




<div>Заказчик</div> <div><div>ZHAIKMUNAI LLP A member of the Oil & Gas Group nostrum</div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 1 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«ЧНГКМ. Интеграция диспетчерских»

Том 1. Общая пояснительная записка

г. Алматы 2025 г.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 2 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«ЧНГКМ. Интеграция диспетчерских»

Том 1. Общая пояснительная записка



Генеральный директор

Туманов В.В.

ГИП

Костюченко А.В.



г. Алматы 2025 г.

<div>Заказчик</div> <div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div><div>VESTA</div><div>TECHNOLOGY</div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 3 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

Основные исполнители



1. Главный инженер проекта
2. Инженер
3. Инженер проектировщик
4. Инженер проектировщик

Костюченко А.
Годунин А.
Бакбергенулы Б.
Дулатбеков А.



<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 4 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

Содержание

Технико-экономические показатели рабочего проекта:.....	6
Состав рабочего проекта	8
Нормативные ссылки.....	9
Обозначения и сокращения	10
ВВЕДЕНИЕ	11
1. Характеристики объекта	13
2. Область применения	13
3. Функции системы	14
4. Архитектура системы	15
5. Основные компоненты	16
6. Средства отображения	17
7. Консоль аварийной остановки (ПАЗ).....	17
8. Принцип действия и взаимодействие компонентов	18
8.1 Сбор, передача и обработка данных	18
8.2 Работа операторского интерфейса	18
8.3 Взаимодействие с системами.....	19
9. Режимы работы.....	19
9.1 Нормальный режим	19
9.2 Аварийный режим.....	20
9.3 Режим обслуживания.....	20
10. Обеспечение надежности и отказоустойчивости	20
10.1 Резервирование компонентов	20
10.2 Обеспечение отказоустойчивости	21
10.3 Интеграция ESD	21
11. Интерфейс пользователя и визуализация	21
11.1 Структура экранов SCADA.....	21
11.2 Ведение журналов и архивов.....	22
12. Модернизация сетевой инфраструктуры	22
13. Электротехнические решения	23
14. Слаботочные системы	24

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 5 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

15.	Нормы проектирования	25
16.	Охрана окружающей природной среды	25
17.	Охрана труда и техника безопасности	26



<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 6 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

Технико-экономические показатели рабочего проекта:

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение	Примечание
1	Сервер SCADA (Dell PowerEdge R320)	шт.	2	
2	NAS-хранилище (QNAP TS-469U-RP)	шт.	1	
3	Тонкие клиенты (HP t730)	шт.	5	
4	Операторские станции (Dell Precision T1700)	шт.	2	
5	Коммутаторы (Cisco Catalyst WS-C2960XR-24TS-I)	шт.	2	
6	Компоненты для модернизации консоли ПАЗ	комп.	1	

Главный инженер проекта

Костюченко А.


<div>Заказчик</div> <div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 7 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

СПРАВКА

Технические решения, принятые в разработанной проектной документации, соответствуют действующим на территории Республики Казахстан нормам и правилам и обеспечивают безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных настоящей документацией мероприятий.

Главный инженер проекта

Костюченко А.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 8 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025



Состав рабочего проекта

«ЧНГКМ. Интеграция диспетчерских»

№ п.п	Наименование томов, книг, разделов	№№ томов	Кол-во экз.	Примечание
1.	Паспорт проекта			
2.	Том 1. Общая пояснительная записка.			
3.	Том 2. Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду».			
4.	Том 3. Рабочие чертежи. Раздел 1. Автоматизация технологических процессов			
5.	Том 4. Отчет по обследованию			

Составил:



Костюченко А.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 9 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

Нормативные ссылки

При разработке данного проекта учитывались требования, следующих действующих нормативных документов:

- Закон РК об обеспечении единства измерений.
- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».
- СТ РК 34.014-2002 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения.
- ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».
- ГОСТ 21.408-2013 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».
- СН РК 4.02-03-2012 «Строительные нормы Республики Казахстан. Системы автоматизации».
- СНиП РК 3.02-10-2010 «Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий».
- СН РК 4.04-07-2019 «Электротехнические устройства».
- ПУЭ РК ред. с изменениями по состоянию на 02.02.2025.
- СН РК 3.02-17-2011 «Структурированные кабельные сети. Нормы проектирования».
- ГОСТ 21.210-2014 «Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах».
- СП РК 4.02-103-2012 «Системы автоматизации».
- ГОСТ 21.406 – 88 «Обозначения условные графические на схемах, планах».
- ГОСТ 24.101-80 «Система технической документации на АСУ».

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 10 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

Обозначения и сокращения

УПН – Установка переработки нефти.

УДН – Установка демеркаптанзации нефти.

МНС – Магистральная насосная станция.

ГЛС – Газлифтовая система.

БКНС – Система поддержания давления в резервуаре.

АС – Автоматизация скважин.

ГКМ – Газоконденсатный манифольд.

ТС – Тестовый сепаратор скважин.

НП – Нефтепровод.

ГП – Газопровод.

КУУГ – Коммерческий узел учета газа.

ЦДП – Центральный диспетчерский пункт.

АРМ – Автоматизированное рабочее место.

ПО – Программное обеспечение.

ОС – Операционная система.

ПЛК – Программируемый логический контроллер.

ИБП – Источник бесперебойного питания.

TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol - протокол управления.

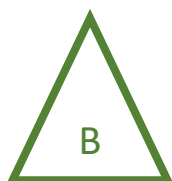
АСУ – Автоматизированная система управления.



АС – Автоматизированная система.

ПАЗ – Система противоаварийных защит.

SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition - Диспетчерское управление и собой данных.

NAS – Network Attached Storage – Сетевое хранилище данных.



<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 11 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая Общая пояснительная записка описывает основные технические решения по интеграции распределённых диспетчерских в единую Центральную диспетчерскую (ЦДП) на Чинаревском нефтегазоконденсатном месторождении в рамках проекта № А25-041-00 «ЧНГКМ. Интеграция диспетчерских». Документ фиксирует целевое состояние автоматизированной системы управления и мониторинга и изменения в её функционировании, обусловленные консолидацией операторских рабочих станций и инженерных средств в ЦДП.

Перечень организации, участвующих в разработке проекта

Заказчик: ТОО «ЖАИКМУНАЙ».

Разработчик: ТОО «Vesta Technology».

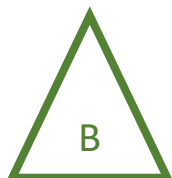
Основанием для разработки проекта послужили:



- Договор на проектно-изыскательские работы между ТОО «ЖАИКМУНАЙ» и ТОО «Vesta Technology» № А25-041-00 от 10 февраля 2025 года;
- Техническое задание на разработку рабочего проекта по объекту: "ЧНГКМ. Интеграция диспетчерских";
- Отчет по обследованию производственной инфраструктуры ТОО «ЖАИКМУНАЙ» выполненный ТОО «Vesta Technology».

Копия отчета об обследовании приложена отдельным томом (Том 4) к данному проекту. Техническое задание приложено к пояснительной записке.

Основная цель рабочего проекта – Разработка проектной документации для централизации управления технологическими процессами на объектах Чинаревского нефтегазоконденсатного месторождения:

Внедряемая система предназначена для централизации управления производственными и перерабатывающими процессами на объектах Чинаревского нефтегазоконденсатного месторождения. Основной целью является перенос локальных функций SCADA-систем с объектов УКПГ-1/2, СУГ 1/2, СУГ-3, УПН (УПН-1, УПН-2, МНС, УДН), Газлифт, БКНС, Нефтяные Скважины, КУУГ, Газоконденсатные Скважины, Входящего Манифольд в ЦДП на УКПГ-3 с одновременным обновлением промышленной сетевой инфраструктуры и внедрением средств отказоустойчивого доступа операторов к системе управления. Передача функций реализуется как путём физического перемещения части операторских рабочих станций, так и с применением технологии ThinManager для зеркалирования интерфейсов и обеспечения управления с ЦДП без изменения сетевых адресов.

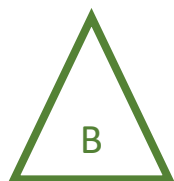




<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 12 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

Система реализуется в соответствии с современными требованиями к надёжности, безопасности и масштабируемости автоматизированных систем управления производством.

Технико-экономическими целями создания системы являются:

- Обеспечение надёжного и безопасного дистанционного управления технологическими объектами из ЦДП на УКПГ-3;
- Минимизация влияния человеческого фактора и исключение возможности несанкционированного доступа, в том числе за счёт авторизации пользователей и разграничения прав;
- Повышение эффективности операторского контроля за счёт унифицированного интерфейса SCADA и единой точки управления на базе тонких клиентов (ThinManager);
- Резервирование каналов связи, рабочих станций и пользовательских сессий операторов для обеспечения непрерывности процессов;
- Повышение уровня промышленной безопасности за счёт своевременного реагирования на тревожные сигналы и интеграции с системами ESD;
- Централизованное хранение, анализ и доступ к архивной информации по параметрам технологических процессов с использованием NAS-сервера.



<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 13 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

1. Характеристики объекта

ТОО «Жаикмунай» независимая компания, обладающая мощностями для газопереработки мирового класса и экспортной инфраструктурой на северо-западе Казахстана. Головной офис находится в городе Уральск, Западно-Казахстанской области.

Производственное управление ТОО «Жаикмунай» Чинаревского нефтегазоконденсатного месторождения (ЧНГКМ) находится по адресу: Западно-Казахстанской области, Зеленовский район, п. Байтерек, территория Чинаревского нефтегазоконденсатного месторождения.

Сведения о климатических, инженерно-геологических условиях района и площадки:

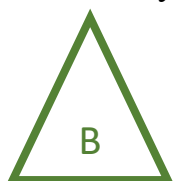
- климатический район строительства IV
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки – 12,9 °С;
- температура воздуха наиболее теплого месяца + 22,5 °С;
- абсолютная минимальная температура воздуха – 43,1 °С;
- абсолютная максимальная температура воздуха + 41,6 °С.
- относительная влажность воздуха изменяется в пределах от 54-56% (наиболее жаркий месяц) до 80-82% (наиболее холодный месяц).



Согласно СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах» район строительства находится вне зоны сейсмической активности.

2. Область применения

Модернизация затрагивает следующие производственные и перерабатывающие участки: УКПГ-1/2, СУГ-1/2, СУГ-3, Газоконденсатные Скважины, Нефтяные Скважины, Газлифт, УПН (УПН-1, УПН-2, МНС, УДН), БКНС и СУГ-3, и включает в себя:

- передачу функций управления и мониторинга существующей АСУ ТП в ЦДП на УКПГ-3;
- средства мониторинга, управления и визуализации (SCADA);
- перенос 2 из 4 рабочих станций с УКПГ-1/2 (на базе FactoryTalk) — в ЦДП, без изменения сетевого адреса;
- установку новых операторских рабочих станций в ЦДП;
- Зеркалирование рабочих станций без физического перемещения по технологии ThinManager с объектов УКПГ-1/2 (на базе WinCC), УПН (УПН-1, УПН-2, МНС, УДН), Газлифт, БКНС, Нефтяные Скважины, КУУГ, Газоконденсатные Скважины, Входящий Манифольд, СУГ 1/2.



<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 14 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

Перечень рабочих станций:

УКПГ-1/2 и СУГ-1/2

- 1 рабочая станция; Станция налива СУГ
- 1 рабочая станция; Впускной газоконденсатный коллектор
- 1 рабочая станция; Газоконденсатные скважины
- 1 рабочая станция; Коммерческий узел учета газа
- 1 рабочая станция; Система обнаружения пожара
- 1 рабочая станция; Система обнаружения газа
- 1 рабочая станция; Водяные скважины

УПН

- 7 рабочих станций; УПН (УПН-1, УПН -2, МНС, УДН)
- 1 рабочая станция; Нефтяные скважины
- 1 рабочая станция; Газлифтная система

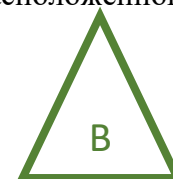
БКНС

- 1 рабочая станция; БКНС
- резервирование и управление пользовательскими сессиями на тонких клиентах (включая передачу печати и звука);
- промышленную сетевую инфраструктуру (в части подключения новых станций и связи с ЦДП);
- дублирование кнопок ПА3 и передача сигналов тревог в ЦДП.



Централизованное управление и мониторинг реализуются из ЦДП, расположенного на УКПГ-3.

3. Функции системы

Система выполняет следующие функции:



- Сбор, обработка, визуализация и архивирование данных с полевого оборудования и контроллеров (PLC), расположенных на объектах УКПГ-1/2, СУГ 1/2, СУГ-3, УПН (УПН-1, УПН-2, МНС, УДН), Газлифт, БКНС, нефтяные скважины, КУУГ, газоконденсатные скважины, входящий манифольд;
- Обеспечение централизованного управления технологическими процессами в реальном времени из ЦДП, с сохранением SCADA-функциональности без изменения логики или адресации;
- Отображение текущих значений, трендов, тревог, событий и состояния оборудования в интерфейсах SCADA;

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 15 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

- Поддержка операторов в принятии решений за счёт структурированной визуализации и зеркалирования интерфейсов на тонкие клиенты с применением технологии ThinManager;
- Обеспечение резервного и дублирующего доступа операторов с возможностью отображения всех интерфейсов SCADA с удалённых диспетчерских;
- Реагирование на аварийные ситуации и передача сигналов в системы аварийной остановки (ESD), включая дублирование кнопок панели ПАЗ УКПГ 1/2 в ЦДП;
- Хранение журналов событий, архивов тревог и реализация резервного копирования данных через NAS-сервер;
- Поддержка интеграции с другими системами автоматизации, пожарной и газовой сигнализации, а также системами безопасности.

4. Архитектура системы



Архитектура внедряемой системы управления основана на многоуровневом подходе, обеспечивающем надёжное и централизованное управление производственными и перерабатывающими объектами Чинаревского месторождения.

Архитектура включает следующие уровни:

- Полевой уровень — включает контроллеры, датчики, системы ввода-вывода и исполнительные механизмы, установленные на объектах УКПГ-1/2, СУГ 1/2, СУГ-3, УПН (УПН-1, УПН-2, МНС, УДН), Газлифт, БКНС, Нефтяные Скважины, КУУГ, Газоконденсатные Скважины, Входящий Манифольд и других производственных узлах;
- Уровень управления — SCADA-серверы и архивные NAS-системы, которые осуществляют сбор, обработку и хранение данных производственных и перерабатывающих процессов, а также управление операциями в реальном времени;
- Сетевой уровень — сегментированная и резервированная Ethernet-сеть с использованием VLAN и коммутаторов, обеспечивающая отказоустойчивую передачу данных между объектами и ЦДП;
- Уровень визуализации — включает полнофункциональные операторские станции и тонкие клиенты, управляемые через платформу ThinManager, предоставляющую централизованный доступ к пользовательским сессиям и поддерживающие функции дублирования, динамического переключения экранов и резервного доступа.

Система реализуется по клиент-серверной модели с применением технологий визуализации, отказоустойчивости и централизованного управления.

В

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 16 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

На чертеже 00000-254101-VST-INS-DBD-002 представлена блок-схема связей УПН с УКПГ-1/2 и УКПГ-3. На схеме показаны основные точки, а также интерфейсы организации интеграции диспетчерских.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-DBD-006 представлена архитектура систем управления следующих объектов: УПН, УДН, Манифольд и Тестовый Сепаратор, Трубопровод, Терминал, БКНС, Автоматизация скважин, Газлифт, Системы низкого давления.



На чертеже 00000-254101-VST-INS-DBD-003 представлена структура комплекса технических средств УКПГ 3.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-DBD-004 представлена структура комплекса технических средств УКПГ 1/2.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-DBD-005 представлена структура комплекса технических средств СУГ 3.

5. Основные компоненты

№ п\п	Наименование	Кол-во	Назначение
1	Сервер SCADA (Dell PowerEdge R320)	2 шт.	Обработка, архивирование и визуализация технологических данных. Один сервер — основной, второй — резервный. Устанавливаются в серверный шкаф ЦДП (УКПГ-3).
2	NAS-хранилище (QNAP TS-469U-RP)	1 шт.	Централизованное хранение архивов, событий и резервных копий системы. Перемещается из СУГ-3 в серверный шкаф ЦДП.
3	Тонкие клиенты (HP t730)	5 шт.	Рабочие места операторов в ЦДП с отображением SCADA-интерфейсов с объектов через ThinManager. Подключаются к 20 мониторам.
4	Операторские станции (Dell Precision T1700)	2 шт.	Полнофункциональные SCADA-АРМ, перенесённые с УКПГ-1/2 в ЦДП без изменения IP-адресов. Используются для контроля и управления на базе FactoryTalk.
5	Коммутаторы (Cisco Catalyst WS-C2960XR-24TS-I)	2 шт.	Организация сегментированной промышленной сети с VLAN, резервированием и мониторингом состояния каналов передачи данных.
6	Компоненты для модернизации консоли ПАЗ	1 ком.	Дублирование сигнальных кнопок ПАЗ и зуммера УКПГ-1/2 на пульт оператора в ЦДП.

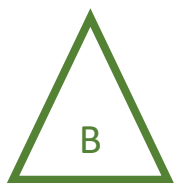
<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 17 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

6. Средства отображения

Средствами отображения информации являются тонкие клиенты и стационарные рабочие станции.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-DBD-001 представлена схема интеграции архитектуры тонких клиентов в систему управления УКПГ-3. На схеме отображены серверная инфраструктура, рабочие места операторов и полнофункциональные рабочие станции, а также сетевые соединения между ними. Показаны точки подключения тонких клиентов к серверному кластеру и их взаимодействие со SCADA, историческими базами данных и другими сервисами системы управления. Документ служит визуальным описанием топологии операторского уровня для проектирования, внедрения и последующей эксплуатации.

Средства отображения функционируют по следующему принципу:



- Тонкие клиенты HP t730 обеспечивают доступ к SCADA-интерфейсам, отображаемым через систему ThinManager. Позволяют операторам в ЦДП (УКПГ-3) в реальном времени контролировать технологические процессы на объектах УКПГ-1/2, СУГ 1/2, СУГ-3, УПН (УПН-1, УПН-2, МНС, УДН), Газлифт, БКНС, Нефтяные Скважины, КУУГ, Газоконденсатные Скважины, Входящий Манифольд. Поддерживается работа с несколькими мониторами и режим "экран в экране" для динамического переключения между окнами.
- Полнофункциональные рабочие станции Dell Precision T1700, перенесённые из УКПГ-1/2, подключаются в ЦДП без изменения сетевых адресов. Используются для управления и визуализации SCADA-интерфейсов на базе FactoryTalk.



7. Консоль аварийной остановки (ПАЗ)

Дублируемая консоль аварийной остановки (ESD) включает физические кнопки ПАЗ, звуковую сигнализацию (зуммер) и подключена к системам безопасности. Обеспечивает отказоустойчивое локальное управление критическими функциями технологического процесса как с УКПГ-3, так и с УКПГ-1/2.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-DDT-003 представлен общий вид консоли ПАЗ и спецификация заказных компонентов.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-WD-002 представлена схема подключения консоли ПАЗ к операторскому пульту на УКПГ-3.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-ILD-001 представлена схема контуров КИПиА панели ПАЗ операторского пульта УКПГ-3. Схема отображает функциональные цепи, подключённые к панели противоаварийной защиты. Показаны точки ввода и вывода

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 18 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

сигналов, привязка их к каналам контроллеров, а также связи с системой операторского пульта. Документ служит для визуализации структуры контуров ПАЗ, их логической организации и взаимодействия с оборудованием системы управления УКПГ-3.

8. Принцип действия и взаимодействие компонентов

8.1 Сбор, передача и обработка данных

Система осуществляет сбор технологической информации с объектов УКПГ-1/2, СУГ 1/2, СУГ-3, УПН (УПН-1, УПН-2, МНС, УДН), Газлифт, БКНС, нефтяные скважины, КУУГ, Газоконденсатные Скважины, Входящий Манифольд. Полученные данные передаются по промышленной Ethernet/IP-сети на центральный SCADA-сервер, установленный в ЦДП на УКПГ-3.

Центральный сервер выполняет первичную обработку, хранение и архивацию поступающих данных, формирует визуализацию и предоставляет интерфейс операторам. Данные отображаются в режиме реального времени на терминалах НМИ, подключённых через технологию ThinManager, в виде мнемосхем, табличных параметров, графиков, журналов событий и тревожных сообщений.

Передача данных между распределёнными объектами и ЦДП реализуется с сохранением логической структуры, без изменения адресации, за счёт переноса и зеркалирования операторских рабочих станций с применением тонких клиентов.



8.2 Работа операторского интерфейса

Операторы взаимодействуют с системой через:

- тонкие клиенты HP t730, подключённые к серверу по технологии ThinManager,
- операторские станции Dell Precision T1700, подключённые напрямую к SCADA-серверу через Ethernet.

Интерфейс SCADA позволяет:

- отслеживать состояние оборудования и показания датчиков;
- управлять производственными и перерабатывающими операциями (в рамках предоставленных прав доступа);
- принимать меры при срабатывании тревог и аварийных сигналов;
- просматривать архивные данные и журналы событий;
- зеркалировать интерфейсы удалённых операторских станций с удалённых диспетчерских, в режиме реального времени.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 19 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

Технология ThinManager обеспечивает централизованное управление пользовательскими сессиями, дублирование интерфейсов SCADA, поддержку нескольких мониторов, а также «горячее» переключение между резервными серверами и рабочими местами.

Операторы могут работать с любой из SCADA-станций, доступных на удалённых объектах.

8.3 Взаимодействие с системами

Системы управления и безопасности:

- SCADA-сервер взаимодействует с контроллерами технологического оборудования (через Ethernet/IP).
- кнопки аварийной остановки (ESD), подключённые к панели в ЦДП, обеспечивают физическую подачу сигнала отключения критических установок.

Системы хранения и резервирования:

- Все архивные и системные данные записываются на NAS-хранилище QNAP, обеспечивая доступ к журналам событий, архивам и резервным копиям для последующего анализа.

Промышленная сеть:



- Сетевые соединения реализованы через коммутаторы Cisco Catalyst, поддерживающие VLAN-сегментацию и EtherChannel, что обеспечивает высокую скорость передачи данных, резервирование и отказоустойчивость сетевой инфраструктуры.

9. Режимы работы

9.1 Нормальный режим

В нормальном режиме система функционирует в штатной конфигурации с доступом ко всем технологическим данным в реальном времени. Все компоненты (SCADA-сервера, NAS, тонкие клиенты, операторские станции и коммутаторы) работают в штатном режиме с полной сетевой доступностью и взаимодействием между уровнями:

- Операторы ЦДП наблюдают и управляют процессами на объектах УКПГ-1/2, СУГ 1/2, СУГ-3, УПН (УПН-1, УПН-2, МНС, УДН), Газлифт, БКНС, Нефтяные скважины, КУУГ, Газоконденсатные Скважины, Входящий Манифольд через визуальные интерфейсы SCADA;
- Сервера SCADA обеспечивают сбор, обработку и архивирование данных;
- NAS-хранилище выполняет централизованное сохранение журналов и резервное копирование;
- Все действия операторов, тревоги и события регистрируются.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 20 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

9.2 Аварийный режим

Аварийный режим активируется при возникновении критических ситуаций, таких как утрата связи с объектами управления, срабатывание сигналов ESD, отказ основного оборудования.

В этом режиме:

- Отключаются или блокируются отдельные участки системы по сигналу ESD;
- Тревожные и аварийные сигналы отображаются в интерфейсе SCADA и подаются на звуковую сигнализацию;
- Операторы выполняют действия согласно регламенту аварийного реагирования;
- Система продолжает вести запись событий в NAS;

9.3 Режим обслуживания

Система поддерживает проведение технического обслуживания с минимальным влиянием на основную операционную деятельность:



- Отключение отдельных клиентов или серверов без прерывания всего процесса;
- Мониторинг состояния оборудования и сетевых компонентов через SNMP и SCADA-интерфейс;
- Выполнение плановых работ по обновлению, резервному копированию, проверке журналов и диагностике системы;

10. Обеспечение надежности и отказоустойчивости

10.1 Резервирование компонентов

Система построена с учётом требований к высокой надёжности и непрерывности функционирования. В рамках проекта реализовано резервирование критически важных компонентов:

- Серверная архитектура использует механизмы виртуализации позволяющие осуществить быстрый переход на резервную инстанцию при сбое основной;
- NAS-хранилище оснащено RAID-массивом и двумя блоками питания, обеспечивая отказоустойчивое хранение данных;
- Коммутаторы Cisco Catalyst объединены в стек с использованием EtherChannel, что позволяет сохранять сетевое соединение даже при выходе из строя одного из каналов или устройства;
- Тонкие клиенты под управлением ThinManager могут автоматически переключаться между доступными серверами без потери сессии оператора.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 21 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

10.2 Обеспечение отказоустойчивости

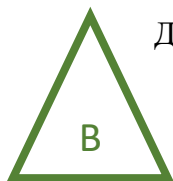
Реализованы следующие меры по повышению отказоустойчивости:

- Применение двух коммутаторов с организацией резервных каналов Ethernet;
- Использование резервируемого электропитания на ключевых компонентах (серверы, NAS);
- Разделение сети на виртуальные сегменты (VLAN) с целью изоляции критических потоков данных от некритичных;
- Мониторинг состояния систем в реальном времени с отображением тревог в интерфейсе SCADA;
- Наличие дублирующих друг друга операторских рабочих станций.

10.3 Интеграция ESD

Для обеспечения промышленной безопасности:

- В ЦДП выполнена модернизация консоли аварийной остановки (ESD) с дублированием кнопок и зуммера с УКПП 1/2;
- Соединение с консолью ESD выполнено жёстким кабелем, без участия коммуникационного оборудования;





11. Интерфейс пользователя и визуализация

11.1 Структура экранов SCADA

Интерфейс пользователя построен на основе SCADA-системы с мнемоническими схемами, таблицами, графиками и панелями тревог. Структура экранов организована по иерархическому принципу:

- Главная мнемосхема — отображает общее состояние объекта и позволяет перейти ко всем подсистемам;
- Объектовые экраны — показывают схемы конкретных установок с интерактивными элементами (насосы, клапаны, датчики, итд.);
- Тренды и графики — дают возможность просматривать изменение параметров во времени;
- Экраны тревог — содержат текущие и архивные аварийные сигналы, с возможностью фильтрации и подтверждения;
- Журналы событий и действий операторов — фиксируют все действия и изменения в системе.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 22 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

11.2 Ведение журналов и архивов

Система ведёт:

- журналы событий (включение/отключение оборудования, действия операторов, сигналы от контроллеров),
- архивы технологических параметров (давление, температура, расход, напряжение и т.д.),
- журналы тревог с классификацией, приоритетами и статусами обработки,
- журналы доступа пользователей с отметкой времени входа/выхода и активных сеансов.

Все архивные данные сохраняются на NAS-хранилище с возможностью резервного копирования и последующего анализа через инструменты SCADA.



12. Модернизация сетевой инфраструктуры

В рамках модернизации промышленной сети передачи данных выполнено обновление коммутационной инфраструктуры с установкой в серверном шкафу ЦДП на УКПГ-3 двух управляемых коммутаторов Cisco Catalyst WS-C2960XR-24TS-I, объединённых стековыми модулями C2960X-STACK для централизованного управления и резервирования на уровне стека.

На площадке УКПГ-1/2 в существующем сетевом шкафу произведена замена мультиплексора OTN-2021 на управляемый коммутатор Scalance XB205-3LD, что обеспечило поддержку VLAN, унификацию оборудования и полную совместимость с обновлённой архитектурой.

Сетевая топология реализована с использованием VLAN для логической сегментации трафика, агрегирования каналов по протоколу EtherChannel (LACP) для увеличения пропускной способности и отказоустойчивости, а также физического резервирования критически важных линий связи.

В состав проектной документации входят: схема коммуникационной сети УКПГ-1/2 (00000-254101-VST-INS-DRG-001), схема коммуникационной сети УКПГ-3 (00000-254101-VST-INS-DRG-002) и схема коммуникационной сети СУГ-3 (00000-254101-VST-INS-DRG-003). Эти схемы отображают топологию и структуру локальных сетей указанных объектов, включая размещение коммутационного оборудования, магистральные и резервные каналы связи, сегментацию по VLAN, а также интерфейсы и соединения между оборудованием. На чертежах показаны узлы коммутации, методы резервирования каналов, организация волоконно-оптических линий и интеграция в общую промышленную сеть предприятия.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 23 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

Общие виды серверных шкафов, затронутых модернизацией представлены на следующих чертежах: 00000-254101-VST-INS-DDT-001 — серверный шкаф в здании операторной УКПГ-3, 00000-254101-VST-INS-DDT-002 — серверный шкаф в здании операторной СУГ-3, 00000-254101-VST-INS-DDT-004 – серверный шкаф МСР900. На данных схемах показана компоновка оборудования внутри шкафов, включая размещение серверов, систем хранения данных, коммутационного оборудования, источников бесперебойного питания и вспомогательных элементов. Указаны позиции и последовательность установки устройств по высоте, привязка кабельных подключений, а также особенности организации питания, что обеспечивает удобство обслуживания, оптимальное распределение нагрузки и соответствие требованиям к эксплуатации в составе промышленной сети предприятия.

13. Электротехнические решения



Проектом предусмотрено подключение как вновь устанавливаемого, так и переносимого оборудования к системе электроснабжения объекта с обеспечением его бесперебойной и безопасной работы. Для этого разрабатываются решения по включению оборудования в существующую распределительную сеть с учётом категорий надёжности электроснабжения и требований ПУЭ РК.

Подключение выполняется через соответствующие распределительные панели и шкафы с установкой автоматических выключателей, устройств защитного отключения и элементов коммутации, обеспечивающих защиту от перегрузок и коротких замыканий. Для оборудования, критичного к перебоям питания, предусматривается подключение через источники бесперебойного питания (ИБП) с резервом времени, достаточным для корректного завершения работы систем или переключения на резервный источник.

В проектной документации указываются мощности, типы питающих линий, марки и сечения кабелей, схемы заземления и уравнивания потенциалов, а также трассировка кабельных линий до точек подключения. Все работы выполняются с соблюдением норм электробезопасности, требований пожарной безопасности и стандартов по организации электропитания в составе промышленной инфраструктуры.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-PLN-001 «План расположения оборудования и проводок. Здание операторной УКПГ-3» отображает планировочное размещение рабочих мест операторов, стоек и другого технологического оборудования, а также маршруты прокладки кабелей и точки подключения.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-SLD-001 «Серверные шкафы. Распределение питания. Здание операторной УКПГ-3» содержится схема электропитания оборудования в помещении операторной, включая ввод питания, автоматические выключатели, распределительные блоки, групповые линии и защитные устройства.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 24 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

На чертеже 00000-254101-VST-INS-PLN-002 «Пульт управления. Распределение питания. Здание операторной УКПГ-3» показывается схему подключения пультов управления к системе электроснабжения с указанием точек питания, групповых линий и кабельных трасс.

На чертеже 00000-254101-VST-INS-PLN-003 «Прокладка кабеля в здании Операторной. УКПГ-1/2» показывается расположение технологического оборудования и рабочих мест операторов, а также подключение оборудования к системе электроснабжения с указанием точек питания, групповых линий и кабельных трасс.

В рамках работ на УКПГ-3 и УКПГ-1/2, помимо прокладки силовых кабелей для электропитания оборудования, предусматривается монтаж и прокладка кабелей структурированной кабельной системы (СКС). Линии СКС обеспечивают передачу данных между элементами системы автоматизации, рабочими местами операторов, серверным и коммуникационным оборудованием. Прокладка кабелей СКС выполняется в соответствии с проектной топологией, с использованием кабельных лотков, коробов и гофротруб для защиты от механических повреждений и электромагнитных помех, с обязательным маркированием и тестированием каждой линии на соответствие стандартам передачи данных категории, указанной в проекте.

В проектную документацию включены кабельные журналы:

- 00000-254101-VST-INS-CBL-001 — кабельный журнал УКПГ-3.
- 00000-254101-VST-INS-CBL-002 — кабельный журнал УКПГ-1/2.



Эти журналы содержат полный перечень кабельных линий, предусмотренных проектом, с указанием марки и категории кабеля, сечений и типов жил, протяжённости, трасс прокладки, начальных и конечных точек подключения, а также назначения каждой линии (силовые цепи, СКС, системы управления, сигнализация и т.д.). Приведены идентификационные номера кабелей, условия прокладки (лотки, короба, гофротрубы, под полом, в стенах), а также ссылки на соответствующие схемы и планы.

Кабельные журналы служат рабочим инструментом для монтажных и пусконаладочных работ, обеспечивая контроль правильности прокладки и подключения, а также являются частью исполнительной документации, фиксирующей фактическое выполнение кабельных трасс в соответствии с проектными решениями и требованиями нормативных документов.

14. Слаботочные системы

Для подключения рабочих станций, а также другого периферийного оборудования на объектах УКПГ-1/2 и УКПГ-3 и, предусматривается монтаж и прокладка кабелей структурированной кабельной системы (СКС).

Линии СКС обеспечивают передачу данных между элементами системы автоматизации, рабочими местами операторов, серверным и коммуникационным оборудованием. Прокладка

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 25 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

кабелей СКС выполняется в соответствии с проектной топологией, с использованием существующих кабельных трасс.

Подробная информация по трассам прокладки представлена на чертежах 00000-254101-VST-INS-PLN-002 и 00000-254101-VST-INS-PLN-003.

В проектную документацию включены кабельные журналы:

- 00000-254101-VST-INS-CBL-001 — кабельный журнал УКПГ-3.
- 00000-254101-VST-INS-CBL-002 — кабельный журнал УКПГ-1/2.

Эти журналы содержат полный перечень кабельных линий, предусмотренных проектом, с указанием марки и категории кабеля, сечений и типов жил, протяжённости, трасс прокладки, начальных и конечных точек подключения, а также назначения каждой линии (силовые цепи, СКС, системы управления, сигнализация и т.д.). Приведены идентификационные номера кабелей, условия прокладки.

Кабельные журналы служат рабочим инструментом для монтажных и пусконаладочных работ, обеспечивая контроль правильности прокладки и подключения, а также являются частью исполнительной документации, фиксирующей фактическое выполнение кабельных трасс в соответствии с проектными решениями и требованиями нормативных документов.

15. Нормы проектирования



Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям противопожарных, экологических, санитарно-гигиенических и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий, а также правилам и требованиям Органов Пожарной Безопасности.

Все оборудование имеет Казахстанские сертификаты соответствия и разрешение на применение комитета Противопожарной службы министерства по ЧС РК.

16. Охрана окружающей природной среды

Объекты автоматизации и связи являются одним из наиболее экологически чистых видов сооружений. Во время эксплуатации сооружения не выделяют вредных веществ, не дают промышленных отходов, и минимальное влияние на природную среду может оказываться только в период строительства. Выполнение строительных работ будет производиться силами специализированных строительных организаций, имеющих соответствующие разрешения на выбросы в окружающую среду.

Материалы, используемые в конструкции кабелей, не выделяют вредных химических веществ и биологических отходов. Эксплуатация медных кабелей практически исключает всякое воздействие на окружающую среду и не образует отходов производства.

<div>Заказчик</div> <div><div><div>ZHAIKMUNAI LLP</div><div>A member of the Oil & Gas Group</div><div>nostrum</div></div></div>	Общая пояснительная записка		<div>Подрядчик</div> <div></div>
	00000-254101-VST-INS-EXN-001		
	A25-041-00-10022025-01-18-ATX		
Ревизия: В	Контракт: A25-041-00	Страница 26 из 26	Дата выдачи: 25.08.2025

17. Охрана труда и техника безопасности

Охрана труда и безопасность при строительстве и эксплуатации обеспечиваются за счёт соблюдения требований СНиП РК 1.03-05-2001 “Охрана труда и техника безопасности в строительстве”, ПУЭ РК (Правила устройства электроустановок Республики Казахстан), а также действующих **Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей** и **Правил пожарной безопасности Республики Казахстан**. Проектные решения предусматривают:

- применение технически совершенного и сертифицированного оборудования;
- размещение оборудования с учётом безопасного доступа для обслуживания и ремонта;
- выполнение заземления и уравнивания потенциалов в соответствии с ПУЭ РК и СН РК 4.04-10-2012 “Монтаж электротехнических устройств”;
- использование средств механизации для снижения трудоёмкости и рисков при строительно-монтажных работах;
- выполнение работ в строгом соответствии с утверждёнными технологическими картами и инструкциями по охране труда.

Все строительно-монтажные, наладочные и эксплуатационные работы должны выполняться в соответствии с действующими в Республике Казахстан нормативами и стандартами по охране труда, технике безопасности, электробезопасности и пожарной безопасности.