установка водяной очистки до МО9.

В рамках данного проекта, предусмотрены кабели, соответствующие требованиям ТУ ТШО ELC-SU-3551-ТСО. Кабели подобраны с учетом параметров по напряжению, типа их установки и принадлежности к соответствующей системы (КИПиА, ПиГ и т. д.). Прокладка кабелей выполняется надземным способом в существующих кабельных лотках.

Каждый кабель должен быть снабжен биркой из нержавеющей стали с выбитым на нем номером кабеля согласно кабельному журналу. Кабели помечены постоянными кабельными бирками в местах подключения, выхода из земли, при поворотах кабельной трассы, с каждой стороны кабельных проходов, через каждые 10 м при надземной прокладке, и каждые 5 м при подземной прокладке.

Внутри МО кабели прокладываются на кабельных лотках и спускаются сверху к панелям. Используются кабельные уплотнения компрессионного типа, изготовленные из латуни, чтобы обеспечить внутреннее и наружное уплотнение для эксплуатации вне помещений и пригодны к оконечной заделке типов кабелей в соответствии с указанными в заявке на приобретение материалов.

Все способы кабельной разводки, кабельные каналы и кабельные системы соответствуют требованиям МЭК 60364 и ПУЭ РК 2015.

6.4 Система обнаружения газа

В рамках данного проекта предусмотрена установка газовых детекторов для контроля наличия сероводорода в месте монтажа установки водяной промывки. Все детекторы подключены к системе существующей системе ПАЗ.

Установлены следующие устройства:

- детекторы обнаружения токсичного газа (H₂S).

Установка детекторов обнаружения газа осуществляется согласно требованиям FPM-DU-1501-ТСО «Требования к размещению датчиков обнаружения пожара и газа».

7.0 ТРУБНАЯ ОБВЯЗКА И ТРУБОПРОВОДЫ

7.1 Объем проектирования

Проектом предусматривается выполнение точек врезок, с установкой патрубков на существующих трубопроводах. Проектирование новой линии питьевой воды для обеспечения подключений к Аварийному душу. Установка нового блока Энергопоста. Прокладка дренажной линии щелочи при постоянном и периодическом дренировании. Также предусмотреть дренажную линию от площадки проектируемого Блока Промывки Водой Пропана в существующую систему канализации КЗ, на следующих участках:

- КТЛ-1, Установка 700
- КТЛ-2, Установка 700
- КТЛ-2.3, Установка 700.

7.2 Требования норм проектирования и выбор материала

Класс материалов трубопроводов подобран согласно ТУ ТШО PIM-SU-5112-ТСО. Унификация и прослеживаемость материалов выполнена согласно ТУ ТШО L-ST-2033.

В проекте применены следующие классы материалов:

Код назначения перекачиваемого продукта	Класс материалов трубопровода в (ТУ ТШО)	Материал трубы	Допуск на коррозию, мм	Поверхность фланца
PHC - Углеводороды	300K21	Низкотемпературная углеродистая сталь	3	RF (фланец с выступом)
BF – Факельный газ	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)

BD – Продувка Углеводороды	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)
WDM – Деминерализованная вода	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)
WD – Питьевая вода	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)
VI – Воздух КИП	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)
VU – Технический воздух	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)
NL – Азот низкого давления	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)
SL – Пар низкого давления	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)
TL – Конденсат низкого давления	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)
WU – Техническая вода	150H21	Низкотемпературная углеродистая сталь	1,5	RF (фланец с выступом)
CCS - Щелочь	300K21	Низкотемпературная углеродистая сталь	3	RF (фланец с выступом)

Материалы трубопроводов подобраны в соответствии с требованиями ТУ ТШО, по параметрам материалов существующих трубопроводов. Материалы приняты из углеродистой стали, предназначенной для эксплуатации в районах с низкой температурой окружающей среды (LTCS).

7.3 Анतिकоррозионное и защитное покрытие

Для защиты от внешних воздействий на всех участках трубопроводов, где выполнялись сварочные работы, будет выполнена покраска в соответствии с ТУ ТШО COM-SU-5191-ТСО и COM-SU-4743-ТСО. Защитные покрытия трубопроводов подобраны с учетом расчетной температуры трубопроводов и температур окружающей среды, сопротивления случайным повреждениям при транспортировке, монтаже и эксплуатации.

В целях теплосбережения и предотвращения замерзания, на участках трубопроводов будет установлена теплоизоляция, как показано на соответствующих СТиКИП. В качестве изоляции использована жесткая формованная минеральная вата. Толщина изоляции подобрана в соответствии с требованиями ТУ ТШО IRM-SU-1381-ТСО.

В проекте использованы следующие типы изоляции:

- HCW5 – Теплоизоляция с электрическим теплоспутником 5°C
- HC – Теплоизоляция для сохранения тепла

7.4 Выбор трассы трубопровода

Проектом предусматривается прокладка новых участков трубопроводов, а также установка патрубков на существующие трубопроводы.

7.5 Проектирование трубных опор и трубной эстакады

Для обеспечения жесткости новых патрубков использованы стандартизированные опоры ТШО согласно L-ST-6077 в виде усиливающих косынок. Подборка опор осуществлена согласно требованиям,

установленным в ТУ ТШО. В рамках проекта предусмотрена новая трубная эстакада от существующей эстакады до расположения нового блока промывки водой пропана.

7.6 Техническое обслуживание и требования по обеспечению доступа

Месторасположение новых патрубков на существующих трубопроводах определено с учетом свободного пространства на трубопроводах, а также возможности обеспечения доступа к патрубкам. В местах, где затруднен доступ, предусмотрены площадки обслуживания.

7.7 Расчеты прочности трубопровода и анализ нагрузки

Будет уточняться по результатам анализа напряжений.

7.8 Врезки в существующую систему

Врезки в существующие трубопроводы выполнены при помощи фланцевых и сварных соединений, путем использования технологии «холодная врезка», с применением соответствующих безопасных процедур по сварке.

Все врезки должны выполняться в соответствии с требованиями ТУ ТШО L-ST-2014.

7.9 Сварка и инспектирование

ТУ на сварку и неразрушающий контроль трубопроводов приводятся в ТУ ТШО W-ST-2025, в которой указываются требования к сварочному оборудованию, процедура сварки труб, испытание сварных соединений, используемые материалы, требования к термической обработке до и после проведения работ. Для сварки трубопроводов из углеродистой стали используется метод дуговой сварки металлическим (плавящимся) покрытым электродом. Термическая обработка металла проводится до проведения сварочных работ в соответствии с требованиями ТУ ТШО W-ST-2025 и п. 7 СП РК 3.05-103-2014. Проверка результатов сварочного процесса труб и арматуры осуществляется с помощью методов неразрушающего контроля и исследования механической прочности сварных соединений. Процедура контроля качества сварных стыков должна соответствовать требованиям, приведённым в строительном стандарте API 1104, раздел 6 и ТУ ТШО. Каждый шов должен быть проконтролирован физическими методами контроля в объемах, указанных в ТУ ТШО на трубы, и требованиях п. 7 СП РК 3.05-103-2014. В тех случаях, когда геометрия труб не позволяет применить радиографический метод контроля стыков, для контроля стыковых сварных соединений используется ультразвуковой метод контроля.

7.10 Испытания

Гидравлические испытания всех новых сварных швов должны удовлетворять ТУ ТШО PIM-SU-3541-TCO, процедуре ТШО X-000-L-PRO-0001, API RP1110 «Рекомендуемая практика испытаний трубопроводов для жидких углеводородов на герметичность и прочность», СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы. Очистка полости и испытание», PIM-SU-2411-TCO, а также PIM-SU-2505-TCO, PIM-SU-4770-TCO, PIM-SU-4772-TCO.

Проектом предусмотрены процедуры проведения гидроиспытаний, которые отвечают требованиям ТУ по гидравлическим испытаниям наземных трубопроводных систем PIM-SU-3541-TCO, процедуры гидростатических испытаний трубопроводных систем X-000-L-PRO-0001, и выполнены согласно нормам СП РК 3.05.103-2014 и международному стандарту ASME B31.3. Давление и продолжительность гидроиспытания высчитывается от рабочего давления в соответствии с нормативными документами в зависимости от предназначения и категории линии.

Гидроиспытание должно проводиться в два этапа:

Стадия 1 - Испытания по международным стандартам ASME. Давление гидроиспытания должно соответствовать проектным чертежам и списку линий проекта. Минимальное время проведения каждого испытания должно соответствовать процедуре ТШО.

Стадия 2 – Испытания по стандартам РК. Трубопроводы данного проекта расположены непосредственно на территории завода, соответственно являются технологическими, следовательно испытания проводятся согласно требованиям СП РК 3.05-103-2014, где гидравлическое испытание на прочность необходимо производить для технологических трубопроводов – на гарантированное заводом испытательное давление не менее $P_{исп}=1,25 P_{раб}$. Время выдержки под испытательным

давлением должно составлять 5 мин, после этого давление должно быть снижено до рабочего давления.

Величина испытательного давления для каждого сварного шва на трубопроводе указана в документах:

- Задержка 2 – Список линий (существующих).

7.11 Объем демонтажных работ

Объем работ по демонтажу предусматривает только временный демонтаж теплоизоляции и теплоспутников на существующих трубопроводах для выполнения сварочных работ.

Небольшие участки существующих конструкций демонтируются для осуществления возможности внесения модификаций и обеспечения подключений в будущем к существующим коммуникациям, а также для обеспечения свободного места для установки новых конструкций.

Подрядчику по строительно-монтажным работам необходимо подготовить детальный ППР для утверждения Отделом МКП (Малых капитальных проектов) ТШО и Отделом эксплуатации завода ТШО. Точная последовательность работ, включая передвижение тяжелой техники на участке завода, должна быть согласована с Отделом эксплуатации завода ТШО.

8.0 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

8.1 Общие сведения

Проектом предусмотрено строительство монолитного плитного фундамента с буронабивными сваями под монтаж блока промывки водой и фундамента трубной эстакады. Модификация трубных эстакад для устройства кабельных лотков и трубной обвязки. Изготовление конструкций опор и фундамента эстакад будет производиться в цеху. После завершения всех работ по изготовлению в цеху, конструкции будут транспортированы и установлены в проектное положение на площадке и покрыты огнезащитным составом согласно спецификации ТШО FPM-DU-5091-TCO.

При разработке данного проекта были использованы:

- Техническое задание на проектирование;
- Технические Условия ТШО А-ST-2008;
- Материалы топографо-геодезических изысканий, выполненных компанией ТОО «Beksol Services» в 2023 г;
- Материалы инженерно-геологических изысканий, выполненных «XXX» в 2023 г.

8.2 Земляные работы

Вся разрабатываемая площадь, находящаяся в пределах участка строительства, будет очищена от всех материалов, находящихся на естественном уровне почвы или выше него.

Подготовка участка к строительству осуществляется согласно требованиям **СП РК 5.01-102-2013, СН РК 5.01-02-2013.**

Под выемкой грунта следует понимать земляные работы в любом материале с проведением по мере необходимости рытья с применением фрезы, рыхления, погрузки, перевозки и удаления материалов, находящихся ниже уровня верхнего слоя почвы, с целью достижения указанных на чертежах линий и уровней.

Выемка грунта под фундамент осуществляется в соответствии с требованиями **СП РК 5.01-102-2013, СН РК 5.01-02-2013** и **ТУ ТШО CIV-SU-581-TCO.**

Приняты необходимые меры по проектированию и изготовлению соответствующих безопасных опор для стенок выемки и для выполнения безопасных и устойчивых откосов. При этом учитывается тип извлекаемого грунта, уровень грунтовых вод, находящиеся по соседству здания и сооружения и все остальные уместные факторы. Опоры боковых стенок и угол наклона выполняются в соответствии с нормами и утвержденными процедурами заказчика.

В качестве строительного насыпного грунта используется отборный материал, полученный при выемке грунта, не содержащий органических глин, пыли, мягких или непригодных материалов, крупных комков, валунов или мусора, и не подвергающийся вспучиванию.

Строительный насыпной материал соответствует стандарту **ТШО S-ST-6002-01/02** и требованиям **ГОСТ 25100-2011**.

Основания подготавливаются и засыпаются в соответствии с требованиями **СП РК 5.01-102-2013, СН РК 5.01-02-2013**.

Уплотнение производится в соответствии с требованиями **СП РК 5.01-102-2013, СН РК 5.01-02-2013**.

8.3 Фундаменты

Для устройства фундаментов приняты следующие руководящие принципы:

- Максимальное давление под подошвой проектируемых фундаментов не должно превышать 50 кН/м²;
- Потенциальная глубина промерзания грунта – до 1,5 м ниже уровня земли;
- Все фундаменты проектируются с учетом устойчивости к коррозионно-активной среде грунта вследствие высокого содержания в нем сульфатов и повышенной кислотности. Материал фундаментов принят из сульфатостойкого бетона класса С20/25 по **НТП РК 02-01-1.4-2011**, по морозостойкости класса F200 и по водонепроницаемости W6, армируется стержнями арматуры класса А400, по **ГОСТ 34028-2016**. Материал бетонной подготовки из бетона класса С12/15 в соответствии с требованиями **НТП РК 02-01-1.4-2011** и **ТУ CIV-SU-850-ТСО**.

Коррозионная защита бетонных конструкций, находящихся ниже уровня грунта предусмотрена 3 слоями модифицированной полимерной синтетической смолы на битумно-каучуковой основе общей толщиной слоя не менее 1 мм со следующими характеристиками:

- Температура эксплуатации: от –30 до +100 °С;
- Однокомпонентный;
- Обеспечивает бесшовную, водо- и паронепроницаемую мембрану;
- Устойчив к химикатам и солям.

Все наружные поверхности бетона фундаментов на 150 мм ниже и на 300 мм выше планировочной отметки земли покрываются 2 слоями светло-серой эпоксидной краски со следующими характеристиками:

- Двухкомпонентный, нетоксичный;
- Устойчив к химически активным веществам.

F1 – плитный фундамент на буронабивных сваях, монолитный плитный фундамент, для установки водяной промывки (УВП) с размерами в плане 15,2*5,8 м, толщиной 0,5 м, глубиной заделки свай 6 м, диаметром 600 мм. Бетон класса С20/25 по **НТП РК 02-01-1.4-2011**, сульфатостойкий, для противодействия агрессивным средам эксплуатации конструкции. Класс бетона по морозостойкости F200. Рабочая арматура верхнего и нижнего поясов подошвы фундамента диам.16 А400 по **ГОСТ 34028-2016**. Частота шага продольных стержней 200 мм, поперечных – 200 мм. Для установки водяной промывки (УВП) проектом предусмотрено использование анкерных болтов.

Под подошвой фундамента предусматривается:

- Полиэтиленовый лист сорт 1000;
- Бетонная подготовка из бетона класса С12/15 - 100 мм;
- Засыпка 6F - 300 мм;
- Геотекстильная мембрана тип 1;
- Уплотненный грунт.

Данный тип фундамента служит для последующей установки на него рамы блока водяной промывки.

F2 – фундамент столбчатого типа, предварительно изготовленный, для установки трубной эстакады, с размерами подошвы в плане 4,5*2,2 м, глубиной заложения 1,5 м. Бетон класса С20/25 по **НТП РК 02-01-1.4-2011**, сульфатостойкий, для противодействия агрессивным средам эксплуатации конструкции. Класс бетона по морозостойкости F200. Рабочая арматура верхнего и нижнего поясов подошвы фундамента диам.16 А400 по **ГОСТ 34028-2016**. Частота шага продольных стержней 200 мм, поперечных – 200 мм. Для установки кабельных лотков проектом предусмотрено использование

анкерных болтов. Для транспортировки, загрузки и выгрузки изделия предусмотрено отверстие, огильзованное ПЭ трубой диам.110 мм и с толщиной стенки 4,2 мм.

Под подошвой фундамента предусматривается:

- Полиэтиленовый лист сорт 1000;
- Бетонная подготовка из бетона класса В15 - 100 мм;
- Засыпка 6F - 300 мм;
- Геотекстильная мембрана тип 1;
- Уплотненный грунт.

Данный тип фундамента служит для последующей установки на него стальной рамы трубной эстакады. **F3 – плитный фундамент**, предварительно изготовленный, для установки аварийного душа, с размерами в плане 1,6*1,6 м, высотой 0,4 м. Бетон класса С20/25 по **НТП РК 02-01-1.4-2011**, сульфатостойкий, для противодействия агрессивным средам эксплуатации конструкции. Класс бетона по морозостойкости F200. Рабочая арматура верхнего и нижнего поясов подошвы фундамента диам.12 А400 по **ГОСТ 34028-2016**. Частота шага продольных стержней 200 мм, поперечных – 200 мм. Для установки кабельных лотков проектом предусмотрено использование анкерных болтов. Для транспортировки, загрузки и выгрузки изделия предусмотрены монтажные петли из арматуры А240 Ø12, огильзованные ПЭ трубой диам.110 мм и с толщиной стенки 4,2 мм.

8.4 Дренажный колодец, септик, защитная отбортовка установки.

Дренажный колодец, септик аварийного душа, защитная отбортовка установки выполнены из бетона С20/25.

Дренажный колодец размерами 3,0х3,0х2,5 (в) м.

Септик размерами 1,5х1,5х1,5 (в) м,

Предусмотрена бетонная защитная отбортовка по периметру фундамента установки для удержания пролитой жидкости, высотой 300 мм.

Под днищем колодцев предусмотрены:

- Изоляционный слой из полиэтиленовой пленки 250 мкм, ГОСТ 10354-82;
- Бетонная подготовка из бетона класса С12/15, толщиной 100 мм;
- Песчано-щебеночная подушка – 300 мм;
- Геотекстиль;
- Уплотненный грунт.

8.5 Металлические конструкции

Конструкции и материалы сооружения соответствуют **ТУ ТШО CIV-SU-398-ТСО** и стандартам РК.

Сбор нагрузок на строительные конструкции произведен в соответствии с **СП РК EN 1991:2002/2011** и **ТУ ТШО CIV-DU-5009-ТСО**.

Расчет конструкций выполнялся в программном комплексе **BENTLEY STAAD.Pro Connect Edition V22**. Производился подбор и проверка сечений элементов конструкций по первой и второй группам предельных состояний.

Расчет конструкций производился в соответствии с требованиями **EN 1993, Eurocode 3**. «Проектирование металлоконструкций» и **СП РК EN 1991:2002/2011**.

Расчеты фундаментов, которые включают в себя подбор размеров подошвы, и подбор армирования выполнены в **BENTLEY STAAD.Pro Connect Edition V22**. с подбором арматуры в **FIN EC 2022**.

Опоры трубопроводов должны быть смонтированы с применением металлоконструкций утвержденной марки.

В состав используемых профилей сортового проката входят двутавры балочные по **СТО АСЧМ 20-93** и швеллеры по **ГОСТ 8240-97**.

Конструкции и материалы трубных опор соответствуют **ТУ ТШО CIV-SU-398-ТСО** и нормам РК.

Материалы стальных конструкций и их марки соответствуют требованиям **ГОСТ 380-2005, ГОСТ 27772-2015** и **СП РК EN 1993:2007/2011**.

Для всех основных несущих элементов и второстепенных элементов (категория материалов **A1, A2**, согласно приложению **A, CIV-SU-398-TCO**) используется марка С345 с минимальной гарантированной продольной величиной ударной вязкости по Шарпи равной 34 Дж/см² при температуре –40 °С.

Согласно **CIV-SU-398-TCO** и **ГОСТ 23118-2012** для металлических конструкций настоящего проекта принят II метод неразрушающего контроля.

Соединения конструкций сварные заводские и болтовые монтажные.

Конструкция соединений соответствует нормативным требованиям **СП РК EN 1993:2007/2011**.

После изготовления все поверхности стальных конструкций должны быть очищены пескоструйным методом, огрунтованы и окрашены согласно **ТУ ТШО COM-SU-4743-TCO, COM-SU-5191-TCO**.

Трубная эстакада

Колонна – прокатный двутавр 20К2 по СТО АСЧМ 20-93, класс стали С345-6.

Главные балки эстакад – прокатный двутавр 20Ш1 по СТО АСЧМ 20-93, класс стали С345-6.

Второстепенные балки эстакад – швеллер 20П по ГОСТ 8240-97.

Вертикальные и горизонтальные связи приняты из равнополочных уголков 100x10, ГОСТ 8509-93.

Трубные и кабельные опоры предварительно изготовленные, представляют собой Т-образные, П-образные, а также консольные опоры, закреплённые с помощью болтов. Профиль используется **20Ш1 СТО АСЧМ 20-93**. Класс стали **С345-6 по ГОСТ 27772-2015**.

Конструкция служит для установки в дальнейшем трубной обвязки и кабельных лотков. Закрепление к существующим конструкциям производится через опорную плиту с использованием 4 болтов.

Модификация площадок обслуживания

Несущие элементы площадки обслуживания выполнены из прокатного швеллера №20

ГОСТ 8240-97 сталь класса С345-6.

Покрытие поверхностей для прохода персонала выполнено из решетчатого настила 30x5.

8.6 Устройство противопожарных стен и фундаментов трансформаторов

F1 – плитный фундамент, предварительно изготовленный, для установки двух новых трансформаторов, с размерами в плане 1,6*1,6 м, высотой 0,4 м. Бетон класса С20/25 по **НТП РК 02-01-1.4-2011**, сульфатостойкий, для противодействия агрессивным средам эксплуатации конструкции. Класс бетона по морозостойкости F200. Рабочая арматура верхнего и нижнего поясов подошвы фундамента диам.12 А400 по **ГОСТ 34028-2016**. Частота шага продольных стержней 200 мм, поперечных – 200 мм. Для установки кабельных лотков проектом предусмотрено использование анкерных болтов. Для транспортировки, загрузки и выгрузки изделия предусмотрены монтажные петли из арматуры А240 Ø12, огильзованные ПЭ трубой диам.110 мм и с толщиной стенки 4,2 мм.

Противопожарная стена, монолитная высотой 1,9 м общей длиной 16 м с размерами в плане 4,1*8,6, толщиной стен 0,45 м. Бетон класса С20/25 по **НТП РК 02-01-1.4-2011**, сульфатостойкий, для противодействия агрессивным средам эксплуатации конструкции. Класс бетона по морозостойкости F200. Рабочая арматура верхнего и нижнего поясов подошвы фундамента диам.12 А400 по **ГОСТ 34028-2016**. Частота шага продольных стержней 200 мм, поперечных – 200 мм.

Маслосборники выполнены из бетона С20/25. Размерами 1.2x0.8x0.5(h) м, толщиной стен 150мм.

Под днищем предусмотрены:

- Изоляционный слой из полиэтиленовой пленки 250 мкм, ГОСТ 10354-82;
- Бетонная подготовка из бетона класса С12/15, толщиной 50 мм;
- Геотекстиль;
- Уплотненный грунт.

9.0 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ

9.1 Общие сведения

Целью данной части проекта является разработка инженерно-технических решений по электроснабжению установок водяной промывки на 3 участках завода (КТЛ-1, КТЛ-2, КТЛ-2.3) и питание маломощных потребителей, используемых для обслуживания установок, электрообогрева дренажных линий и освещения площадок.

Также на площадках КТЛ-1 и КТЛ-2 проектом предусмотрена замена трансформаторов общепромышленного исполнения, предназначенных для питания здания ПТЗ, на трансформаторы во взрывозащищенном исполнении. Замена данных трансформаторов осуществляется для соблюдения нормативных расстояний до наружных взрывоопасных установок с тяжелыми газами.

Проектные решения приняты в соответствии с требованиями ПУЭ РК 2015, нормативно-техническими документами РК и техническими условиями ТШО.

Объем электрической части проекта включает следующее:

- Замена трансформаторов на взрывозащищенные на площадках КТЛ-1, КТЛ-2.
- Установка панели управления установки водяной промывки на участках КТЛ-1, КТЛ-2
- Установка лотков для прокладки кабелей НН
- Прокладка и подключение силовых кабелей НН;
- Монтаж опор освещения, светильников и маломощного оборудования;
- Установка системы заземления.

9.2 Система электроснабжения

По категории надежности электроснабжения установок водяной промывки относятся к категории II.

На участках КТЛ-1 и КТЛ-2 вводно-распределительное устройство установок 0,4 кВ должно обеспечиваться от двух независимых взаиморезервируемых источников питания. В качестве взаиморезервируемого источника питания в проекте использованы секции А и В близлежащего центра питания.

На участке КТЛ-2.3 (5-я нитка) питание центробежных насосов установок водяной промывки должно обеспечиваться от двух независимых взаиморезервируемых источников питания 0,66 кВ. В качестве взаиморезервируемого источника питания в проекте использованы секции А и В близлежащего центра питания.

Электроприемниками малой мощности на площадках КТЛ-1, КТЛ-2 и КТЛ-2.3 (5-я нитка) будут система электрообогрева дренажных труб и освещение площадки.

Система электроснабжения пятипроводная (L1, L2, L3, N, PE) напряжением 660, 400/230 В с частотой 50 Гц. Система заземления TN-S.

Предварительная расчетная мощность составляет:

- КТЛ-1 – 37 кВт
- КТЛ-2 – 37 кВт
- КТЛ-2.3 (5-я нитка) – 37 кВт

В качестве источников питания для установок и потребителей малой мощности будут использованы распределительные устройства, приведенные в **таблице 9.2.1**.

Таблица 9.2.1

№	Место-положение	Объект	Наименование и номер распределительного устройства
1	КТЛ-1	Нитка 1. Установка 700. Установка водяной промывки 010-0730-PU-039	РП-1.2 Распределительное устройство 380 В. Секция А и В
2	КТЛ-2	Нитка 2. Установка 700. Установка водяной промывки 020-0730-PU-039	РП-2.2 Распределительное устройство 380 В. Секция А и В
3	КТЛ-2	Нитка 2. Установка 700. Электрообогрев труб дренажных линий	Распределительный щит электрообогрева 700-PDB-2911/1
4	КТЛ-2.3	Нитка 5. Установка 700. Установка водяной промывки 023-0730-PU-039	РП 3.1. РУНН-660В
5	КТЛ-2.3	Нитка 5. Установка 700. Электрообогрев труб дренажных линий	EER-700. Распределительный щит обогрева. ТНР-0700.3А-3F
6	КТЛ-2.3	Нитка 5. Установка 700. Освещение площадки	EER-700. ПАНЕЛЬ ОСВ. 380 В, LP-0703

9.3 Распределительные устройства низкого напряжения

На участках КТЛ-1, КТЛ-2, на вводе панелей управления установок промывки водой установлен автоматический переключатель питания (АВР). От панели управления запитаны электроприемники установки.

На участке КТЛ-2.3 (5-я нитка) электродвигатели установки запитаны от существующей РП 3.1. РУНН-660В, от ячеек управления электродвигателями, от секций А и В

9.4 Классификация опасных зон

Классификация опасных зон и выбор электрооборудования для использования в опасных зонах должны осуществляться согласно требованиям ПУЭ РК 2015, спецификации ТШО О-ST-2012 и соответствующих ТУ.

Согласно технологическому процессу, площадка установки водяной промывки пропана относится к категории В-1г (Зона 2), газовая группа IIA, температурный класс Т1.

Согласно требованиям ТШО О-ST-2012 все оборудование блоков установок промывки водой должно быть сертифицировано как минимум для Зоны 1, газовая группа IIB, температурный класс Т3.

9.5 Замена трансформаторов на площадках КТЛ-1 и КТЛ-2

На площадках КТЛ-1 и КТЛ-2, в пределах 80 м (ПУЭ, параграф 2246 и таблица 153) от проектируемых установок водяной промывки находятся открытые трансформаторы общепромышленного исполнения, предназначенные для питания зданий ПТЗ.

Для питания главного распределительного щита зданий ПТЗ установлены по 2 открытых трансформатора мощностью 200 кВА, 660/400 В, которые в свою очередь запитаны от РП-1 и РП-2 на площадках КТЛ-1 и КТЛ-2 соответственно.

Для соблюдения требований ПУЭ до наружных взрывоопасных установок с тяжелыми газами проектом предусмотрена замена вышеописанных трансформаторов на трансформаторы во взрывозащищенном исполнении. Для этого проектом предусмотрено:

- Строительство площадки и установка новых взрывозащищенных трансформаторов рядом с существующими трансформаторами.
- Поочередное переподключение зданий ПТЗ к новым трансформаторам.
- Демонтаж существующих трансформаторов.

9.6 Кабели и кабельные вводы

Кабели будут подобраны с учетом параметров по напряжению, метода заземления системы и типа их установки. Материалом для проводников будет служить отожжённая голая медь. Токопроводящие жилы должны быть скрученными, изоляция должна быть выполнена из сшитого полиэтилена, броня должна быть выполнена из стальных оцинкованных проволок. Наружная оболочка кабеля должна быть выполнена из пресованного слоя низкотемпературного, огнестойкого термопласта с низким выделением галогена и дыма. Для питания установок водяной промывки будут использоваться кабели типа C2 (CU/XLPE/SWA/LSOH) согласно ТУ ТШО ELC-SU-6032-TCO.

Кабельные уплотнения должны быть компрессионного типа, изготовлены из латуни с никелированным покрытием и должны обеспечивать наружное и внутреннее уплотнение для эксплуатации вне помещений и быть пригодны для окончательной заделки типов кабелей, указанных в заявке на закупку материалов.

Кабельные вводы должны быть сертифицированы на применение в опасных зонах установленной категории в соответствии с требованиями соответствующих контролирующих органов РК. Кабели и уплотнители должны быть пригодны для условий непрерывной эксплуатации в высококоррозионном запыленном воздухе с содержанием газообразного сероводорода H₂S. Комплектующие должны иметь соответствие классу взрывозащиты, указанной в пункте 9.4.

Кабельные вводы должны соответствовать ТУ ТШО ELC-SU-6032-TCO.

9.7 Прокладка кабелей

Проектом предусматривается надземная прокладка электрических силовых кабелей в лотках, с максимальным использованием существующих кабельных сооружений. В тех местах, где укладка кабеля производится подземным методом, необходимо придерживаться стандарта P-ST-6041.

Взаимо-резервируемые электрические силовые кабели необходимо прокладывать в отдельных лотках. Новые кабельные лотки/каналы должны быть изготовлены методом горячего цинкования.

Каждый кабель будет иметь маркировку согласно кабельному журналу. Маркировка кабелей будет выполняться методом штампования на бирках из нержавеющей стали согласно стандарту P-ST-6014.

Все способы кабельной разводки, кабельные каналы и кабельные системы соответствуют требованиям МЭК 60364 и ПУЭ РК 2015.

9.8 Электрообогрев

Для поддержания температурного режима, проектом предусматривается установка системы электрообогрева трубопроводов теплоспутниками на линиях и приборах КИП: Температура поддержания 5–10 °С.

Решения по электрообогреву трубопроводов и приборов КИП приняты на основании исходных данных от технологического, трубопроводного и КИП отделов.

Питание электрообогрева производится:

- КТЛ-1 – от Панели управления установки водяной промывки «010-0730-PU-039»
- КТЛ-2 – от существующего распределительного щита электрообогрева «700-PDB-2911/1»
- КТЛ-2.3 (5-я нитка) – существующего распределительного щита обогрева «ТНР-0700.3А-3F», расположенного в подстанции «EER-700».

Все греющие кабели и оборудование для установки в классифицированной зоне должны быть одобрены IECEx/CENELEC для предполагаемого применения.

Система электротеплоспутников разработана в соответствии с требованиями, как указано в МЭК 60079-30-2-2011 и ТУ ТШО ELC-SU-5136-TCO.

9.9 Система освещения

Проектом предусматривается наружное освещение установок промывки водой.

Освещение установок предусматривается светильниками со светодиодными лампами установленными на 6м опорах освещения в исполнении горячего оцинкования согласно ELC-SU-4377-TCO.

Уровень освещённости по периметру установки и на площадках обслуживания – 50 люкс.

Управление наружным освещением производится в автоматическом (с помощью фотореле) и ручном режиме.

Питание и распределения освещения производится:

- КТЛ-1 – от проектируемой панели управления установки водяной промывки «010-0730-PU-039» устанавливаемой на площадке;
- КТЛ-2 – от проектируемой панели управления установки водяной промывки «020-0730-PU-039» устанавливаемой на площадке;
- КТЛ-2.3 (5-я нитка) – существующей панели освещения «LP-0703», расположенной в подстанции «EER-700».

Система освещения должна отвечать требованиям, указанным в ТУ ТШО ELC-DU-5135-TCO раздел 16.

9.10 Система заземления

Для защиты персонала от ударов электрическим током и оборудования от повреждения в результате замыкания тока на землю, статического разряда и молнии проектом предусматривается система заземления.

Все нетоковедущие металлические части электрооборудования необходимо присоединить к общей системе заземления. Это кожухи оборудования, броня кабелей, кабельные вводы, клеммные и ответвительные коробки, лотки и кабельные конструкции, установки водяной промывки. Также каждую конструкцию, изделие установок и оборудования необходимо должным образом присоединить к системе заземления в соответствии со строительными чертежами.

Проектом будет предусмотрено защитное заземление в комбинации с защитным отключением. Заземление будет выполнено третьей жилой (РЕ проводник) в однофазной сети и пятой жилой в трехфазной сети, начиная от шины РЕ распределительного щита. С целью уравнивания потенциалов металлические корпуса оборудования, металлические части зданий, а также все электрооборудование должно быть присоединено к проектируемым заземляющим шинам, проектируемые заземляющие шины присоединяются к существующим площадочным шинам общезаводского заземления медной лентой в исполнении горячего цинкования, прокладка проводника выполняется по основанию бетонной площадки с применением защитного антивандального кожуха.

Значение сопротивления системы заземления должно быть минимальным и не должно превышать 1 Ом в любой точке системы заземления.

Заземлители и шины будут выполнены в соответствии со стандартами ТШО P-ST-6003 и P-ST-6004, P-ST-6060, P-ST-6070 и P-ST-6085.

9.11 Система молниезащиты

Для защиты оборудования от грозовых разрядов на установках промывки водой будут установлены молниеприемники с молниеотводами, которые в свою очередь будут присоединены к заземлителям системы молниезащиты.

9.12 Маркировка электрооборудования

Все паспортные таблички должны иметь размер, достаточный для размещения информации о рабочих параметрах на казахском, русском и английском языках.

Все этикетки и надписи должны быть такого размера, чтобы их можно было легко прочитать при нормальных условиях эксплуатации или технического обслуживания:

- Надписи должны быть высотой минимум 5 мм;
- Этикетки с предупреждением об опасности и предупредительные этикетки должны быть высотой минимум 8 мм.

Поставщик предоставляет таблички с информацией на двух языках, русском (вверху) и английском, с достаточным свободным местом для размещения перевода информации на казахский язык. Все таблички, наименования и маркировка должны соответствовать нормам РК.

Каждая позиция оборудования установок водяной промывки должна иметь паспортную табличку, на которой разборчиво и нестираемым образом заносятся данные из технического описания данного оборудования.

Паспортные таблички должны быть прикреплены нержавеющими болтами или заклепками.

Везде, где необходимо, должны быть установлены предупреждающие плакаты, чтобы предупредить персонал о потенциальной опасности поражения электрическим током.

Все кнопочные блоки, контрольно-измерительные приборы, селекторные переключатели, индикаторы, распределительные коробки, распределительные щиты и т. д. должны быть снабжены пояснительными идентификационными знаками, указывающими наименование оборудования и его функцию.

Распределительные щиты должны быть снабжены основной паспортной табличкой, а их выходные цепи должны быть снабжены указателями назначения.

Маркировка оборудования и кабелей должна быть выполнена в соответствии с требованиями ТУ ТШО P-ST-5031, P-ST-6014, P-ST-6145-01 и P-ST-6145-02.

10.0 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Общая продолжительность строительства составляет – 36 месяцев. В том числе продолжительность подготовительного периода – 1 месяц. В подготовительный период ведется ознакомление со строительной площадкой, существующим состоянием объекта. Согласовываются объемы, технологическая последовательность ведения работ, сроки выполнения строительно-монтажных работ, условия подключения временных сетей водоснабжения, электроснабжения, организация комплектной и первоочередной поставки оборудования и материалов, перевозок, складирования грузов и передвижения строительной техники по территории предприятия, а также размещение временных зданий и сооружений и использования для нужд строительства действующих дорог, зданий и помещений. Также должно быть предусмотрено:

- Складирование и хранение материалов и изделий в соответствии с требованиями стандартов, ТУ на эти материалы и изделия;
- Мероприятия по ограничению движения транспорта, изменению движения транспорта. До начала производства работ необходимо осуществить подготовку площадки, установить временные ограждения стройплощадки, установить временные передвижные мобильные трейлеры, в которых будут размещаться полевые офисы, установить контейнеры для сбора мусора, установить биотуалеты для естественных нужд рабочих. Проживание и питание строительного персонала предусмотрено в вахтовом поселке. Обеспечить площадку временными инженерными коммуникациями, водопровода, телефонизации, электроснабжения, водоотведения ливневых стоков. Организовать площадки для складирования конструкций и материалов путем планировки и уплотнения грунта гравием с обеспечением временного отвода поверхностных вод. Доставить на площадку необходимые материалы, конструкции, механизмы и сварочное оборудование. Смонтировать наружное освещение строительной площадки. Установить сигнальные ограждения опасных зон, выполнить мероприятия противопожарной безопасности, и по охране окружающей среды.

Персонал для ведения строительных работ будет временно проживать, и питаться в существующем вахтовом поселке. Стирка спецодежды и СИЗ выполняется в прачечной вахтового поселка по месту временного проживания персонала. Для расчета объема хозяйственно-питьевого водопотребления для нужд строительного персонала принята норма 25 л/сут на 1 человека (**СН РК 4.01-01-2011** и **СП РК 4.01-101-2012**). В период проведения строительных работ питьевую воду будут привозить в 10-литровых канистрах. Качество питьевой воды должно соответствовать требованиям **СТ РК ГОСТ Р 51232-2003** «Вода. Общие требования к организации и методам контроля качества», **СТ РК 1432 – 2005** г. «Воды питьевые, расфасованные в емкости, включая природные минеральные и питьевые столовые. Общие технические условия», а также требованиям Санитарных Правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утверждены приказом **Министра национальной экономики РК** от 16 Марта 2015 г. №209. Пустые канистры будут обмениваться на заполненные.

Для естественных нужд работников планируется установка биотуалетов, в непосредственной близости от места проведения работ на территории **ТШО**. Образующиеся бытовые сточные воды от биотуалетов будут вывозиться спецавтомобилями на очистные сооружения Новые КОС, по согласованию с отделом Экологии **ТШО** и с руководителями объектов очистных сооружений.

11.0 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Раздел «Охрана окружающей среды» будет разработан лицензированной компанией в области охраны окружающей среды и будет предоставлен после его детальной разработки отдельным разделом.

12.0 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

12.1 Организация работ

Организация работы по охране труда организована в соответствии с законодательными и общегосударственными нормативными документами Республики Казахстан, а также документами Компании **ТШО** в области охраны труда.

Обязанности и ответственность за реализацию функций управления охраной труда, решения технических, технологических и организационных вопросов по охране труда возлагаются на руководство и руководителей служб в соответствии с положением об обязанностях, правах и ответственности руководящих и инженерно-технических работников организации, разработанным и утвержденным в установленном порядке руководством предприятия.

Организационную и техническую работу, а также обеспечение выполнений мероприятий по охране труда осуществляют специалисты по безопасности и охране труда.

Основным принципом деятельности в области охраны труда всех уровней управления является признание и обеспечение приоритета жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности.

Основными направлениями реализации комплекса организационно-технических мероприятий по охране труда на всех уровнях производства являются:

- обучение персонала правилам безопасности труда;
- обеспечение безопасной эксплуатации производственного оборудования;
- обеспечение безопасности производственных процессов;
- обеспечение безопасности производственных зданий и сооружений;
- нормализация санитарно-бытовых условий труда;
- обеспечение обслуживающего персонала средствами индивидуальной защиты;
- санитарно-бытовое обслуживание обслуживающего персонала;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха;
- лечебно-профилактическое обслуживание обслуживающего персонала;
- пропаганда безопасности и охраны труда.

Специалисты по безопасности и охране труда осуществляют контроль за:

- безопасностью технологических процессов и производственного оборудования;
- выполнением правил, установленных в рамках Политики ТШО, и соответствующих государственных норм, правил, инструкций по охране труда и производственной санитарии персоналом предприятия;
- организацией обучения, проверкой знаний и аттестацией рабочих, инженерно-технических работников и служащих, специалистов по безопасности и охране труда;
- своевременным проведением соответствующими службами испытаний и технического освидетельствования, аппаратов, котлов, работающих под давлением, грузоподъемных механизмов, контрольных приборов, подлежащих периодическим испытаниям и освидетельствованию;
- состоянием предохранительных приспособлений, блокирующих устройств и других технических средств безопасности;
- проведением мероприятий по созданию здоровых и безопасных условий труда.

Все проектные решения направлены на обеспечение благоприятных и безопасных условий труда на каждом рабочем месте.

12.2 Пожаро- и взрывобезопасность

12.3 Средства коллективной и индивидуальной защиты

Все работники ТШО и подрядных организаций, занятые на объекте, обеспечиваются спецодеждой, защитной обувью, касками, защитными очками, средствами защиты органов слуха, пылезащитными масками, перчатками. Кроме этого, каждый работник, находящийся на объекте, обеспечивается газоанализаторами и минифильтром (при необходимости).

12.4 Мероприятия, предусмотренные проектом, обеспечивающие надежность и безопасность работы установки

Исходя из потенциальной опасности во время выполнения строительно-монтажных работ, проектом предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала.

Согласно требованиям ТШО и в соответствии с государственными нормативными требованиями в области охраны труда и безопасности жизнедеятельности в данном проекте были предусмотрены следующие инженерно-технические решения и организационные мероприятия по обеспечению безопасности и предупреждению рисков для здоровья работников:

- к работе допускается только квалифицированный персонал, прошедший инструктаж по ТБ и имеющий соответствующий доступ;
- применяемые технологии, технические устройства, материалы должны иметь Сертификаты соответствия РК и/или Разрешения на применение, выданные уполномоченным органом в области промышленной безопасности в соответствии с требованиями законодательства РК;
- работники обеспечиваются газоанализаторами, спецодеждой и индивидуальными средствами защиты.

12.5 Шум и вибрация

Физическими факторами воздействия на человека является шум и вибрация.

Согласно требованиям ГОСТ 12.1.012-83 ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования» и ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности», для ограничения неблагоприятного воздействия шума и вибрации как от форм физического воздействия, адаптация к которым невозможна, предусмотрены следующие мероприятия:

- персонал обеспечивается индивидуальными средствами защиты от шума.
- оценка вибрационной безопасности труда производится на рабочих местах конкретного производства при выполнении реальной технологической операции или типового технологического процесса.

13.0 НОРМЫ И СТАНДАРТЫ

13.1 Стандарты РК и Международные нормы

Документ №	Название	Ред.
Общее		
СН РК 1.02-03-2022	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство	
СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений	
СН РК 1.03-05-2011 СП РК 1.03-106-2012	Охрана труда и техника безопасности в строительстве	
Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI «Экологический кодекс Республики Казахстан»	Экологический кодекс Республики Казахстан	01-07-2021
Строительная часть		
СН РК 3.01-03-2011	Генеральные планы промышленных предприятий	
СП РК 3.01-103-2012	Генеральные планы промышленных предприятий	
СНиП РК 2.02-05-2009	Пожарная безопасность зданий и сооружений	
СП РК 2.04-01-2017	Строительная климатология	
Технический регламент Постановление Правительства РК № 439	Общие требования к пожарной безопасности.	
СП РК EN 1991:2002/2011	Воздействия на несущие конструкции	
СП РК 5.01-102-2013	Основания зданий и сооружений	
СНиП РК 5.04-23-2002	Стальные конструкции. Нормы проектирования	
СП РК EN 1992:2004/2011	Проектирование железобетонных конструкций	
СП РК EN 1993:2007/2011	Проектирование стальных конструкций	
EN 1993. Еврокод 3	Проектирование стальных конструкций	
ГОСТ 25100-2011	Грунты. Классификация	
ГОСТ 34028-2016	Прокат арматурный для железобетонных конструкций	
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия	
ГОСТ 27772-2015	Прокат для строительных стальных конструкций Общие технические условия	
ГОСТ 380-2005	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки	
ГОСТ ИСО 898-1-2014	Болты, винты и шпильки Механические свойства и методы испытаний	
ГОСТ ИСО 898-2-2015	Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы	

Документ №	Название	Ред.
ГОСТ 22356-77	Болты и гайки высокопрочные и шайбы. Общие технические условия	
ГОСТ 7798-70	Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры	
СТО АСЧМ 20-93	Двутавры горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия	
ГОСТ 19281-2014	Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия	
ГОСТ 8732-78	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент	
ГОСТ 8509-93	Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент	
ГОСТ 8240-97	Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент	
ГОСТ 103-2006	Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой. Сортамент	
Технологическая часть		
СТ РК 1663-2007	Газы углеводородные сжиженные топливные. Технические условия	
ГОСТ 20448-2018	Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления	
Трубопроводная часть		
СНиП РК 3.05-09-2002	Технологическое оборудование и технологические трубопроводы	
СН РК 2.02-05-2015	Проектирование систем пожарной безопасности объектов развития Тенгизшевройл (ТШО)	
Электротехническая часть		
ПУЭ РК 2015	Правила устройства электроустановок РК	01.2023
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	09.2019
СП РК 2.04-103-2013	Устройство молниезащиты зданий и сооружений	11.2019
СП РК 2.04-104-2012	Естественное и искусственное освещение	08.2021
Часть КИП		
ПУЭ РК 2015	Правила устройства электроустановок РК	2015 г.
ГОСТ 30852.10-2002	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь.	2014 г.
ГОСТ 30852.1-2002	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».	2014 г.
ГН РК # 1.02.011-94	Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Послед.

13.2 Технические условия ТШО

Документ №	Название	Ред.	Дата
Общее			
015-0000-ITM-SPE-TCO-000-00010-01	Руководство по обработке запросов	U02	
SID-SU-5106-TCO	Руководство по технике безопасности при проектировании	2	
X-0000-A-PRO-10089-46	Процесс управления документацией от поставщика	U01	
A-ST-2005	Цинкование	U03	
A-ST-2008	Технические условия на исходные данные для проектирования	2	
A-ST-2011	Паспорт на сосуд, работающий под давлением	2	
A-ST-2014	Технические условия на паспорт комплекта оборудования	0	
A-ST-2037	Паспорт КИП и А	0	
A-ST-2040	Основные принципы сертификации материалов / оборудования	0	
FPM-DU-5091-TCO	Проектирование и установка пассивной противопожарной защиты от пожаров пролива углеводородов на наземных технологических объектах	1	
CPM-SU-5244-TCO	Консервация нового оборудования во время транспортировки и хранения	2	
COM-SU-5014-TCO	Нанесение внутреннего покрытия в резервуарах, эксплуатируемых во влажной сероводородосодержащей среде	1	
Строительная часть			
CIV-DU-5240-TCO	Критерии проектирования в строительстве	U02	
Q-ST-2019	Принципы проектирования фундаментов	2	
CIV-SU-850-TCO	Армированный и неармированный бетон	U04	
CIV-SU-985-TCO	Цементный раствор	1	
MAC-SU-3907-TCO	Цементная подливка под оборудование	1	
CIV-SU-581-TCO	Подготовка площадки, земляные работы и обратная засыпка	U02	
COM-SU-4743-TCO	Наружные покрытия	U04	
COM-SU-5191-TCO	Системы покрытия	3E	
FPM-DU-5091-TCO	Проектирование и установка пассивной противопожарной защиты от пожаров пролива углеводородов на наземных технологических объектах	1	
CIV-SU-398-TCO	Изготовление металлоконструкций из конструкционных и прочих видов стали	U04E	
Q-ST-2021	Технические условия на буронабивные бетонные сваи	2	
CIV-PU-4841-TCO	Установка забивных свай	U02	

Технологическая часть			
API 14E	Скорость эрозии, минимальная скорость и перепад давления как критерии определения размера		
PIM-DU-5138-TCO	Проектирование трубной обвязки	3	
A-ST-2008	Исходные данные для проектирования	2	
L-ST-2039	Проектирование отсечения оборудования и сброса давление	5	
L-ST-2055	Детали соединений вентиляционной системы, дренажа и кип	U03	
Механическая часть			
PVM-SU-1322-TCO	Сосуды под давлением с плакированием из высоколегированных сплавов	U02	
PVM-SU-4748-TCO	Сосуды под давлением из аустенитной нержавеющей стали	U03	
PVM-SU-4750-TCO	Сосуды из углеродистой стали общего назначения, работающие под давлением	U02	
TAM-SU-967-TCO	Сварные резервуары для хранения нефти	U02	
A-ST-2025	Технические условия на паспорт насоса	0	
PMP-SU-4662-TCO	Уплотнительные системы вала для центробежных и роторных насосов	1	
PMP-SU-983-TCO	Центробежные насосы для наземных объектов нефтяной и газовой отрасли	2	
C-ST-2005	Принципы проектирования механической части сосудов высокого давления и теплообменников	0	
C-ST-6001	Допуски для сосудов, работающих под давлением	0	
C-ST-6006	Опоры для теплоизоляции и пожарозащиты	0	
C-ST-6010	Паспортная табличка для сосудов, работающих под давлением и электронагревателей	1	
C-ST-6020	Стандартные опорные кронштейны сосудов	0	
C-ST-6029	Патрубки сосудов под давлением/теплообменников кожухи/распределители/днища со стенкой тоньше 38 мм	0	
IRM-SU-2634-TCO	Теплоизоляция труб, сосудов и теплообменных аппаратов	U01	
COM-SU-5220-TCO	Покрытие из алюминиевой фольги под теплоизоляцию оборудования и трубопроводов из нержавеющей стали	U02	
IRM-SU-4197-TCO	Гибкая съемная изоляция	U02	
W-ST-2001	Порядок утверждения методики сварочных работ, разработанной поставщиком, и требования к качеству сварных швов на оборудовании и трубах, используемых под давлением (кроме емкостей)	1	
PIM-DU-5093-TCO	План расположения технологической установки и внезаводских объектов	0	
L-ST-2009	Технические условия на поставляемые трубы, фитинги и фланцы	9	

L-ST-2029	Поставляемые прокладки	4E	
GEN-SU-5209-TCO	Фланцевые прокладки и болтовые соединения	1	
PIM-SU-2505-TCO	Изготовление трубной обвязки из углеродистой стали	U02	
COM-PU-4738-TCO	Внутренние покрытия	0	
COM-SU-4743-TCO	Наружные покрытия	U04	
COM-SU-5191-TCO	Системы покрытия	3E	
Трубопроводная часть			
PIM-SU-5112-TCO	Классы материалов трубопроводов	4	
L-ST-2056	Детальная спецификация трубопроводов по классам	3	
GEN-SU-5209-TCO	Фланцевые прокладки и болтовые соединения	1	
PIM-SU-2505-TCO	Технические условия на изготовление трубной обвязки из углеродистой стали	U02	
PIM-DU-5138-TCO	Проектирование трубной обвязки	3	
PIM-DU-5153-TCO	Технические условия на трубные опоры	1	
PIM-SU-5104-TCO	Закупка клапанов	4	
L-ST-2014	Врезки в систему трубопроводов	2	
W-ST-2025	Технические условия на технологическую установку, трубную обвязку, ПСТО и неразрушающий контроль	1	
PIM-SU-3541-TCO	Технические на гидростатические испытания наземных трубопроводных систем	2	
X-000-L-PRO-0001	Процедура проведения гидростатического испытания трубопроводной системы	3	
COM-SU-5191-TCO	Системы покрытия	3E	
COM-SU-4743-TCO	Наружное покрытие	U04	
IRM-SU-1381-TCO	Теплоизоляция для горячих трубопроводов, сосудов и теплообменников	U03	
Электрическая часть			
ELC-DU-5135-TCO	Общее устройство электроустановок наземных сооружений	U05	
ELC-SU-1207-TCO	Распределительный щит низкого напряжения	U01	
ELC-SU-1675-TCO	Монтаж электротехнического оборудования	U02	
ELC-SU-2469-TCO	Испытание изоляции электрооборудования выпрямленным напряжением	1	
ELC-SU-4377-TCO	Перечень стандартного электромонтажного оборудования	1E	
ELC-SU-4744-TCO	Контрольная проверка и пусконаладка электросистем	U01	
ELC-SU-6032-TCO	Силовые и контрольные кабели на напряжение до 36 кВ по стандарту МЭК	U03	

ELC-SU-6030-TCO	Высоковольтные распределительные устройства и аппаратура управления электродвигателями в соответствии с МЭК	3	
O-ST-2012	Принципы классификации опасных зон	2	
ТБ-118	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках и охранной зоне электрических сетей ТШО	2014	
Часть КИП			
015-000-ITM-SPE-TCO-000-00002-01	Нумерация и кодировка	C04	
FPM-DU-1501-TCO	Требования к размещению датчиков обнаружения пожара и газа.	1	
ICM-SU-4929-TCO	Приборное оснащение блочного оборудования	1E	

ПРИЛОЖЕНИЕ А – ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Документ №	Название	Ред.	Статус с ред.	Дата
Технологическая часть				
010-0730-BVB-PID-20001-01	Схема трубопроводов и КИП. Установка промывки водой	Задержжка	Задержжка	Задержжка
020-0730-BVB-PID-20001-01	Схема трубопроводов и КИП. Установка промывки водой	Задержжка	Задержжка	Задержжка
023-0730-BVB-PID-20001-01	Схема трубопроводов и КИП. Установка промывки водой	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-900_3-B-3216-223114	Схема трубопроводов и КИП. Установка 700. Энергосредства WDM, WD, WU, FMP	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-900_3-B-3216-223114D	Схема трубопроводов и КИП. Установка 700. Энергосредства WDM, WD, WU, FMP	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-900_3-B-3213-223114	Схема трубопроводов и КИП. Установка 700. Энергосредства: BD, BF, BFH	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-900_3-B-3213-223114D	Схема трубопроводов и КИП. Установка 700. Энергосредства: BD, BF, BFH	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-730-B-2003-223114	Схема трубопроводов и КИП. Подключения PU-731.2/PU-735.2	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-730-B-2003-223114D	Схема трубопроводов и КИП. Подключения PU-731.2/PU-735.2	Задержжка	Задержжка	Задержжка
1-730-B-2003-223114	Схема трубопроводов и КИП. Контактор/сепаратор удаления меркаптанов из пропана	Задержжка	Задержжка	Задержжка
1-730-B-2003-223114D	Схема трубопроводов и КИП. Контактор/сепаратор удаления меркаптанов из пропана	Задержжка	Задержжка	Задержжка
1-730-B-2006-223114	Схема трубопроводов и КИП. Коллекторы продувки и факела	Задержжка	Задержжка	Задержжка
1-730-B-2006-223114D	Схема трубопроводов и КИП. Коллекторы продувки и факела	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-730-B-2006-223114	Схема трубопроводов и КИП. Коллекторы продувки и факела	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-730-B-2006-223114D	Схема трубопроводов и КИП. Коллекторы продувки и факела	Задержжка	Задержжка	Задержжка
1-700-020-223114	Схема трубопроводов и КИП. Дополнительный контур холодной воды установка 740	Задержжка	Задержжка	Задержжка
1-700-020-223114D	Схема трубопроводов и КИП. Дополнительный контур холодной воды установка 740	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-700-020-223114	Схема трубопроводов и КИП. Дополнительный контур холодной воды установка 740	Задержжка	Задержжка	Задержжка
2-700-020-223114D	Схема трубопроводов и КИП. Дополнительный контур холодной воды установка 740	Задержжка	Задержжка	Задержжка

Документ №	Название	Ред.	Стату с ред.	Дата
Механическая часть				
010-0730-VVV-DSH-20001-01	Таблица данных для блока водяной промывки ктл-1	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0730-VVV-DSH-20001-01	Таблица данных для блока водяной промывки ктл-2	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
023-0730-VVV-DSH-20001-01	Таблица данных для блока водяной промывки ктл-2.3	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
015-0000-PUR-SDL-20039-01	Перечень требований к данным поставщика	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
010-0730-VVV-LAY-XXXXXX-01	Схема расположения механического оборудования ктл-1	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0730-VVV-LAY-XXXXXX-01	Схема расположения механического оборудования ктл-2	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
023-0730-VVV-LAY-XXXXXX-01	Схема расположения механического оборудования ктл- 2,3	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
010-0730-VVV-LAY-XXXXXX-01	Схема механического подъема/погрузочно-разгрузочных работ ктл -1	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0730-VVV-LAY-XXXXXX-01	Схема механического подъема/погрузочно-разгрузочных работ -2	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
023-0730-VVV-LAY-XXXXXX-01	Схема механического подъема/погрузочно-разгрузочных работ -2.3	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
Трубопроводы				
010-0700-LLL-GAD-20015-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 1 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
010-0700-LLL-GAD-20016-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 1 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
010-0700-LLL-GAD-20017-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 1 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
010-0700-LLL-JPK-20002-01	Рабочий пакет. КТЛ 1 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
010-0700-LLP-RPL-20001-01	План трассы. КТЛ 1 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0700-LLL-GAD-20015-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 2 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0700-LLL-GAD-20016-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 2 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0700-LLL-GAD-20017-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 2 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0700-LLL-JPK-20002-01	Рабочий пакет. КТЛ 2 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0700-LLP-RPL-20001-01	План трассы. КТЛ 2 – У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка

Документ №	Название	Ред.	Статус ред.	Дата
023-0700-LLL-GAD-20003-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 2.3 – У700	Задержка	Задержка	Задержка
023-0700-LLL-GAD-20004-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 2.3 – У700	Задержка	Задержка	Задержка
023-0700-LLL-GAD-20005-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 2.3 – У700	Задержка	Задержка	Задержка
023-0700-LLL-JPK-20001-01	Рабочий пакет. КТЛ 2.3 – У700	Задержка	Задержка	Задержка
023-0700-LLP-RPL-20001-01	План трассы. КТЛ 2.3 – У700	Задержка	Задержка	Задержка
093-0700-LLL-GAD-20022-01	План расположения трубопроводов. КТЛ 2.3 – У700	Задержка	Задержка	Задержка
093-0000-LLL-TIE-20002-01	Перечень точек врезок. КТЛ 2.3 – У700	Задержка	Задержка	Задержка
Строительная часть				
010-0700-SSS-SPL-20002-01	План площадки. КТЛ 1 - У700	Задержка	Задержка	Задержка
020-0700-SSS-SPL-20001-01	План площадки. КТЛ 2 - У700	Задержка	Задержка	Задержка
023-0700-SSS-SPL-20001-01	План площадки. КТЛ 2.3 - У700	Задержка	Задержка	Задержка
1-700-A-01-223114	План площадки. Установка разделения газа установка 700	Задержка	Задержка	Задержка
2-700-A-03-223114	План площадки. Установка разделения газа установка 700	Задержка	Задержка	Задержка
2-700_3-A-6101-223114	План площадки. Установка 700.3. Газовая установка (юго-западная зона)	Задержка	Задержка	Задержка
010-0700-MMM-LAY-20011-01	Схема строительных стальных конструкций. Трубная эстакада PR1	Задержка	Задержка	Задержка
020-0700-MMM-LAY-20011-01	Схема строительных стальных конструкций. Трубная эстакада PR1	Задержка	Задержка	Задержка
023-0700-MMM-LAY-20002-01	Схема строительных стальных конструкций. Трубная эстакада PR1	Задержка	Задержка	Задержка
010-0700-QQQ-LAY-20007-01	Схема фундамента. Фундамент F1	Задержка	Задержка	Задержка
020-0700-QQQ-LAY-20002-01	Схема фундамента. Фундамент F1	Задержка	Задержка	Задержка
023-0700-QQQ-LAY-20001-01	Схема фундамента. Фундамент F1	Задержка	Задержка	Задержка
Электрическая часть				
1-3300-P-5004-223114	Однолинейная схема. РП-1.2 380В Распредустройство № 2	Задержка	Задержка	Задержка

Документ №	Название	Ред.	Статус ред.	Дата
2-3300-P-5013-223114	Однолинейная схема. РП-2.2, 380В, РУ №.2	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
2-700-P-6124-223114	Однолинейная схема. КТЛ-2, У-700, 380В, 700-PDB- 2911/1	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
2-700_3-P-3756-223114	Однолинейная схема. КТЛ2.3 Панель ОСВ. 380В, LP- 0703	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
2-700_3-P-5086-223114	Однолинейная схема. КТЛ2.3, 380В РЩ Обогр. ТНР- 0700.3А-3F	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
2-3300-P-5090-223114	Однолинейная схема. РП-3.1, Распредщит 660В, SB-013- 3	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
010-0700-PPP-LAY-20010-01	Схемы трассы кабеля. КТЛ 1 - У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0700-PPP-LAY-20011-01	Схемы трассы кабеля. КТЛ 2 - У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
023-0700-PPP-LAY-20005-01	Схемы трассы кабеля. КТЛ 2.3 - У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
1-001-P-5014-223114	Схемы трассы кабеля. УФС КТЛ 1 (Запад)	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
1-001-P-5015-223114	Схемы трассы кабеля. УФС КТЛ 1 (Восток)	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
1-3300-P-5542-223114	КТЛ-1, Подстанция РП-1	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
2-002-P-5002-223114	Схемы трассы кабеля. УФС КТЛ 2 (Запад)	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
2-3300-P-5005-223114	Схемы трассы кабеля. УФС КТЛ 2 Подстанция РП-2.1 и РП 2.2	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
2-730_3-P-5038-223114	Схемы трассы кабеля. Источники питания с подстанции	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
010-0700-PPP-LAY-20011-01	Схема заземления. КТЛ 1 - У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0700-PPP-LAY-20012-01	Схема заземления. КТЛ 2 - У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
023-0700-PPP-LAY-20006-01	Схема заземления. КТЛ 2.3 - У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
010-0700-PPP-LAY-20009-01	Схема освещения. КТЛ 1 - У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
020-0700-PPP-LAY-20010-01	Схема освещения. КТЛ 2 - У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
023-0700-PPP-LAY-20004-01	Схема освещения. КТЛ 2.3 - У700	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
1-200_1-P-5160-223114	Кабельный журнал	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка
2-300_2-P-5053-223114	Кабельный журнал	Задерж жка	Задерж ка	Задерж ка

Документ №	Название	Ред.	Статус ред.	Дата
2-3300-P-5019-223114	Кабельный журнал	Задержка	Задержка	Задержка
2-700-P-5018-223114	Кабельный журнал	Задержка	Задержка	Задержка
2-700_3-P-5010-223114	Кабельный журнал	Задержка	Задержка	Задержка

TABLE OF CONTENT

1.0	INTRODUCTION	44
1.1	ABBREVIATIONS AND DEFINITIONS	44
2.0	GENERAL	45
2.1	PROJECT BACKGROUND.....	45
2.2	LOCATION OF THE FACILITY UNDER DESIGN	45
2.3	PROJECT SUMMARY	45
2.4	CRITICALITY RATING OF THE FACILITY UNDER DESIGN	46
3.0	FACILITY PLOT PLAN	46
3.1	REGION AND CONSTRUCTION SITE CHARACTERISTICS.....	46
3.2	SITE PLANNING SOLUTIONS	47
3.3	TOPOGRAPHY ARRANGEMENT	47
3.4	UTILITY SYSTEMS.....	47
3.5	TECHNICAL AND ECONOMIC INDEXES.....	47
4.0	PROCESS ENGINEERING SOLUTION	48
4.1	PROCESS OVERVIEW	48
4.2	WATER WASH SKID DESCRIPTION.....	48
4.3	UNIT OPERATION.....	48
4.4	PROCESS DATA	49
5.0	MECHANICAL	50
5.1	SELECTION OF EQUIPMENT	50
5.2	MATERIAL HANDLING.....	51
5.3	INSTALLATION OF EQUIPMENT	51
5.4	COMMISSIONING ACTIVITIES.....	51
6.0	INSTRUMENTATION (I&C)	51
6.1	GENERAL	51
6.2	DESIGN SCOPE	51
6.3	CABLE ROUTING.....	52
6.4	GAS DETECTION SYSTEM	52
7.0	PIPING & PIPELINES	52
7.1	DESIGN SCOPE	52
7.2	DESIGN CODE REQUIREMENTS AND MATERIAL SELECTION	52
7.3	CORROSION PROTECTION AND COATING.....	53
7.4	SELECTION OF PIPELINE ROUTE	53
7.5	DESIGN OF PIPE SUPPORTS AND PIPE RACK.....	54
7.6	MAINTENANCE AND ACCESS REQUIREMENTS.....	54
7.7	PIPELINE STRENGTH CALCULATIONS AND STRESS ANALYSIS	54
7.8	TIE-INS INTO EXISTING SYSTEM	54

7.9	WELDING AND INSPECTION	54
7.10	TESTING.....	54
7.11	DESTRUCT SCOPE	55
8.0	ARCHITECTURAL AND CIVIL SOLUTIONS.....	55
8.1	GENERAL	55
8.2	EARTHWORKS	55
8.3	FOUNDATIONS	55
8.4	DRAIN PIT, SEPTIC TANK, PROTECTIVE BUND WALL FOR THE SKIDS.	57
8.5	STRUCTURAL STEELWORK.....	57
8.6	CONSTRUCTION OF FIRE WALLS AND FOUNDATIONS FOR TRANSFORMERS	58
9.0	ENGINEERING SOLUTIONS FOR ELECTRICAL POWER SUPPLY	59
9.1	GENERAL	59
9.2	POWER SUPPLY SYSTEM.....	59
9.3	LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR UNITS.....	60
9.4	HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION	60
9.5	REPLACEMENT OF TRANSFORMERS ON THE KTL-1 AND KTL-2 SITES	60
9.6	CABLES AND CABLE GLANDS	61
9.7	CABLE INSTALLATION	61
9.8	ELECTRIC TRACE HEATING	61
9.9	LIGHTING SYSTEM	61
9.10	GROUNDING SYSTEM	62
9.11	LIGHTNING PROTECTION SYSTEM	62
9.12	ELECTRICAL EQUIPMENT MARKING.....	62
10.0	CONSTRUCTION ORGANIZATION.....	63
11.0	ENVIRONMENTAL PROTECTION	63
12.0	HEALTH AND SAFETY	63
12.1	WORK COORDINATION	63
12.2	FIRE AND EXPLOSION SAFETY.....	64
12.3	COLLECTIVE AND PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT	64
12.4	PROJECT ACTIVITIES FACILITATING SAFE AND RELIABLE UNIT OPERATION	64
12.5	NOISE AND VIBRATION	64
13.0	CODES AND STANDARDS	65
13.1	ROK STANDARDS AND INTERNATIONAL CODES	65
13.2	TCO SPECIFICATIONS.....	67
ATTACHMENT A – PROJECT DOCUMENTATION.....		70

1.0 INTRODUCTION

This document is a Regulatory Approval Package for project “U700 Water Wash Skid Installation” aimed at installation of a new propane wash skid at process trains of U700 of KTL-1, KTL-2, and KTL-2.3 (Train 5).

The Project is developed in compliance with requirements of current RoK technical regulatory documents, TCO specification, and TCO safety requirements that ensure safe operation of the designed facility.

The objective of this documentation package is to provide information to the state regulatory agencies for approval as per the established procedure and, upon approval, to obtain a permit for performing construction and installation works in accordance with SN RK 1.03-00-2011 “Construction operations. Organization of Construction of Plants, Buildings and Facilities”.

1.1 Abbreviations and Definitions

TCO	Tengizchevroil – owner and operator of the plant and project equipment/ facilities.
KMGP	Engineering Contractor
SUPPLIER	The contractor on design, fabrication and supply of new equipment
RoK	The Republic of Kazakhstan
DCS	Distributed Control System
ESD	Emergency Shutdown
F&G	Fire and Gas
HSE	Health, Safety, and Environment
IEC	International Electrotechnical Commission
KTL	KTL Plant
LCR	Local Control Room
LLP	Limited Liability Partnership
LTCS	Low Temperature Carbon Steel
LV	Low Voltage
MTO	Material Take-Off
OPZ	Operational Process Zone
PUE	Electrical installation code
RP	Distribution Substation
SWGR	Switchgear
WWS	Water Wash Skid

2.0 GENERAL

2.1 Project Background

The project is developed based on the following:

- Contract # 1296892 between Tengizchevroil LLP and KMGP LLP
- Design Assignment
- Results of topographic and geological site surveys completed by Beksol LLP in 2022–2023.

The project has been designed in compliance with the current RoK regulatory, technical and environment protection regulations and TCO corporate HSE procedures aimed at ensuring safe operation of the designed facility.

2.2 Location of the Facility Under Design

Industrial facilities covered by this Project are located within the existing KTL Plant area.

Tengiz field is situated in the Western Kazakhstan and was discovered in 1979. It is one of the World's deepest and largest oil field.

Tengizchevroil LLP was established following the agreement between the RoK Government and Chevron Corporation in 1993 for Tengiz field development.

Tengizchevroil LLP is situated within the licensed area of 2500 sq. km or 1600 sq. miles, which includes Tengiz field and smaller (but rich in oil reserves) Korolev deposit and a few prospective reserves for geologic exploration.

2.3 Project Summary

At KTL-1/2/2.3, propane from the COS removal system enters Thiolex Fiber-Film TM contactors F-770.1/2/3, which are installed on separators F-762.1/2/3, from the top, where it passes through narrow spaces between fibers and contacts regenerated caustic that wets them. Mercaptans are converted to caustic solution in the process. Regenerated caustic under control of 10/20/23-FIC-730210 is supplied via valve 10-20/23-FV-730210 to contactor F-770.1/2/3 and flows down along the fibers to separator F-762.1/2/3. Alkali phase accumulates in the bottom section of the separator because of the difference in density. Treated propane exits the upper section of the separator and flows to dryers R-730.1/2/3 and R-731.1/2/3.

Traces of caustic remain in the propane, so the KTL Merichem propane treatment unit is not designed to meet the test method requirements for sales propane of new RoK standard GOST 20448-2018. The new test method is 10 times more sensitive than the previous method. As per process data, the minimum concentration is around 4 ppb, and the maximum concentration is around 40 ppb.

TCO has initiated a project for installation of Water Wash Skids to be supplied by Merichem for propane treatment and removal of caustic residues and compliance with the requirement of the RoK GOST standard. Propane is treated by means of a fiber-film membrane in the contactor for removal of caustic contaminants. A propane flow containing caustic enters the upper part of the contactor where it contacts with metal fibers of the membrane that are wetted by recycled water. Treated propane leaves the contactor and enters the main tank, from where it rises above because of the density difference. Caustic caught by wash water enters coalescer where water droplets are separated. The caustic water solution settles at the bottom of the separator tank, from where it is recirculated back to the upper part of the contactor by pumps with flow control. Mesh strainers installed in the recirculation loop remove all particulate matters. Fresh water is provided continuously by means of make-up pumps. Spent water is removed while monitoring caustic content. Use of a fiber membrane with a large surface area provides effective caustic removal in accordance with the requirements.

The engineering scope includes the following equipment and activities for each location (KTL-1, KTL-2, and KTL-2.3 [Train 5]):

- Installation of a Merichem Water Wash Skid for removal of residual caustic from propane, which includes the following:
 - A propane wash water separator
 - A propane wash water contactor

- A high pressure coalescer
- A makeup water pump
- Wash water recirculation pumps
- Safety and control valves.
- Installation of a new caustic settler for caustic draining (Hold 1)
- Installation of an emergency shower
- Installation of new piping for propane, flare, blowdown, caustic drainage, demineralized water lines, and utility systems.
- Provision of power supply for operation of the pumps and electric trace heating
- Installation of Instrumentation devices
- Installation of gas detection and fire alarm devices
- Replacement of existing outdoor transformers with explosion-proof transformers.

2.4 Criticality Rating of the Facility Under Design

Criticality rating of this facility is accepted as I – normal, technically complicated as per Regulations determining the general classification of buildings and facilities for technical and (or) technologically complicated facilities, approved by order #165 of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan as of 28th of February 2015 (with amendments and revisions as of 20.12.2016).

3.0 FACILITY PLOT PLAN

3.1 Region and Construction Site Characteristics

The new facilities are located within Tengiz field.

Tengiz field is located in Zhylyoi region, Atyrau oblast of the Republic of Kazakhstan.

The district center Kulsary, located 110 km away from the field, is also the nearest railway station connecting Tengiz Rotational village, Shanyrak Village, and TCO village with other regions of Kazakhstan.

The center of the oblast, Atyrau city, is located 350 km away from the Tengiz field and can be reached by an asphalt highway, railroad, and special air flights.

The climate in the region is markedly continental and arid. This is characterized by the marked contrast between day and night temperatures, winter and summer temperatures, and in the rapid transition from winter to summer with a short spring season. Region main features are as follows: limited rainfall, limited snowfall, severe snow blows, dryness of air and soil, intense evaporation processes, and an abundance of direct sunlight. Winters are cold but not prolonged. Summers are hot and fairly prolonged.

The main climatic conditions for the area are provided in Table 3.1.1 as per SP RK 2.04-01-2017, TCO specification A-ST-2008.

Table 3.1.

Parameter	Value
1. Average annual ambient temperature	+9.4 °C
2. Absolute minimum ambient temperature	-36.2 °C
3. Absolute maximum ambient temperature	+44.7 °C
4. Maximum design temperature	+60 °C
5. Minimum design temperature	-40 °C
6. Black body thermal radiation:	+75 °C
7. Average annual wind speed during heating season	5.3 m/sec

Parameter	Value
8. Wind category	V ¹
9. Maximum wind speed	40 m/sec
10. Ice category for the area	II
11. Standard ice thickness	5 mm
12. Barometric pressure	1019.4 hPa
13. Maximum annual relative humidity	83 %
14. Minimum annual relative humidity	40 %
15. Annual precipitation level	200 mm
16. Snow category	I
17. Maximum snow cover depth	26 cm
18. Standard soil freeze depth	1.5 m
19. Climatic category for construction	IVГ ²
20. Road climatic zone	V ³
21. Humidity area	3

Notes:

1. Wind category for the area – V (SP RK 2.04-01-2017, A-ST-2008)
2. Ice category for the area – II
3. Climatic category for construction – IVГ (SP RK 2.04-01-2017, A-ST-2008)
4. Road climatic zone – V (SP RK 3.03-101-2013, Attachment B).

Absolute elevations within the site area vary from minus 23.15 to minus 23.40 m.

The ground water depth is within the range of 1.5 m from the ground surface.

Normative freeze depth for clay loams and clays: 1.24 m.

Normative freeze depth for sandy clays, fine sands and sandy silts: 1.5 m.

3.2 Site Planning Solutions

New facilities are arranged in accordance with TCO specifications requirements, considering the existing infrastructure, construction recommendations and as per SN RK 3.01-03-2011, SP RK 3.01-103-2012, and other regulatory codes effective in the RoK.

3.3 Topography Arrangement

The territory of the KTL1,2,3 (Train 5) area is laid out with consideration of climate conditions, construction and process requirements.

Grade elevations of designed facilities are cross referenced.

Rainfall runoffs from site surface are collected in lower areas.

The arrangement of the existing topography includes alignment of elevations of the designed facilities and surrounding area.

3.4 Utility Systems

Utility systems are designed to be tied in with the new and existing facilities. Both underground and aboveground installation of the utilities is envisaged.

See relevant sections for the details of utility systems.

3.5 Technical and Economic Indexes

#	Description	UoM	Value	%
1	Site area	ha	0,46	100
2	Construction footprint	m ²	660	14
3	Concrete paved / motor roads area	m ²	2000	43

4.0 PROCESS ENGINEERING SOLUTION

4.1 Process Overview

At KTL-1/2/2.3, propane from the COS removal system enters Thiolex Fiber-Film TM contactor F-770.1/2/3, which is installed on separator F-762.1/2/3, from the top, where it passes through narrow spaces between fibers and contacts regenerated caustic that wets them. Mercaptans are converted to caustic solution in the process. Regenerated caustic under control of 10/20/23-FIC-730210 is supplied via valve 10-20/23-FV-730210 to contactor F-770.1/2/3 and flows down along the fibers to separator F-762.1/2/3. Alkali phase accumulates in the bottom section of the separator because of the difference in density. Treated propane exits the upper section of the separator and flows to dryers R-730.1/2/3 and R-731.1/2/3.

Traces of caustic remain in the propane, so the KTL Merichem propane treatment unit is not designed to meet the test method requirements for sales propane of new RoK standard GOST 20448-2018. The new test method is 10 times more sensitive than the previous method. As reported by a Unit Process Engineer, the minimum concentration is around 4 ppb, and the maximum concentration is around 40 ppb.

4.2 Water Wash Skid description

New water wash skid by Merichem company will be designed and installed in Tengiz field at KTL Plant. Skid consists of horizontal vessel, vertical implemented contactor which is called Fiber Film and operation monitoring instruments. Four pumps will be supplied by vender.

4.3 Unit Operation

Propane from mercaptan removal separator via 4" pipeline enters to the unit from the top side to Fiber Film Contactor and demineralized water inflow to the same contactor via metric pump where is performing high quality mass transfer. Four pumps will be installed. Two pumps are for make-up of demin water (1 back-up) and 2 pumps for water recycle process (1 back-up). During the process, water wash off the significant amount of caustic and accumulates at the bottom of the horizontal pressure vessel. Then accumulated water continuously applying again to the contactor via recycle stream. There is additional make up water stream to keep some amount of water at the vessel which is roughly 0.05 - 0.5 m³/h. Respectively, same amount of water will be discharged via 2" line to the drain unit at plant which will be utilized. Treated propane will be connected to the 4" existing propane header which is going to the drying system.

On new skid considered two lines for 8" flare header and 2" blowdown. During the overpressure or emergency case, there is elaborated two pressure safety valves (PSV), one is main, second as back-up. In case of maintenance of the skid, blowdown line will be used for removing the pressure and purge using nitrogen. Rest of the water on vessel, pumps and instruments will be discharged by gravity to the drain sump.

New designing Water Wash Skid operates at temperature 54 °C and pressure 26 barg. The main sources for the unit are propane with NaOH concentration and demineralized water.

Water Wash Skid is required to get a NaOH concentration less than 0.004 ppmw at treated propane in accordance with new RoK GOST standard.

Note: Water wash skid technical and operating characteristics are same for all locations at KTL-1/2/2.3

The engineering scope includes the following equipment and activities for each location (KTL-1, KTL-2, and KTL-2.3):

- Installation of new skid for removal of residual caustic from propane, which includes the following:
 - Propane water wash separator
 - Propane water wash contactor
 - High density coalescer

- Make-up water pump
- Water wash recirculation pumps
- Pressure safety and control valves
- Installation of a new caustic sump for caustic draining
- Installation of safety shower
- Installation of new piping for propane, flare, blowdown, caustic drainage, demineralized water and utilities lines.

The tables below provide main process data for the propane stream in KTL-1/2/2.3.

4.4 Process data

NaOH concentration in the inflow propane is around 1–10 ppm in normal operation, during the upset conditions, it will be reached to 100 ppm.

Process Parameters		
Description		Propane after COS and RSH removal
Vapor fraction		0.00
Temperature	°C	54.1
Pressure	bar	24.6
Molar Flow	kgmol/hour	594.2
Mass Flow	kg/hour	26200
Enthalpy	kW	531
Density	kg/m ³	437.94
Molar weight		44.09
Specific heat	kJ/kg*°C	3.411
Thermal conditions	W/m-°C	0.078
Viscosity	cP	0.075
Compressibility	Z	0.09

Composition		
H ₂ O	kgmol/hour	0.67
Nitrogen	kgmol/hour	0.00
H ₂ S	kgmol/hour	COS+H ₂ S 1 ppmw max.
CO ₂	kgmol/hour	0.00
Methane	kgmol/hour	0.00
Ethane	kgmol/hour	10.83
Propane	kgmol/hour	570.94
i-Butane	kgmol/hour	10.09
n-Butane	kgmol/hour	1.69
i-Pentane	kgmol/hour	0.00
n-Pentane	kgmol/hour	0.00
Cyclopentane	kgmol/hour	0.00
2-Mpentane	kgmol/hour	0.00
n-Hexane	kgmol/hour	0.00
Mycyclopentane	kgmol/hour	0.00
Cyclohexane	kgmol/hour	0.00
2-Mhexane	kgmol/hour	0.00
n-Heptane	kgmol/hour	0.00
Mycyclohexane	kgmol/hour	0.00
COS	kgmol/hour	COS+H ₂ S 1 ppmw max.
M-Mercaptan	kgmol/hour	Total sulfur 30 ppmw max.
E-Mercaptan	kgmol/hour	Total sulfur 30 ppmw max.
nPMercaptan	kgmol/hour	Total sulfur 30 ppmw max.

nBMercaptan	<i>kgmol/hour</i>	Total sulfur 30 ppmw max.
Total	<i>kgmol/hour</i>	594.23

- Note: The parameters provided above are the same for KTL-1, KTL-2, and KTL-2.3.

Also, project is considering new utility station and safety shower. Utility station consists of nitrogen, water, air, low pressure steam and condensate drain line. Safety shower will be feed up with potable water. Overall, six new utility lines will be installed. New utility station is required to serve the new skid.

There are no emissions during unit operation. Overpressure emergency case will be mitigated using flare header. Possible leakage will be headed to new sump or underground sewage line.

5.0 MECHANICAL

The mechanical design scope includes the following:

- Selection of equipment
- Material handling
- Installation of equipment
- Commissioning activities

5.1 Selection of equipment

This equipment was selected with client's needs, optimization of existing process, and the possibility of connection in mind. Selection, procurement, and specifications were approved by the TCO Project Team, TCO Reliability Group, and TCO Operations. The purchased equipment shall conform to 010-0730-VVV-DSH-20001-01, 020-0730-VVV-DSH-20001-01, 023-0730-VVV-DSH-20001-01 and 015-0000-PUR-SDL-20039-01.

The main mechanical equipment included in the WWS:

- AQUAFINING FFC Plus Contactor – 1 pce.
- Process Water Basket Strainers – 2 pcs.
- High Density Coalescer – 1 pce.
- AQUAFINING Separator Vessel – 1 pcs.
- Water Recirculation Pumps – 2 pcs.
- Make up Water Pumps – 2 pcs.

The vendor will provide the propane treatment Water Wash Skid as a modular structure. The scope of supply includes all the above-listed equipment and all other equipment, instruments, structural supports, materials, and labor for fabrication required for the modular systems.

The vendor shall select the equipment as per process requirements and TCO requirements.

Main technical specifications of the WWSs are as follows:

- Size: Length – 13700 mm, width – 4300 mm, height – 4300 mm (the dimensions may change slightly after the detailed design)
- Capacity: 59 m³/h
- Design pressure: 34 barg
- Operating pressure: 26 barg
- Design temperature: 100 °C
- Operation temperature: 54 °C
- Design service life: 25 years

For equipment process data, refer to item 4.0.

5.2 Material handling

The water wash skids shall be moved by lifting equipment, ropes or chains properly selected as per safety regulations and attached to rotating lifting eyes on the unit. This unit shall be lifted in a horizontal position. Lifting activities will be performed as per CIV-SU-4782-TCO.

5.3 Installation of equipment

As part of this project, it is planned to install three water wash skids (010-0730-PU-039, 020-0730-PU-039, and 023-0730-PU-039) at three areas (KTL-1, KTL-2, and KTL-2.3 respectively). The equipment will be installed on a prepared foundation capable of carrying its full load. After that, installation of piping, connection to power supply network, adjustment of instruments will be performed.

5.4 Commissioning activities

The vendor will provide the following mandatory services on site for initial startup and commissioning.

- Mechanical System Checkout Prior to Startup (Pre-commissioning) – to inspect the system after or near the completion of construction.
- Startup and Commissioning – to assist the refinery personnel in startup of the unit.
- Acceptance Test (Performance Test) – to monitor unit performance and advise the refinery personnel during the testing.

6.0 INSTRUMENTATION (I&C)

6.1 General

The purpose of the Project is to connect packaged water wash skids to existing DCS and ESD systems at unit U700 of KTL1, U700 of KTL2, KTL2.3 Train 5.

The Project scope includes the following:

- Installation of cables from junction boxes to be installed by the vendor of the water wash skids to LCRs of units U700 of KTL1, KTL2, KTL2.3
- Connection of signals of an F&G system and signals of the water wash skids to existing DCS and ESD systems at KTL1, KTL2
- Development of the F&G system for the water wash skids.

Instrumentation & Controls section is performed in compliance with the following requirements:

- PUE RK 2015 “Electrical Installation Code”
- ICM-SU-4929-TCO “Instrumentation for Packaged Equipment”
- FPM-DU-1501-TCO “Fire and Gas Detector Location Requirements”.

6.2 Design Scope

The Instrumentation design scope includes the following activities:

- Development of diagrams for hook-up of instruments of the vendor of the water wash skids to existing DCS, ESD systems
- Development of loop diagrams
- Development of cable routing plans, location drawings for instruments and devices
- Development of instrument lists, instrument MTOs
- Review of Vendor's documentation, drawings, diagrams, and checking of instrumentation and automation equipment selected by Vendor.

6.3 Cable Routing

Vendor of the water wash skids supplies them with preinstalled instruments and cables run from them to package-supplied junction boxes. The project scope includes installation of multipair cables from junction boxes supplied by vendor of the water wash skids to LCRs of KTL1, KTL2, KTL2.3. The cables are to be run in compliance with requirements of PUE RK and TCO standards via the following routes:

- Unit U700 of KTL1: installation of cables in existing racks from the installation location of the water wash skid to LCR5
- Unit U700 of KTL2: installation of cables in existing racks from the installation location of the water wash skid to LCR5
- KTL2.3 Train 5: installation of cables in existing and new racks from the installation location of the water wash skid to LCR9.

The scope of this project provides cables that conform to requirements of TCO specification ELC-SU-3551-TCO. The cables are selected with consideration of their voltage rating, installation method, and respective systems (Instrumentation, F&G, etc.). The cables are to be run above ground in existing cable trays.

Each cable shall be provided with a stainless steel tag with an embossed cable number as per a cable schedule. The cables are marked with permanent tags at end points, exits from ground, cable route turns, on each side of cable transits, every 10 m if installed above ground and every 5 m if underground.

Inside LCRs, the cables are to be installed in cable trays and drop down to panels. Brass, compression type cable glands are used to provide an inner and outer seal for outdoor applications, and they are suitable for termination of cable types specified in a material requisition.

All cabling methods, cable channels, and cable systems are in compliance with IEC 60364 and PUE RK 2015.

6.4 Gas Detection System

The scope of this project includes installation of gas detectors to monitor hydrogen sulfide presence at the installation location of the water wash skids. All detectors are connected to the existing ESD system.

The following devices are installed:

- Toxic gas (H2S) detectors.

The gas detectors are to be installed as per requirements of FPM-DU-1501-TCO “Fire and gas detector location requirements”.

7.0 PIPING & PIPELINES

7.1 Design Scope

The Project envisages execution of tie-ins with installation of nozzles on existing piping. Designing of a new potable water line to provide connection to the emergency shower. Installation of a new Utility station. Installation of a caustic drain line for constant and periodic draining. Additionally, a drain line from the area of the new Water Wash Skids to the existing K3 sewerage system shall be provided in the following areas:

- KTL-1, Unit 700
- KTL-2, Unit 700
- KTL-2.3, Unit 700.

7.2 Design Code Requirements and Material Selection

The class of piping materials is selected in accordance with TCO specification PIM-SU-5112-TCO. Material standardization and traceability are as per TCO specification L-ST-2033.

The following material classes are used in the project:

Service code for pumped product	Pipeline material class (TCO specifications)	Pipeline Material	Corr osion allow	Flange Face

			ance, mm	
PHC – Hydrocarbons	300K21	Low Temperature Carbon Steel	3	RF (raised face)
BF – Flare gas	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
BD – Blow Down, Hydrocarbons	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
WDM – Demineralized water	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
WD – Potable water	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
VI – Instrument air	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
VU – Utility air	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
NL – Low pressure nitrogen	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
SL – Low pressure steam	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
TL – Low pressure condensate	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
WU – Utility water	150H21	Low Temperature Carbon Steel	1.5	RF (raised face)
CCS – Caustic	300K21	Low Temperature Carbon Steel	3	RF (raised face)

Piping materials were selected in accordance with TCO specification and based on material parameters of existing piping. The selected material is carbon steel suitable for operation in the areas with low temperatures (LTCS).

7.3 Corrosion Protection and Coating

Painting as per TCO specifications COM-SU-5191-TCO and COM-SU-4743-TCO for providing protection against environmental exposure will be performed at all piping sections where welding took place. Piping protective coatings are selected with due consideration of piping design temperature and ambient temperatures, resistance to accidental damage that may occur during transportation, installation, and operation.

For heat conservation and prevention of freezing the pipeline sections will be provided with thermal insulation as shown in relevant P&IDs. Hard preformed rockwool is used as insulation. Insulation thickness is selected in accordance with requirements of TCO specification IRM-SU-1381-TCO.

The following insulation types are used in the project:

- HCW5 – Heat conservation with 5 °C electric tracing
- HC – Thermal insulation for heat conservation.

7.4 Selection of Pipeline Route

The Project envisages installation of new pipeline section and installation of nozzles on existing pipelines.

7.5 Design of Pipe Supports and Pipe Rack

TCO standard supports in the form of reinforcing gussets are used to provide stiffening for new nozzles as per L-ST-6077. Selection of supports is carried out in accordance with requirements set in TCO specifications. A new pipe rack from the existing rack to the location of the new propane water wash skids is provided as part of the Project.

7.6 Maintenance and Access Requirements

Location of new nozzles on existing pipelines was determined considering free space on the pipelines and possibility to provide access to the nozzles. Service platforms are provided for locations with hindered access.

7.7 Pipeline Strength Calculations and Stress Analysis

Will be updated as per results of a stress analysis.

7.8 Tie-ins into Existing System

Tie-ins into existing pipelines are performed by means of flanged and welded connections, by means of a hot tapping technology and with application of appropriate safe welding procedures.

All tie-ins shall be performed in accordance with requirements of TCO specification L-ST-2014.

7.9 Welding and Inspection

Specifications for piping welding and NDT are described in TCO specification W-ST-2025, that includes requirements for welding equipment, pipe welding procedure, weld testing, materials to be used and pre/post weld heat treatment. Shielded metal arc welding method is used to weld carbon steel pipelines. Steel shall be preheated before welding operations in accordance with TCO specification W-ST-2025 and item 7 of SP RK 3.05-103-2014. The quality of pipe and fitting welds shall be verified by Non-Destructive Testing and mechanical strength examination. Weld quality control procedure shall comply with requirements specified in section 6 of construction standard API 1104 and TCO specifications. Each weld is subject to physical testing to the extent indicated in TCO specification for pipes and requirements of item 7 of SP RK 3.05-103-2014. If piping configuration does not allow performing a radiographic examination of joints, the ultrasonic testing shall be used on butt welds.

7.10 Testing

Hydraulic tests of all new weld joints shall comply with TCO specification PIM-SU-3541-TCO, TCO procedure X-000-L-PRO-0001, API RP1110 "Recommended practice for strength and leak testing of liquid hydrocarbon pipelines", SP RK 3.05-103-2014 "Process equipment and process piping. Internal cleaning and testing", PIM-SU-2411-TCO, and PIM-SU-2505-TCO, PIM-SU-4770-TCO, PIM-SU-4772-TCO.

The Project envisages hydrotesting procedures that meet requirements of specification for hydraulic testing of onshore piping systems PIM-SU-3541-TCO and requirements of procedure for hydrostatic testing of piping systems X-000-L-PRO-0001 and executed as per SP RK 3.05.103-2014 and international standard ASME B31.3. Hydrotest pressure and duration shall be calculated based on the operating pressure in accordance with regulatory documents depending on the line purpose and category.

Hydrotesting shall be performed in two stages:

Stage 1 – Testing as per international standards of ASME. Hydrotest pressure shall be in accordance with Project drawings and Project line list. Minimum duration for each test shall be in accordance with TCO procedure.

Stage 2 – Testing as per RoK standards. The pipelines of this Project are located directly within the plant area; therefore, they are process pipelines, and testing shall be performed as per requirements of SP RK 3.05-103-2014, with hydraulic testing to be performed to check strength of process pipelines – with the test pressure value guaranteed by the manufacturer of no less than $P_{test} = 1.25 P_{operating}$. Hydrotest duration shall be 5 minutes, after that, the pressure shall be reduced to operating value.

The value of the test pressure for each pipeline weld joint is indicated in the following documents:

- Hold 2 – Line list (existing lines).

7.11 Destruct Scope

The destruct scope includes only temporary removal of insulation and heat tracing from the existing pipelines for performance of welding works.

Small sections of existing structures are to be removed to enable works for modifications and providing connections to the existing utilities in future, and to provide free space for installation of new structures.

Construction Contractor shall develop a detailed Method Statement and get it approved by the TCO SCP (Small Capital Projects) and TCO Plant Operations. The exact sequence of works, including movement of heavy machinery within the plant area, shall be agreed with the TCO Plant Operations.

8.0 ARCHITECTURAL AND CIVIL SOLUTIONS

8.1 General

The Project envisages construction of a cast-in-situ slab foundation with bored piles for installation of a water wash skid and foundations for a pipe rack. Modification of pipe racks for installation of cable racks and piping. The supporting structures and rack foundations will be fabricated in shop. Upon completion of all shop fabrication works, the structures will be transported to the site, installed in a design position, and provided with fireproofing as per TCO specification FPM-DU-5091-TCO.

The following was used during the development of this Project:

- Design assignment
- TCO specification A-ST-2008
- Results of topographic and geodesic survey performed by Beksol Services LLP in 2023
- Results of geological-engineering surveys completed by XXX in 2023.

8.2 Earthworks

The entire earthwork area within the construction site limits will be cleared from all materials at the natural ground surface or above it.

Site preparation for construction activities is performed in accordance with **SP RK 5.01-102-2013** and **SN RK 5.01-02-2013**.

Soil excavation means earthworks in any soil material including, if required, digging with cutterhead, cultivating, loading, transporting, and removal of materials below the topsoil in order to reach the lines and elevations specified in the drawings.

Soil excavation for foundations is performed as per **SP RK 5.01-102-2013**, **SN RK 5.01-02-2013**, and **TCO specification CIV-SU-581-TCO**.

Appropriate measures are taken to ensure the design and fabrication of safe and appropriate supports for the excavation faces and safe and stable slopes. Consideration is given to the nature of the ground to be excavated, groundwater level, adjacent buildings and structures, and all other relevant aspects. Sidewall supports and sloping are provided in compliance with standards and Client approved procedures.

Selected excavated non-heave-sensitive soil free from organic clays, dust, soft or unsuitable materials, clods, boulders, or debris is used as the structural fill material.

Structural fill material conforms to **TCO** standard **S-ST-6002-01/02** and requirements of **GOST 25100-2011**.

Bases are prepared and backfilled in accordance with requirements of **SP RK 5.01-102-2013**, **SN RK 5.01-02-2013**.

Compaction is performed as per requirements of **SP RK 5.01-102-2013** and **SN RK 5.01-101-2013**.

8.3 Foundations

The following philosophy is adopted for foundation design:

- Maximum pressure under the footing of the designed foundations shall not exceed 50 kN/m²

- Potential frost penetration level is up to 1.5 m below ground level;
- All foundations are designed to be resistant to aggressive corrosive soil due to high content of sulfates and high acidity. Foundation material is a sulfate-resistant concrete of class C20/25 as per **NTP RK 02-01-1.4-2011**, frost-resistance class F200 and waterproofing class W6; reinforced with class A400 re-bars as per **GOST 34028-2016**. Blinding concrete material is class C12/15 concrete as per requirements of **NTP RK 02-01-1.4-2011** and **specification CIV-SU-850-TCO**.

Concrete structures below the ground level are protected against corrosion by 3 layers of modified synthetic resin on bitumen base with a total coat thickness of at least 1 mm with the following characteristics:

- Operating temperature: from -30 to +100 °C;
- Single-component;
- Provides a seamless, waterproof / vaporproof membrane;
- Resistant to chemicals and salts.

All exposed external concrete surfaces of foundations 150 mm below and 300 mm above ground are coated with two layers of light gray epoxy paint with the following characteristics:

- Two-component, non-toxic;
- Resistant to chemically active substances.

F1 – slab foundation on bored piles, cast-in-situ slab foundation, for water wash skids, with dimensions in plan 15.2*5.8 m, a thickness of 0.5 m, a depth of pile setting of 6 m, a diameter of 600 mm. The concrete is of class C20/25 as per **NTP RK 02-01-1.4-2011**, sulfate-resistant to withstand aggressive operation environments. Concrete frost resistance class is F200. Principal rebars in upper and bottom strips of foundation footing are A400 with diameter of 16 as per **GOST 34028-2016**. Spacing for longitudinal rebars is 200 mm, for transverse rebars – 200 mm. The Project envisages the use of anchor bolts for installation of the water wash skids.

The following is placed under the foundation footing:

- Polyethylene sheet, 1000 gauge;
- Class C12/15 blinding concrete – 100 mm thick
- 6F fill, 300 mm;
- Geotextile membrane, type 1;
- Compacted soil.

This foundation type is intended for subsequent installation of the water wash skids on it.

F2 – pier-type foundation, prefabricated, for installation of a pipe rack, with footing dimensions in plan 4.5*2.2 m, a burial depth of 1.5 m. Sulfate-resistant concrete of class C20/25 as per **NTP RK 02-01-1.4-2011** to withstand aggressive environments of structure operation. Concrete frost resistance class is F200. Principal rebars in upper and bottom strips of foundation footing are A400 with diameter of 16 as per **GOST 34028-2016**. Spacing for longitudinal rebars is 200 mm, for transverse rebars – 200 mm. The Project envisages use of anchor bolts for the installation of cable trays. A hole strengthened with a PE pipe with a diameter of 110 mm and a wall thickness of 4.2 mm is provided for transportation, loading, and unloading of the product.

The following is placed under the foundation footing:

- Polyethylene sheet, 1000 gauge;
- Class B15 blinding concrete – 100 mm thick
- 6F fill, 300 mm;
- Geotextile membrane, type 1;
- Compacted soil.

This foundation type is intended for subsequent installation of a steel frame of a pipe rack on it.

F3 – slab-type foundation, prefabricated, for installation of an emergency shower, with footing dimensions in plan 1.6*1.6 m, a height of 0.4 m. Sulfate-resistant concrete of class C20/25 as per **NTP RK 02-01-1.4-2011** to withstand aggressive operation environments. Concrete frost resistance class is F200. Principal re-bars in upper and bottom strips of foundation footing are Ø12 A400 as per **GOST 34028-2016**. Spacing for longitudinal rebars is 200 mm, for transverse rebars – 200 mm. The Project envisages use of anchor bolts for the installation of cable trays. Lifting loops made of Ø12 A240 rebars strengthened with PE pipes with a diameter of 110 mm and a wall thickness of 4.2 mm are provided for transportation, loading, and unloading of the product.

8.4 Drain pit, septic tank, protective bund wall for the skids.

The drain pit, septic tank of the emergency shower, protective bund wall for the skids are made of C20/25 concrete.

The drain pit has dimensions 3.0x3.0x2.5 (h) m.

The septic tank has dimensions 1.5x1.5x1.5 (h) m

The protective bund wall with a height of 300 mm is provided along the perimeter of the skid's foundation to contain spilled liquids.

The following is placed under pit bottom:

- Insulation polythene sheeting, 250 microns, GOST 10354-82
- Class C12/15 blinding concrete, 100 mm thick
- Sand and gravel bedding, 300 mm
- Geotextile
- Compacted soil.

8.5 Structural Steelwork

Structures and materials are in accordance with **TCO Specification CIV-SU-398-TCO** and RoK standards.

The load summary for structural steelwork is provided in accordance with **SP RK EN 1991:2002/2011** and **TCO specification CIV-DU-5009-TCO**.

Structural calculations were performed in **BENTLEY STAAD.Pro Connect Edition V22** software suite. Cross-sections of structural elements were chosen and checked as per ultimate and serviceability limit states.

The structural calculations were performed as per requirements of **EN 1993, Eurocode 3**. "Design of steel structures" and **SP RK EN 1991:2002/2011**.

The calculations for foundations, which include sizing of foundation footing and selection of reinforcement, were performed in **BENTLEY STAAD.Pro Connect Edition V22**, and rebars were selected in **FIN EC 2022**.

Pipeline supports shall be assembled using steelwork of approved grade.

Sectional shapes to be used include I-beams as per **STO ASCM 20-93** and channels as per **GOST 8240-97**.

Design and materials of the pipe supports conform to **TCO specification CIV-SU-398-TCO** and relevant RoK codes.

Structural steelwork materials and their grades conform to **GOST 380-2005, GOST 27772-2015** and **SP RK EN 1993:2007/2011**.

For all main bearing and secondary members (material categories **A1, A2** as per attachment **A** of **CIV-SU-398-TCO**), grade C345 is used with a minimum guaranteed longitudinal Charpy V-notch impact value of 34J/cm² at -40 °C.

According to **CIV-SU-398-TCO** and **GOST 23118-2012**, non-destructive testing method II is adopted for structural steelwork of this Project.

Connections of the structures are factory-welded and field-bolted.

The design of connections complies with standard requirements of **SP RK EN 1993:2007/2011**.

Upon fabrication, all surfaces of steel structures shall be sand-blasted, primed and painted as per **TCO specifications COM-SU-4743-TCO, COM-SU-5191-TCO**.

Pipe rack

Columns are rolled I-beams '20K2' as per STO ASCM 20-93, steel grade is C345-6.

Main pipe rack beams are rolled I-beams '20Ш1' as per STO ASCM 20-93, steel grade is C345-6.

Secondary rack beams – channels '20П' as per GOST 8240-97.

Vertical and horizontal braces are made of 100x10 equal angles, GOST 8509-93.

Pipe and cable supports are prefabricated, T-shaped, C-shaped, and brackets supports fastened with bolts. Profile '20Ш1' is used as per **STO ASCM 20-93**. Steel grade is **C345-6** as per **GOST 27772-2015**.

The structure is intended for subsequent installation of piping and cable trays. Fastening to existing structures is provided through a base plate with the use of 4 bolts.

Modification of access platforms

Bearing members of service platform are made of channels №20

GOST 8240-97, steel grade C345-6.

30x5 grating is provided for personnel passage surfaces.

8.6 Construction of fire walls and foundations for transformers

F1 – slab-type foundation, prefabricated, for installation of two new transformers, with footing dimensions in plan 1.6*1.6 m, a height of 0.4 m. Sulfate-resistant concrete of class C20/25 as per **NTP RK 02-01-1.4-2011** to withstand aggressive operation environments. Concrete frost resistance class is F200. Principal re-bars in upper and bottom strips of foundation footing are Ø12 A400 as per **GOST 34028-2016**. Spacing for longitudinal rebars is 200 mm, for transverse rebars – 200 mm. The Project envisages use of anchor bolts for the installation of cable trays. Lifting loops made of Ø12 A240 rebars strengthened with PE pipes with a diameter of 110 mm and a wall thickness of 4.2 mm are provided for transportation, loading, and unloading of the product.

Fire wall, cast-in-situ, with a height of 1.9 m, a total length of 16 m, with dimensions in plan 4.1*8.6 m, a wall thickness of 0.45 m. Sulfate-resistant concrete of class C20/25 as per **NTP RK 02-01-1.4-2011** to withstand aggressive operation environments. Concrete frost resistance class is F200. Principal re-bars in upper and bottom strips of foundation footing are Ø12 A400 as per **GOST 34028-2016**. Spacing for longitudinal rebars is 200 mm, for transverse rebars – 200 mm.

Oil catchers are made of concrete C20/25. The dimensions are 1.2x0.8x0.5 (h) m, and the wall thickness is 150 mm.

The following is placed under the bottom:

- Insulation polythene sheeting, 250 microns, GOST 10354-82
- Class C12/15 blinding concrete, 50 mm thick
- Geotextile
- Compacted soil.

9.0 ENGINEERING SOLUTIONS FOR ELECTRICAL POWER SUPPLY

9.1 General

The purpose of this part of the Project is development of engineering and technical solutions on provision of electrical power supply to the water wash skids in 3 plant areas (KTL-1, KTL-2, KTL-2.3) and feeding small power consumers used for servicing of the skids, electric trace heating of drain lines, and lighting of the sites.

Additionally, the Project envisages replacement of transformers of general purpose industrial design intended for power supply of the OPZ building with explosion-proof transformers on KTL-1 and KTL-2 sites. Replacement of these transformers is performed to maintain standard distances to outdoor explosion-hazardous units with heavy gases.

The project solutions are adopted in accordance with requirements of PUE RK 2015, RoK regulatory and technical documentation, and TCO specifications.

The electrical scope of the Project includes the following:

- Replacement of transformers with explosion-proof ones on KTL-1 and KTL-2 sites.
- Installation of a control panel for the water wash skids in KTL-1 and KTL-2 areas
- Installation of trays for LV cables
- Installation and connection of LV power cables
- Installation of lighting poles, lighting fixtures, and small power equipment
- Installation of a grounding system.

9.2 Power supply system

The Water Wash Skids fall under power supply reliability II.

In the KTL-1 and KTL-2 areas, 0.4 kV incoming switchgear of the skids shall be supplied from two independent mutually-redundant power supply sources. Sections A and B of the nearest main substation are used as mutually-redundant power sources in the Project.

In the KTL-2.3 (Train 5) area, the centrifugal pumps of the Water Wash Skids shall be supplied from two 0.66 kV independent mutually-redundant power supply sources. Sections A and B of the nearest main substation are used as mutually-redundant power sources in the Project.

Small power consumers in the KTL-1, KTL-2, and KTL-2.3 (Train 5) areas are an electric trace heating system for drain piping and site lighting.

The electric power supply system is 600, 400/230 V, five-wire (L1, L2, L3, N, PE) with a frequency of 50 Hz. The grounding system is TN-S.

Preliminary design capacity is as follows:

- KTL-1 – 20 kW
- KTL-2 – 20 kW
- KTL-2.3 (Train 5) – 20 kW

Switchgear units specified in **table 10.2.1** will be used as power supply sources for small power units and consumers.

Table 9.2.1

#	Location	Facility	SWGR's name and number
1	KTL-1	Train 1. Unit 700. WWS 010-0730-PU-039	RP-1.2 380 V SWGR. Sections A and B
2	KTL-2	Train 2. Unit 700. WWS 020-0730-PU-039	RP-2.2 380 V SWGR. Sections A and B
3	KTL-2	Train 2. Unit 700. Electric trace heating of drain lines	Trace Heating DB 700-PDB-2911/1
4	KTL-2.3	Train 5. Unit 700. WWS 023-0730-PU-039	RP 3.1. LVSWGR-660V
5	KTL-2.3	Train 5. Unit 700. Electric trace heating of drain lines	EER-700. Trace Heating DB. THP-0700.3A-3F
6	KTL-2.3	Train 5. Unit 700. Site lighting	EER-700. 380 V LIGHTING PANEL, LP-0703

9.3 Low-Voltage Switchgear Units

In the KTL-1 and KTL-2 areas, an automatic transfer switch (ATS) is installed at the in-comer of the control panels of the Water Wash Skids. Consumers of the skids are fed from the control panels.

In the KTL-2.3 (Train 5) area, the electric motors of the skid are fed from existing RP 3.1. LVSWGR-660V, from electric motor control cubicles, from sections A and B

9.4 Hazardous Area Classification

Hazardous area classification and selection of electrical equipment suitable for hazardous areas shall be carried out according to PUE RK 2015, O-ST-2012 TCO and other relevant specifications.

The propane water wash skid site falls under category 'B-1r' (Zone 2), gas group IIA, temperature class T1 by its process.

As per TCO requirements of O-ST-2012, all equipment of the Water Wash Skids shall be certified at least of Zone 1, gas group IIB, temperature class T3.

9.5 Replacement of transformers on the KTL-1 and KTL-2 sites

On the KTL-1 and KTL-2 sites, there are open, general purpose industrial grade transformers intended for power supply of the OPZ buildings within a distance of 80 m (PUE, paragraph 2246 and table 153) from the new Water Wash Skids.

2 open transformers with a capacity of 200 kVA, 660/400 V (fed from RP-1 and RP-2 on KTL-1 and KTL-2 sites respectively) are installed for power supply of the main distribution board of each of the OPZ buildings.

The Project envisages replacement of the above-described transformers with explosion-proof ones to provide compliance with PUE requirements regarding minimum distance to explosion-hazardous units with heavy gases. The Project envisages the following for this purpose:

- Construction of a pad and installation of new explosion-proof transformers near the existing transformers.
- Step-by-step switchover of the OPZ buildings to the new transformers.
- Removal of the existing transformers.

9.6 Cables and Cable Glands

The cables will be selected with consideration of voltage parameters, system grounding method, and their installation type. Conductors will be made of annealed bare copper. Conductors shall be stranded; insulation shall be made of cross-linked polyethylene; armor shall be made of steel galvanized wires. The outer sheath of cables shall be made of an extruded layer of low-temperature, flame-retardant, low-smoke and zero-halogen thermoplastic. C2 cables (CU/XLPE/SWA/LSOH) will be used for power supply for the Water Wash Skids as per TCO specification ELC-SU-6032-TCO.

Cable glands shall be compression type, made of nickel-plated brass, and shall provide inner and outer seal for outdoor applications and be suitable for termination of the cable types specified in the material requisition.

The cable glands shall be certified for use in hazardous areas of identified categories in accordance with requirements of relevant authorities of the RoK. The cables and cable glands shall be suitable for continuous operation in a highly corrosive, dust laden atmosphere with H₂S gas present. The components shall be of an explosion protection class specified in item 9.4.

The cable glands shall comply with TCO specification ELC-SU-6032-TCO.

9.7 Cable Installation

The Project envisages aboveground installation of electrical power cables in trays, with maximum use of existing cable support structures. Standard P-ST-6041 shall be followed where buried cable installation is performed.

Mutually-redundant electrical power cables shall be run in separate trays. New cable trays/conduits shall be hot-dip galvanized.

Each cable will be labeled as per a cable schedule. The cables will be labeled by embossed stainless steel tags as per standard P-ST-6014.

All cabling methods, cable channels, and cable systems are in compliance with IEC 60364 and PUE RK 2015.

9.8 Electric Trace Heating

To maintain the required temperature regime, the Project envisages installation of a piping electrical trace heating system for lines and instruments: The temperature range to be maintained is 5–10 °C.

The design of the electric trace heating system for piping and instruments is based on input data from Process, Piping, and Instrument departments.

The power supply for the electric trace heating is provided as follows:

- KTL-1 – from a control panel of Water Wash Skid 010-0730-PU-039
- KTL-2 – from existing trace heating distribution board 700-PDB-2911/1
- KTL-2.3 (Train 5) – from existing trace heating distribution board THP-0700.3A-3F, located in substation EER-700.

All heating cables and equipment for installation in a classified area shall be approved as per IECEx/CENELEC for intended application.

The electric trace heating system is developed in accordance with requirements specified in IEC 60079-30-2-2011 and TCO specification ELC-SU-5136-TCO.

9.9 Lighting system

The Project envisages outdoor lighting for the Water Wash Skids.

The skids will be illuminated by LED lights installed on 6 m hot-dip-galvanized lighting poles as per ELC-SU-4377-TCO.

The illumination level along the perimeter of the skids and on service platforms is 50 lux.

The outdoor lighting is controlled automatically (by means of a photocell) and manually.

The power supply and distribution of the lighting are provided as follows:

- KTL-1 – from a new control panel of Water Wash Skid 010-0730-PU-039 to be installed on the site
- KTL-2 – from a new control panel of Water Wash Skid 020-0730-PU-039 to be installed on the site
- KTL-2.3 (Train 5) – from existing lighting panel LP-0703, located in substation EER-700.

The lighting system shall conform to the requirements specified in ELC-DU-5135-TCO, section 16.

9.10 Grounding System

The Project envisages a grounding system to protect personnel from electrical shock and equipment from damage in case of ground fault current, static discharge, and lightning.

All non-conductive metal parts of the electrical equipment shall be connected to the main grounding system. These are equipment enclosures, cable armor, cable glands, terminal and splice boxes, trays, cable structures, Water Wash Skids. Also, each structure, item of units and equipment shall be appropriately connected to the grounding system in accordance with construction drawings.

The Project will provide protective grounding in combination with protective tripping. The grounding will be provided by means of a third core (PE conductor) in a single-phase network and a fifth core in a three-phase network, starting from PE busbar of a distribution board. To equalize the potentials, steel equipment housings, steel parts of the buildings, and all electrical equipment shall be connected to new grounding busbars; the new grounding busbars are to be connected to existing plant grounding busbars by means of a hot-dip-galvanized copper tape; the conductor is run along the base of the concrete pad with the use of an anti-vandal enclosure.

Grounding system resistance shall be minimum and not exceed 1 Ohm at any point in the grounding system.

The grounding electrodes and busbars will be provided in accordance with TCO standards P-ST-6003, P-ST-6004, P-ST-6060, P-ST-6070, and P-ST-6085.

9.11 Lightning Protection System

To protect equipment against lightning discharges, lightning protection systems with air terminals connected to grounding electrodes of a lightning protection system will be installed on the Water Wash Skids.

9.12 Electrical Equipment Marking

All nameplates shall be sized to allow description of working parameters in Kazakh, Russian and English.

All labels and lettering shall be sized to be easily readable from operating or maintenance positions in normal conditions.

- Lettering shall be at least 5 mm high;
- Danger and Warning labels shall be at least 8 mm high.

Vendor supplies nameplates with information in two languages, Russian (on top) and English, with sufficient space at the top for a Kazakh translation of the description. All labeling, naming and tagging shall be in accordance with RoK regulations.

Each equipment item of the Water Wash Skids shall have a nameplate with legible and indelible data from the item's description.

Nameplates shall be fixed with non-corrodible screws or rivets.

Warning labels shall be provided in all locations where necessary, to warn personnel of a potential electric shock hazard.

All push button control units, instruments, selector switches, indicators, junction boxes, distribution boards, etc. shall be provided with labels indicating equipment name and its purpose.

Distribution boards shall be provided with a main nameplate and their outgoing circuits shall be provided with destination labels.

Tagging of equipment and cables shall be provided in compliance with requirements of TCO specifications P-ST-5031, P-ST-6014, P-ST-6145-01, and P-ST-6145-02.

10.0 CONSTRUCTION ORGANIZATION

The total construction duration is 36 months. This includes a mobilization period – 1 month. The mobilization period is intended for familiarization with the construction site and existing condition of the facility. Scopes of work, technological sequence of work execution, Construction Works schedule, connection conditions for temporary utilities (water/power supply), supply of packaged and primary equipment and materials, transportation, storage of cargo, movement of construction machinery within the plant area, installation of temporary buildings and structures, use of existing roads, buildings and facilities for construction needs are to be agreed upon during this early works period. The following activities are to be included as well:

- Stocking and storage of materials and items as per requirements of standards and specifications for these materials and items;
- Activities on traffic limitation and re-routing. Prior to commencement of works, site preparatory activities are to be carried out and the following facilities are to be installed: temporary fencing around the construction site, temporary mobile trailers for field offices, containers for waste collection, bio-toilets for workers. Accommodation and catering for the construction personnel are provided in the rotational camp. Provide the site with the temporary utilities, water/power supply, telecommunication, storm water drainage. Arrange laydown sites for storage of structures and materials by levelling and compacting the ground with gravel and providing temporary drainage of surface waters. Deliver required materials, structures, machinery, and welding equipment to the site. Install the outdoor lighting system of the construction site. Provide fencing/barricading of hazardous areas and firefighting/environment safety activities.

Temporary accommodation and catering for construction personnel will be provided in the existing rotational camp. Washing of protective clothing and PPE is performed in the laundry of rotational village at living facilities of the personnel. The household water consumption rate for construction personnel needs is calculated based on the value of 25 l/day per one person (**SN RK 4.01-01-2011** and **SP RK 4.01-101-2012**). During construction works, the potable water will be delivered in 10-liter bottles. The potable water quality shall conform to requirements of **ST RK GOST R 51232-2003** "Water. General Requirements for Organization and Quality Control methods, **ST RK 1432 – 2005** Potable Bottled, Natural Mineral and Potable Waters. General specifications" and Sanitary Regulations "Sanitary epidemiological requirements to water supply sources, water intake locations for household purposes, cultural and general water consumption locations and safety of water bodies", approved by order #209 of the **Minister of National Economy of the RoK**, dated 16 March 2015. Empty bottles will be replaced with refilled ones.

Bio-toilets will be installed for construction personnel in close vicinity of **TCO** construction site. The domestic household sewage from bio-toilets will be transported out by special trucks to new Wastewater Treatment Facilities as agreed with the **TCO** Ecology group and WTF managers.

11.0 ENVIRONMENTAL PROTECTION

The Environment Protection section will be developed by a Contractor licensed in the sphere of Environmental Protection Engineering, and it will be submitted as a separate package after detailed development.

12.0 HEALTH AND SAFETY

12.1 Work Coordination

Safety activities are managed in compliance with the RoK legislation and state regulations, and TCO HSE documents.

Roles and Responsibilities for Occupational Safety activities and for addressing any safety-related technical, technological, and organizational issues shall be imposed on Management and Department Leads as per regulations on roles, rights, and responsibilities of Management and Engineering personnel to be developed and approved by the plant management as per the established procedure.

Occupational Safety related organizational, engineering and control activities are fulfilled by Health and Safety personnel.

The basic principle of Occupational Safety activities at all levels is the recognition of personnel health and life as a priority versus production results.

Main directions in implementing Occupational Safety administrative and technical activities at all production levels are as follows:

- Occupational Safety training
- Ensuring safe operation of production equipment
- Ensuring safe production processes
- Ensuring safety of production buildings and facilities
- Maintaining necessary sanitary and living conditions
- Providing operating personnel with personal protective equipment (PPE)
- Providing welfare conditions for operating personnel
- Ensuring optimal work-rest regimes
- Providing general health services for operating personnel
- Occupational Health and Safety awareness campaign.

Occupational Health and Safety specialists monitor the following:

- Process and equipment safety
- Compliance with rules set as part of the TCO Policy and relevant State Norms, Regulations, Guidelines on Occupational Safety and Industrial Sanitation by plant's personnel
- Safety trainings, knowledge assessments, and competency evaluations for workers, engineering personnel, employees, and Occupational Health and Safety specialists
- Timely performance of tests and inspections by relevant Services for pressure vessels and boilers, lifting equipment, instruments subject to regular testing and inspection
- Condition of safety devices, interlocking devices, and other technical safety controls
- Activities facilitating healthy and safe labor conditions.

All design solutions are intended to provide favorable and safe labor conditions at each working place.

12.2 Fire and Explosion Safety

12.3 Collective and Personal Protective Equipment

All TCO and contractor employees involved in site activities are provided with protective clothes, safety footwear, helmets, goggles, ear protection means, dust masks, and gloves. In addition to that, every site employee is provided with a gas analyzer and a mini filter (if required).

12.4 Project Activities Facilitating Safe and Reliable Unit Operation

In view of potential hazards during construction and installation works, various mitigation activities are provided under the project to ensure safety of operating personnel.

As per TCO requirements and state regulations related to Occupational Health and Safety aspects, the following engineering solutions and arrangements were considered for this Project to ensure personnel safety and prevent health risks:

- Only qualified personnel who have completed safety induction and who have appropriate work access are allowed to perform works
- Applied processes, devices, materials shall be provided with RoK Certificates of Conformance and/or Permits to Use from a relevant agency in the field of Industrial Safety as per requirements of the RoK legislation
- Employees are provided with gas analyzers, protective clothing, and Personal Protective Equipment.

12.5 Noise and Vibration

Noise and vibration are physical factors affecting people.

As per GOST 12.1.012-83 SSBT "Vibration safety. General Requirements" and GOST 12.1.003-83 SSBT "Noise. General Safety Requirements, to limit the adverse effect of such physical hazards as noise and vibration, which cannot be adapted to, the following activities are provided:

- Personnel are provided with noise-reducing PPE.
- Occupational Vibration Safety assessment is performed at workplaces of specific production facilities during execution of an actual process operation or a typical process.

13.0 CODES AND STANDARDS

13.1 RoK standards and international codes

Document #	Title	Rev.
General		
SN RK 1.02-03-2011	Design documents for construction. Scope, development, review and approval guidelines	
SN RK 1.03-00-2011	Construction Operations. Organization of Construction of Plants, Buildings and Facilities	
SN RK 1.03-05-2011 SP RK 1.03-106-2012	Occupational Health and Safety in Construction	
Code of the Republic of Kazakhstan № 400-VI as of the 9th of January 2021 "Environmental Code of the Republic of Kazakhstan" (amended and revised as of 01.01.2018).	Environmental Code of the Republic of Kazakhstan	01-07-2021
Civil		
SN RK 3.01-03-2011	General Plans of Plant Facilities	
SP RK 3.01-103-2012	General Plans of Plant Facilities	
SNiP RK 2.02-05-2009	Fire Safety of Buildings and Facilities	
<u>SP RK 2.04-01-2017</u>	Building Climatology	
Technical Reglament RoK Government Resolution # 439	General fire safety requirements	
SP RK EN 1991:2002/2011	Impacts on load-bearing structures	
SP RK 5.01-102-2013	Bases of Buildings and Structures	
SNiP RK 5.04-23-2002	Steel structures. Design code	
SP RK EN 1992:2004/2011	Design of reinforced concrete structures	
SP RK EN 1993:2007/2011	Design of steel structures	
EN 1993. Eurocode 3	Design of steel structures	
GOST 25100-2011	Soils Classification	
GOST 34028-2016	Reinforcing bars for reinforced concrete structures	
GOST 10354-82	Polyethylene sheeting. Specification	
GOST 27772-2015	Rolled products for structural steel constructions. General specifications	
GOST 380-2005	Common quality carbon steel. Grades	
GOST ISO 898-1-2014	Bolts, screws and studs. Mechanical properties and test methods	

Document #	Title	Rev.
GOST ISO 898-2-2015	Nuts with specified property classes, with coarse thread and fine pitch thread	
GOST 22356-77	High-strength bolts and nuts, and washers. specifications General Specifications	
GOST 7798-70	Hexagon bolts, product grade B. Construction and dimensions	
STO ASCM 20-93	Hot rolled steel I-beam with parallel flange edges Specification	
GOST 19281-2014	High strength steel General Specifications	
GOST 8732-78	Hot-deformed steel seamless pipes Schedule	
GOST 8509-93	Hot-rolled steel equal-leg angles. Schedule	
GOST 8240-97	Hot-rolled steel channels. Schedule	
GOST 103-2006	Hot-rolled steel strips. Schedule	
Process		
ST RK 1663-2007	Liquefied hydrocarbon fuel gases. Specification	
GOST 20448-2018	Liquefied hydrocarbon fuel gases for domestic use	
Piping		
SNiP RK 3.05-09-2002	Technological equipment and technological pipelines	
SN RK 2.02-05-2015	Design of fire safety systems of Tengizchevroil (TCO) development projects	
Electrical		
PUE RK 2015	RoK Electrical Installation Code	01.2023
SN RK 4.04-07-2019	Electrical devices	09.2019
SP RK 2.04-103-2013	Lightning protection appliances of buildings and structures	11.2019
SP RK 2.04-104-2012	Natural and artificial lighting	08.2021
Instrumentation		
PUE RK 2015	RoK Electrical Installation Code	2015
GOST 30852.10-2002	Explosion proof electrical equipment. Part 11. Intrinsically Safe Electric Circuit	2014
GOST 30852.1-2002	Explosion proof electrical equipment. Part 1. 'Explosion-Proof Casing' type Implosion Protection.	2014
GN RK # 1.02.011-94	Maximum allowable concentrations (MACs) of harmful substances in occupational air	Latest

13.2 TCO specifications

Document #	Title	Rev.	Date
General			
015-0000-ITM-SPE-TCO-000-00010-01	Requests Handling Guidelines	U02	
SID-SU-5106-TCO	Safety in Designs	2	
X-0000-A-PRO-10089-46	Vendor Documentation Management Process	U01	
A-ST-2005	Galvanizing	U03	
A-ST-2008	Specification for Basic Engineering Design Data	2	
A-ST-2011	Pressure Vessel Passport	2	
A-ST-2014	Specification for Package Unit Passport	0	
A-ST-2037	Instrument Passport	0	
A-ST-2040	Material/equipment certification philosophy	0	
FPM-DU-5091-TCO	Design and Installation of Passive Fireproofing for Hydrocarbon Pool Fires in Onshore Processing Facilities	1	
CPM-SU-5244-TCO	Preservation of New Equipment During Transportation and Storage	2	
COM-SU-5014-TCO	Internal Coatings for Vessels in Wet H2S Service	1	
Civil			
CIV-DU-5240-TCO	Civil design criteria	U02	
Q-ST-2019	Philosophy for foundation design	2	
CIV-SU-850-TCO	Plain and reinforced concrete	U04	
CIV-SU-985-TCO	Cementitious grout	1	
MAC-SU-3907-TCO	Grouting of machinery	1	
CIV-SU-581-TCO	Site preparation, excavation, and backfill	1	
COM-SU-4743-TCO	External coatings	U04	
COM-SU-5191-TCO	Coating systems	3E	
FPM-DU-5091-TCO	Design and installation of passive fireproofing for hydrocarbon fires in onshore processing facilities	1	
CIV-SU-398-TCO	Fabrication of structural and miscellaneous steel	U04E	
Q-ST-2021	Specification for bored cast in-situ piles	2	
CIV-PU-4841-TCO	Driven pile installation	U02	
Process			
API 14E	Erosional velocity, minimum velocity and pressure drop as criteria for sizing		
PIM-DU-5138-TCO	Piping design	3	
A-ST-2008	Basic engineering design data	2	

L-ST-2039	Equipment isolation and depressurization design	5	
L-ST-2055	Vent drain and instrument connection details	U03	
Mechanical			
PVM-SU-1322-TCO	High-Alloy Clad Pressure Vessels	1	
PVM-SU-4748-TCO	Austenitic Stainless Steel Pressure Vessels	U03	
PVM-SU-4750-TCO	Carbon Steel Pressure Vessels for General Services	U02	
TAM-SU-967-TCO	Welded Tanks for Oil Storage	U01	
A-ST-2025	Specification for Pump Passport	0	
PMP-SU-4662-TCO	Shaft Sealing Systems for Centrifugal and Rotary Pumps	1	
PMP-SU-983-TCO	Centrifugal Pumps for Onshore Petroleum and Gas Industry Services	2	
C-ST-2005	Philosophy for Mechanical Design of Pressure Vessels & Heat Exchangers	0	
C-ST-6001	Pressure Vessel Tolerances	0	
C-ST-6006	Insulation and Fireproofing Supports	0	
C-ST-6010	Name Plate for Pressure Vessels & Electric Heaters	0	
C-ST-6020	Standard Vessel Pipe Support Brackets	0	
C-ST-6029	Pressure Vessel / Heat Exchanger Nozzles (Shells / Channels / Heads <38 mm Wall)	0	
IRM-SU-2634-TCO	Thermal Insulation for Cold Lines, Vessels, and Exchangers.	U01	
COM-SU-5220-TCO	Aluminum Foil Wrap for Stainless Steel Piping and Equipment Under Insulation	U02	
IRM-SU-4197-TCO	Flexible Removable Insulation Covers	1	
W-ST-2001	Vendor welding procedure approval and welding quality requirements for pressure retaining equipment and piping (not vessels)	1	
PIM-DU-5093-TCO	Process Unit and Offsite Layout	0	
L-ST-2009	Specifications for supplied pipes, fittings and flanges	8	
L-ST-2029	Purchasing requirements for gaskets	4E	
GEN-SU-5209-TCO	Flange Gaskets and Bolting	1	
PIM-SU-2505-TCO	Fabrication of Carbon steel Piping	0	
COM-PU-4738-TCO	Internal Coatings	0	
COM-SU-4743-TCO	External Coatings	2	
COM-SU-5191-TCO	Coating Systems	2	
Piping			
PIM-SU-5112-TCO	Piping Material Line Classes	4	

L-ST-2056	Detailed Piping Line Class Specification	3	
GEN-SU-5209-TCO	Flange Gaskets and Bolting	1	
PIM-SU-2505-TCO	Carbon Steel Piping Fabrication Specification	U02	
PIM-DU-5138-TCO	Piping Design	3	
PIM-DU-5153-TCO	Design of Pipe Supports	1	
PIM-SU-5104-TCO	Valve Purchase	4	
L-ST-2014	Piping Tie-ins	2	
W-ST-2025	Process Plant Piping, Welding PWHT and NDT	1	
PIM-SU-3541-TCO	Hydrotesting of Onshore Piping Systems	2	
X-000-L-PRO-0001	Procedure for the Hydrostatic Testing of Piping Systems	3	
COM-SU-5191-TCO	Coating Systems	3E	
COM-SU-4743-TCO	External coatings	U04	
IRM-SU-1381-TCO	Thermal Insulation for Hot Lines, Vessels and Exchangers	U03	
Electrical			
ELC-DU-5135-TCO	General Electrical Design for Onshore Facilities	U05	
ELC-SU-1207-TCO	Low-Voltage Distribution Board	U01	
ELC-SU-1675-TCO	Installation of Electrical Facilities	U02	
ELC-SU-2469-TCO	DC and AC VLF high voltage insulation testing of electrical equipment	1	
ELC-SU-4377-TCO	List of Standard Electrical Items	1E	
ELC-SU-4744-TCO	Electrical Systems Checkout and Commissioning	U01	
ELC-SU-6032-TCO	IEC Power and Control Cables up to 36 KV	U03	
ELC-SU-6030-TCO	IEC high voltage switchgear and motor control equipment	3	
O-ST-2012	Hazardous Area Classification	2	
SI-118	Safe Work Performance in TCO Electrical Units and Safeguard Zones of Power Lines	2014	
Instrumentation			
015-000-ITM-SPE-TCO-000-00002-01	Numbering and Coding	C04	
FPM-DU-1501-TCO	Fire and Gas Detectors Location Requirements	1	
ICM-SU-4929-TCO	Instrumentation for packaged equipment	1E	

ATTACHMENT A – PROJECT DOCUMENTATION

Document #	Title	Rev.	Rev. status	Date
Process				
010-0730-BBB-PID-20001-01	Piping and Instrumentation diagram. Water wash skid	Hold	Hold	Hold
020-0730-BBB-PID-20001-01	Piping and Instrumentation diagram. Water wash skid	Hold	Hold	Hold
023-0730-BBB-PID-20001-01	Piping and Instrumentation diagram. Water wash skid	Hold	Hold	Hold
2-900_3-B-3216-223114	Piping and Instrumentation diagram. Unit 700. Utilities WDM, WD, WU, FMP	Hold	Hold	Hold
2-900_3-B-3216-223114D	Piping and Instrumentation diagram. Unit 700. Utilities WDM, WD, WU, FMP	Hold	Hold	Hold
2-900_3-B-3213-223114	Piping and Instrumentation diagram. Unit 700. Utilities: BD, BF, BFH	Hold	Hold	Hold
2-900_3-B-3213-223114D	Piping and Instrumentation diagram. Unit 700. Utilities: BD, BF, BFH	Hold	Hold	Hold
2-730-B-2003-223114	Piping and Instrumentation diagram. PU-731.2/PU-735.2 connections	Hold	Hold	Hold
2-730-B-2003-223114D	Piping and Instrumentation diagram. PU-731.2/PU-735.2 connections	Hold	Hold	Hold
1-730-B-2003-223114	Piping and Instrumentation diagram. Propane mercaptan removal CNTCTR/SPRTR	Hold	Hold	Hold
1-730-B-2003-223114D	Piping and Instrumentation diagram. Propane mercaptan removal CNTCTR/SPRTR	Hold	Hold	Hold
1-730-B-2006-223114	Piping and Instrumentation diagram. Blowdown and flare headers	Hold	Hold	Hold
1-730-B-2006-223114D	Piping and Instrumentation diagram. Blowdown and flare headers	Hold	Hold	Hold
2-730-B-2006-223114	Piping and Instrumentation diagram. Blowdown and flare headers	Hold	Hold	Hold
2-730-B-2006-223114D	Piping and Instrumentation diagram. Blowdown and flare headers	Hold	Hold	Hold
1-700-020-223114	Piping and Instrumentation diagram. Unit 740. Additional cold water loop	Hold	Hold	Hold

Document #	Title	Rev.	Rev. status	Date
1-700-020-223114D	Piping and Instrumentation diagram. Unit 740. Additional cold water loop	Hold	Hold	Hold
2-700-020-223114	Piping and Instrumentation diagram. Unit 740. Additional cold water loop	Hold	Hold	Hold
2-700-020-223114D	Piping and Instrumentation diagram. Unit 740. Additional cold water loop	Hold	Hold	Hold
Mechanical				
010-0730-VVV-DSH-20001-01	DATA SHEET FOR THE WATER WASH SKID OF KTL-1	Hold	Hold	Hold
020-0730-VVV-DSH-20001-01	DATA SHEET FOR THE WATER WASH SKID OF KTL-2	Hold	Hold	Hold
023-0730-VVV-DSH-20001-01	DATA SHEET FOR THE WATER WASH SKID OF KTL-2.3	Hold	Hold	Hold
015-0000-PUR-SDL-20039-01	SUPPLIER DATA REQUIREMENT LIST	Hold	Hold	Hold
010-0730-VVV-LAY-XXXXX-01	MECHANICAL LAYOUT KTL-1	Hold	Hold	Hold
020-0730-VVV-LAY-XXXXX-01	MECHANICAL LAYOUT KTL-2	Hold	Hold	Hold
023-0730-VVV-LAY-XXXXX-01	MECHANICAL LAYOUT KTL-2.3	Hold	Hold	Hold
010-0730-VVV-LAY-XXXXX-01	MECHANICAL LIFTING/HANDLING LAYOUT KTL-1	Hold	Hold	Hold
020-0730-VVV-LAY-XXXXX-01	MECHANICAL LIFTING/HANDLING LAYOUT KTL-2	Hold	Hold	Hold
023-0730-VVV-LAY-XXXXX-01	MECHANICAL LIFTING/HANDLING LAYOUT KTL-2.3	Hold	Hold	Hold
Piping				
010-0700-LLL-GAD-20015-01	Piping Location Plan. KTL 1 – U700	Hold	Hold	Hold
010-0700-LLL-GAD-20016-01	Piping Location Plan. KTL 1 – U700	Hold	Hold	Hold
010-0700-LLL-GAD-20017-01	Piping Location Plan. KTL 1 – U700	Hold	Hold	Hold
010-0700-LLL-JPK-20002-01	Job Pack. KTL 1 – U700	Hold	Hold	Hold
010-0700-LLP-RPL-20001-01	Routing Plan. KTL 1 – U700	Hold	Hold	Hold
020-0700-LLL-GAD-20015-01	Piping Location Plan. KTL 2 – U700	Hold	Hold	Hold
020-0700-LLL-GAD-20016-01	Piping Location Plan. KTL 2 – U700	Hold	Hold	Hold
020-0700-LLL-GAD-20017-01	Piping Location Plan. KTL 2 – U700	Hold	Hold	Hold
020-0700-LLL-JPK-20002-01	Job Pack. KTL 2 – U700	Hold	Hold	Hold
020-0700-LLP-RPL-20001-01	Routing Plan. KTL 2 – U700	Hold	Hold	Hold

Document #	Title	Rev.	Rev. status	Date
023-0700-LLL-GAD-20003-01	Piping Location Plan. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
023-0700-LLL-GAD-20004-01	Piping Location Plan. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
023-0700-LLL-GAD-20005-01	Piping Location Plan. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
023-0700-LLL-JPK-20001-01	Job Pack. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
023-0700-LLP-RPL-20001-01	Routing Plan. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
093-0700-LLL-GAD-20022-01	Piping Location Plan. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
093-0000-LLL-TIE-20002-01	Tie-ins List. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
Civil				
010-0700-SSS-SPL-20002-01	Site layout. KTL1 - Y700	Hold	Hold	Hold
020-0700-SSS-SPL-20001-01	Site layout. KTL2 - Y700	Hold	Hold	Hold
023-0700-SSS-SPL-20001-01	Site layout. KTL2.3 - Y700	Hold	Hold	Hold
1-700-A-01-223114	Plot plan. Gas plant unit 700	Hold	Hold	Hold
2-700-A-03-223114	Plot plan. Gas plant unit 700	Hold	Hold	Hold
2-700_3-A-6101-223114	Plot plan. Unit 700.3 gas plant (southwest area)	Hold	Hold	Hold
010-0700-MMM-LAY-20011-01	Structural steelwork layout. Pipe rack PR1	Hold	Hold	Hold
020-0700-MMM-LAY-20011-01	Structural steelwork layout. Pipe rack PR1	Hold	Hold	Hold
023-0700-MMM-LAY-20002-01	Structural steelwork layout. Pipe rack PR1	Hold	Hold	Hold
010-0700-QQQ-LAY-20007-01	FOUNDATIONS LAYOUT. F1 Foundation	Hold	Hold	Hold
020-0700-QQQ-LAY-20002-01	FOUNDATIONS LAYOUT. F1 Foundation	Hold	Hold	Hold
023-0700-QQQ-LAY-20001-01	FOUNDATIONS LAYOUT. F1 Foundation	Hold	Hold	Hold
Electrical				
1-3300-P-5004-223114	Single Line Diagram. RP-1.2 380 V Switchgear No.2	Hold	Hold	Hold
2-3300-P-5013-223114	Single Line Diagram. RP-2.2, 380 V, SWGR No.2	Hold	Hold	Hold
2-700-P-6124-223114	Single Line Diagram. KTL-2, U-700, 380 V, 700-PDB-2911/1	Hold	Hold	Hold

Document #	Title	Rev.	Rev. status	Date
2-700_3-P-3756-223114	Single Line Diagram. KTL2.3 Lighting panel. 380 V, LP-0703	Hold	Hold	Hold
2-700_3-P-5086-223114	Single Line Diagram. KTL2.3, 380 V TDB. THP- 0700.3A-3F	Hold	Hold	Hold
2-3300-P-5090-223114	Single Line Diagram. RP-3.1, 660 V DB, SB-013-3	Hold	Hold	Hold
010-0700-PPP-LAY- 20010-01	Cable Routing Layout. KTL 1 – U700	Hold	Hold	Hold
020-0700-PPP-LAY- 20011-01	Cable Routing Layout. KTL 2 – U700	Hold	Hold	Hold
023-0700-PPP-LAY- 20005-01	Cable Routing Layout. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
1-001-P-5014-223114	Cable Routing Layout. VGR KTL 1 (West)	Hold	Hold	Hold
1-001-P-5015-223114	Cable Routing Layout. VGR KTL 1 (East)	Hold	Hold	Hold
1-3300-P-5542-223114	Cable Routing Layout. KTL-1, Substation RP-1	Hold	Hold	Hold
2-002-P-5002-223114	Cable Routing Layout. VGR KTL 2 (West)	Hold	Hold	Hold
2-3300-P-5005-223114	Cable Routing Layout. VGR KTL 2 Substation RP-2.1 and RP 2.2	Hold	Hold	Hold
2-730_3-P-5038-223114	Cable Routing Layout. Power supplies from substation	Hold	Hold	Hold
010-0700-PPP-LAY- 20011-01	Grounding Layout. KTL 1 – U700	Hold	Hold	Hold
020-0700-PPP-LAY- 20012-01	Grounding Layout. KTL 2 – U700	Hold	Hold	Hold
023-0700-PPP-LAY- 20006-01	Grounding Layout. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
010-0700-PPP-LAY- 20009-01	Lighting Layout. KTL 1 – U700	Hold	Hold	Hold
020-0700-PPP-LAY- 20010-01	Lighting Layout. KTL 2 – U700	Hold	Hold	Hold
023-0700-PPP-LAY- 20004-01	Lighting Layout. KTL 2.3 – U700	Hold	Hold	Hold
1-200_1-P-5160-223114	Cable Schedule	Hold	Hold	Hold
2-300_2-P-5053-223114	Cable Schedule	Hold	Hold	Hold

Document #	Title	Rev.	Rev. status	Date
2-3300-P-5019-223114	Cable Schedule	Hold	Hold	Hold
2-700-P-5018-223114	Cable Schedule	Hold	Hold	Hold
2-700_3-P-5010-223114	Cable Schedule	Hold	Hold	Hold