



Атырауская область, Махамбетский район

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**ПОСТАВКА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА НЕФТИ (СИКН) ДЛЯ УСТАНОВКИ НА
ТРУБОПРОВОДЕ КПО - КТО**

ТОМ 2

КНИГА 1 ИЗ 6

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

9С-1810-ХХ-006-ВО-GD-00001



Karachaganak



ENGINEERING COMPANY

WEST OIL

Атырауская область, Махамбетский район

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ПОСТАВКА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА НЕФТИ (СИКН) ДЛЯ УСТАНОВКИ НА
ТРУБОПРОВОДЕ КПО - КТО

ТОМ 2

КНИГА 1 ИЗ 6

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

9С-1810-XX-006-WO-GD-00001

Директор

ТОО «Инжиниринговая компания WEST OIL»

Нагметов Р.В.

ГИП

ТОО «Инжиниринговая компания WEST OIL»

Анципрович Г.Р.



Атырауская область, Махамбетский район

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**ПОСТАВКА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА НЕФТИ (СИКН) ДЛЯ УСТАНОВКИ НА
ТРУБОПРОВОДЕ КПО-КТО**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Атырауская область, Махамбетский район

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**ПОСТАВКА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА НЕФТИ (СИКН) ДЛЯ УСТАНОВКИ НА
ТРУБОПРОВОДЕ КПО-КТО**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

КРО-WO-DOC-100

Директор

ТОО «Инжиниринговая компания WEST OIL»



Нагметов Р.В.

ГИП

ТОО «Инжиниринговая компания WEST OIL»



Анципрович Г.Р.

ТОМ2

ПОСТАВКА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
НЕФТИ (СИКН) ДЛЯ УСТАНОВКИ НА ТРУБОПРОВОДЕ КПО-КТО
СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Книга №	Обозначение	Наименование	Примечания
1	9С-1810-ХХ-006-10-WO-GD-00001	Общая часть	
2	9С-1810-ХХ-006-10- WO-AC-00002	Архитектурно-строительная часть	
3	9С-1810-ХХ-006-10- WO-TX-00003	Технологическая и Трубопроводная часть	
4	9С-1810-ХХ-006-10- WO-EL-00004	Электротехническая часть	
5	9С-1810-ХХ-006-10- WO-ATX-00005	Автоматизация технологических процессов	
6	9С-1810-ХХ-006-10- WO-OB-00006	Отопление и Вентиляция	

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Rev.	Q-ty	Sheet	Doc.№	Signature	Date

KPO-WO-DOC-100

REVISIONS/РЕВИЗИИ

Rev.	Date Дата	Issue, Modification Выпуск, Изменения	Prepared Подготовил	Checked Проверил	Approved Утвердил
A	18.03.2026	Issued for review Выпущено для рассмотрения	Darybayev Y.	Satkanova S.	Serebryakov V.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

						KPO-WO-DOC-100	
Rev.	Q-ty	Sheet	Doc.№	Signature	Date		

Содержание

1.	ВВЕДЕНИЕ	9
2	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА	9
3	КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	9
4	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	10
4.1	Основание для проектирования	10
4.2	Назначение СИКН.....	11
4.3	Характеристика рабочей среды.....	11
4.4	Основные технические характеристики Системы	12
4.5	Основные метрологические характеристики СИКН	12
4.6	СИКН должна обеспечивать:.....	14
4.7	Функции выполняемые СИКН.....	15
4.8	Состав СИКН	15
4.9	Технологическое здание (СИКН).....	16
4.10	Описание работы (СИКН)	16
4.11	Режим работы БИК	17
4.12	Трубопоршневая поверочная установка	18
4.13	Эталонная поверочная установка.....	20
4.14	Технологические трубопроводы.....	20
5.	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	21
5.1	Исходные данные для проектирования	21
5.2	Объемно-планировочные решения.....	22
5.3	Климатические показатели и геологическая характеристика	22
5.4	Технологическое здание СИКН	22
5.5	Аппаратная	23
5.6	Мероприятия по антикоррозионной защите конструкции	23
6	АВТОМАТИЗАЦИЯ	24
6.1	Исходные данные для проектирования	24
6.2	Основные технические решения.....	24
6.3	Система обработки информации	25
6.4	Основные измеряемые, сигнализируемые и рассчитываемые параметры компьютера расхода «OMNI 7000»:.....	26
6.5	Объемы автоматизации	29
6.6	Размещение и монтаж средств автоматизации и электропроводок.....	35
6.7	Система аварийного останова.....	37
7	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	37
7.1	Исходные данные для проектирования	37
7.2	Система электроснабжения.....	38
7.3	Потребители электроэнергии	38
7.4	Расчет электрических нагрузок	38

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Rev.	Q-ty	Sheet	Doc.№	Signature	Date

KPO-WO-DOC-100

7.5	Силовое электрооборудование.....	39
7.6	Режим работы при питании от дизель-генератора.....	40
7.7	Электроосвещение.....	40
7.8	Кабельные линии	40
7.9	Защитные мероприятия	41
8	СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА И УТЕЧЕК ГАЗА.....	41
8.1	Основные технические решения.....	42
8.2	Система газовой сигнализации	43
9.	ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ.....	44
9.1	Исходные данные для проектирования.....	44
9.2	Вентиляция для технологического здания СИКН.....	44
9.3	Кондиционирование (охлаждение) воздуха в аппаратной.....	45
10.	ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	46
10.1	Исходные данные для разработки раздела.....	46
10.2	Численность наибольшей работающей смены	46
10.3	Инженерно–технические мероприятия гражданской обороны.....	47
10.4	Подготовка к выполнению первоочередных задач по восстановлению объектов в военное время.....	48
10.5	Мероприятия Гражданской обороны по защите объектов от современных средств поражения	48
10.6	Опасные сценарии развития возможных чрезвычайных..... ситуаций техногенного характера	48
10.7	Зоны поражения незащищенных людей при авариях по рассмотренным сценариям	49
10.8	Мероприятия по уменьшению последствий возможных чрезвычайных ситуаций	49
11	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	50
12	ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ1	53
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	55

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Rev.	Q-ty	Sheet	Doc.№	Signature	Date

KPO-WO-DOC-100

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта, при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта

Анципрович Г.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Rev.	Q-ty	Sheet	Doc.№	Signature	Date

KPO-WO-DOC-100

4. Технологические решения

4.1 Основание для проектирования

Основанием для разработки раздела ТХ является:

- Техническое задание от **03.01.2026г.**, выданное заказчиком АО Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.,

Раздел ТХ выполнен в соответствии с требованиями:

- СТ РК 2.62-2003 «Системы измерений количества и показателей качества нефти. Общие требования»;
- СТ РК 2.96-2005 «Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации»;
- СТ РК 2.115-2006 «Порядок метрологического и технического обеспечения промышленной эксплуатации систем измерений количества и показателей качества нефти, трубопоршневых поверочных установок и средств измерений в их составе»;
- СТ РК 2.116-2006 «Порядок метрологического и технического обеспечения ввода в промышленную эксплуатацию; систем измерений количества и показателей качества нефти»;
- СТ РК 2.117-2006 «Системы измерений количества и показателей качества нефти. Метрологические и технические требования к проектированию»;
- ГОСТ 8.587-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений»;
- ГОСТ 8.595-2004 «Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений»;
- ГОСТ 21534-2021 «Нефть. Методы определения содержания хлористых солей»;
- ГОСТ 2477-2014 «Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды»;
- ГОСТ 3900-2022 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности»;
- ГОСТ 2517-2012 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;
- ГОСТ 6370-2018 «Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей»;
- ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости»;
- ГОСТ 8.589-2007 «Государственная система обеспечения единства измерений. Ведение учетных операций на пунктах приема-сдачи нефти в нефтепроводных системах»; РМГ 100-2010 ГСИ. «Рекомендации по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти»;
- РМГ 101-2010 ГСИ. «Система измерений количества и показателей качества нефти. Метрологические и технические требования к проектированию»;

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КРО-WO-DOC-100	Лист
							10

- СН 527-80. «Инструкция по проектированию технологических трубопроводов Ру до 10 МПа»;
- СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- ВНТП 01/87/04-84 «Объекты газовой и нефтяной промышленности, выполненные с применением блочных и блочно-комплектных устройств. Нормы технологического проектирования».

4.2 Назначение СИКН

Проектируемая СИКН предназначена для коммерческого учета нефти при проведении приемо-сдаточных операций между сдающей (КПО) и принимающей (АО «КазТрансОйл») сторонами.

4.3 Характеристика рабочей среды

4.3.1 Рабочая среда: товарная нефть по СТ РК 1347-2024.

4.3.2 Физико-химические показатели нефти приведены в таблице 4.3.1:

Таблица 4.3.1

№	Наименование показателя	Метод испытания	Значение показателя
1	Массовое содержание серы, %	СТ РК АСТМ Д 4294; ГОСТ 1437-2024, ГОСТ Р 51947-2010	от 0.00 до 1.80
2	Плотность, кг/м, при температуре 20°C при температуре 15°C	СТ РК 2.153-2008; СТ РК 2.152-2008; СТ РК 1319-2004; ГОСТ ISO 3675-2014; ГОСТ 8.595-2004; ГОСТ 3900-2022; СТ РК 1571-2006	не более 830 не более 834.5
3	Выход фракций, % не менее, до температуры: 200°C 300°C	ГОСТ 2177-99; ГОСТ 11011-85; СТ РК АСТМ Д 1160-2010; СТ РК 2423-2013.	30 52
4	Массовое содержание парафина, %, не более	ГОСТ 11851-2018;	6,0
5	Массовое содержание воды, %, не более	СТ РК 1312-2004; СТ РК 1314-2004; СТ РК ISO 10336-2004; ГОСТ 2477-2014; ASTM D 4006-81(95)	0,5
6	Массовое содержание хлористых солей, мг/дм3, не более	ГОСТ 21534-2021;	100
7	Массовое содержание механических примесей, %, не более	ГОСТ 6370-2018; ISO 3735:1999	0,05
8	Массовая доля органических хлоридов во фракции, выкипающей	СТ РК АСТМ Д 4929-2011; СТ РК 1529-2006; ГОСТ Р 52247-2021;	6

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	КПО-WO-DOC-100	Лист
							11

- d) Эталонная поверочная установка;
- e) СОИ
- Аппаратная;
- Системы электроснабжения и аварийной защиты СИКН;

4.9 Технологическое здание (СИКН)

Согласно примененным проектным решениям, основание технологического здания СИКН состоит из четырех модулей. Стыкуемость трубопроводных конструкций, смонтированных в модулях, обеспечивается за счет их предварительной сборки на заводе-изготовителе.

Конструктивное исполнение трубопроводных систем технологического бокса соответствует ANSI / ASME B31.3 – Стандартная спецификация на технологические трубопроводы.

Для обеспечения надежной и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов необходимо предусмотреть установку опор на раме в соответствии с процедурой KPO-00-PIP-DTD-00018-E. Конструктивная жесткость рамы исключает возникновение деформаций и недопустимых перемещений трубопроводной системы и арматуры при транспортировании и выполнении такелажных операций, тем самым предотвращая нарушение герметичности конструкции.

Дренажная система технологического бокса разделена на 2 части:

- дренаж неучтенной нефти;
- дренаж учтенной нефти;

Все дренажные трубопроводы имеют уклон не менее 0,002.

4.10 Описание работы (СИКН)

Алгоритм работы СИКН определяется технологической схемой. (См. технологическую схему).

В рабочем режиме нефть через входной коллектор и шаровой кран MV-0205 DN 300 (12") подается на блок фильтров. Блок фильтров предназначен для очистки нефти от механических примесей в промышленных трубопроводных системах. Блок фильтров установлен на раме и размещен на площадке перед технологическим зданием. В составе блока предусмотрено два фильтра: один рабочий и один резервный. Очистка нефти осуществляется в фильтрах грубой очистки СК-003 (SP-1122X) и СК-004 (SP-1122X) DN 300 (12") с размером ячейки фильтрующего элемента 3 мм. Номинальный перепад давления на каждом фильтре составляет 0,28 бар.

При работе измерительных линий ИЛ1 и ИЛ2 открывается шаровой кран MV-0211 и MV-0221 диаметром 6". Поток нефти направляется через преобразователи массового расхода FT-0212 и FT-0222 производства Endress+Hauser, которые обеспечивают высокую точность измерения массового и объемного расхода, а также плотности нефти.

После узла измерения нефть поступает на регуляторы расхода FCV-0211 и FCV-0221 производства ABO valve, s.r.o. Регулирование расхода нефти осуществляется в дистанционном режиме с помощью регулирующих затворов типа Butterfly с электроприводом Rotork, установленных на измерительных линиях. Регулирование производится путем плавного изменения степени открытия или закрытия затвора.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	Взам. инв. №
						Подпись и дата
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	Ив. № подл.

Значение расхода определяется углом открытия регулирующего затвора. Далее нефть проходит через шаровые краны MV-0215 и MV-0225 диаметром 6" и поступает в выходной коллектор.

Технологическая схема предусматривает возможность перехода на резервную измерительную линию ИЛ3. При этом открываются шаровой кран MV-0231, преобразователь массового расхода FT-0232, регулятор расхода FCV-0231 и шаровой кран MV-0235. Оборудование и запорная арматура измерительных линий ИЛ1 и ИЛ2 при переходе на резервную линию закрываются. Переход на резервную измерительную линию осуществляется:

- при отказе массового расходомера;
- при увеличении погрешности рабочего массового расходомера выше допустимой;
- при нарушении работы запорной арматуры рабочей ИЛ.

4.11 Режим работы БИК

Основное измерительное оборудование БИК:

- датчик перепада давления, производства фирмы Endress+Hauser;
- манометр, производства фирмы WIKA;
- датчик давления, производства фирмы Endress+Hauser;
- датчик температуры, производства фирмы Endress+Hauser;
- биметаллический термометр, производства фирмы WIKA;
- серомер, производства фирмы СпекторСкан IS-T
- преобразователь плотности, производства фирмы EMERSON;
- поточный влагомер, производства фирмы Phase Dynamics;
- солемер, производства фирмы MOD-4100S
- пробоотборник автоматический, производства фирмы Welker
- пробоотборник ручной, производства фирмы Welker
- ротаметр, производства фирмы Yokogawa.

Отбор нефти на блок измерения показателей качества (БИК) осуществляется из входного коллектора DN 300 (12") с использованием пробоотборного щелевого устройства 9C-1810-AW-206. Конструкция пробоотборного устройства обеспечивает репрезентативный отбор пробы нефти из основного потока.

Циркуляция нефти через БИК обеспечивается циркуляционным насосом, оснащённым частотно-регулируемым электроприводом. Регулирование производительности насоса осуществляется путем изменения частоты вращения электродвигателя, что позволяет поддерживать требуемый расход нефти через оборудование БИК в установленных технологических пределах.

Далее поток нефти проходит через серомеры AT 0203A и AT 0203B, предназначенные для измерения массовой доли серы в нефти, после чего через шаровые краны RB-X319 и RB-X324 диаметром DN 50 (2") поступает в преобразователи плотности AT 0201A и

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	KPO-WO-DOC-100	Лист
							17

АТ-0201В, в которых осуществляется автоматическое непрерывное измерение плотности нефти.

На линии после выхода нефти из преобразователей плотности предусмотрена возможность подключения установки определения содержания газа (УОСГ) через шаровой кран RB-X358 диаметром DN 20 (3/4"), а также пикнометра через шаровой кран RB-X359 диаметром DN 20 (3/4").

По линии потока через шаровые краны RB-X325 и RB-X329 диаметром DN 50 (2") нефть поступает во влагомеры АТ-0202А и АТ-0202В для проведения точного количественного анализа состава водно-нефтяных эмульсий.

После влагомеров нефть через ручной пробоотборник AW-207 (SP2025X) поступает в автоматические пробоотборники AW-0208А и AW-0208В, а также в солемеры АТ- 0204А и АТ-0204В, предназначенные для измерения концентрации соли в нефти.

. Возврат нефти осуществляется через расходомер FT-0204 и шаровой кран RB-X341 диаметром DN 50 (2") в входной коллектор диаметром DN 300 (12").

В БИК предусмотрена закрытая дренажная система, оснащённая комплектом дренажных и воздушных кранов. Дренажный трубопровод на выходе БИК подключается к коллектору дренажа неучтённой нефти.

4.12 Трубопоршневая поверочная установка

Стационарная ТПУ предназначена для проведения поверки и контроля метрологических характеристик массовых преобразователей.

ТПУ содержит в своем составе поверочную установку (Compact Brodie 12"(397м3/час) 15gal.)

В конструкции ТПУ предусмотрена системы промывки и подключения поверочной установки на базе эталонных мерников.

Промывка ТПУ перед поверкой производится системой промывки СИКН.

Для дренирования нефти из ТПУ, предусмотрена закрытая дренажная система с комплектом шаровых кранов, для возможности дренажа в емкость неучтенной нефти.

ТПУ аттестуется как ТПУ 1-го разряда, при поверке по эталонной поверочной установке на базе мерников.

В режиме поверки и контроля МХ массового ПР 1-ой измерительной линии по стационарной ТПУ запорная арматура СИКН находится в следующем положении.

- открыты краны MV-0227, MV-0213, MV-0229, MV-0215. (MV-0221 и MV-0225 для 2-ой измерительной линии в режиме измерения или MV-0231 и MV-0235 для 3-ей измерительной линии в режиме измерения)
- закрыты краны MV-0211, MV-0217, MV-0223, MV-0233 (MV-0231 и MV-0235 для 2-ей измерительной линии в режиме измерения или MV-0221 и MV-0225 для 3-ой измерительной линии в режиме измерения)
- При необходимости регулируется расход через 2-ю измерительную линию при помощи регулятора FCV-0221 или регулируется расход через 3-ю измерительную линию при помощи регулятора FCV-0231.

В режиме поверки и контроля МХ массового ПР 2-ой измерительной линии по стационарной ТПУ запорная арматура СИКН находится в следующем положении.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						КРО-ВО-DOC-100	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата		18

- Стойки вдоль нижнего пояса фермы –100 × 100 × 6 мм;
- Элементы пространственной ферменной системы –100 × 100 × 6 мм;
- Стойки стеновых прогонов –100 × 100 × 6 мм;
- Прогоны крыши –120 × 120 × 6 мм;
- Стойки колонн фасада (фахверк) – 100 × 100 × 6 мм.

Архитектурные решения.

- Стены -навесные металлические трехслойные панели;
- Покрытие - кровельные металлические трехслойные панели;
- Дверь - металлическая утепленная заводского исполнения;
- Ворота - металлические утепленные заводского исполнения;
- Полы -бетонные, металлическая рама;

Фундамент под «Технологическое здание» разрабатывается ТОО «Каспий Инжиниринг» и приведен в Томе 1.

Площадь СИКН–149,8 м².

Площадь застройки–154,75 м².

Строительный объем –791,11 м³

5.5 Аппаратная

- Здание аппаратной металлический каркас с несущими стойками и балками с размерами в осях 5,7х2,2х2,5 м.
- Уровень ответственности здания – II;
- Степень огнестойкости-IIIa;
- Класс конструктивной пожарной опасности здания С1;
- Класс функциональной пожарной опасности Ф5.1;
- Конструктивные решения
- Несущие стойки и балки замкнутые профили в виде квадратных труб 80х80х5 по
- Прогоны покрытия -уголки стальные горячекатаные 80х80х8
- Стеновые прогоны -уголки стальные горячекатаные 63х63х6
- За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола.

Фундамент под здание «Аппаратной» разрабатывается ТОО Каспий Инжиниринг» и приведен в Томе 1.

Площадь аппаратной–13,34м²

- Площадь застройки–15м².
- Строительный объем –44,4м³

5.6 Мероприятия по антикоррозионной защите конструкции

Все строительные конструкции подлежат обязательной защите от коррозии коррозионностойкими материалами.

Все строительные конструкции подлежат обязательной защите от коррозии коррозионностойкими материалами. Защиту поверхности строительных конструкций, изготавливаемых на заводе, следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 23118-2019 "Конструкции стальные строительные. Общие технические условия."

Мероприятия по защите металлических конструкций от коррозии выполнять в соответствии с требованиями КРО-00-ENG-SPC-00035-R - Техническая спецификация для внешних и внутренних покрытий утвержденной процедуры проведения покрасочных работ КРО-WO-DOC-91

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

- БИК (блока измерения показателей качества нефти);
- ТПУ (трубопрошневая поверочная установка);
- ЭПУ (эталонная поверочная установка);
- Кранов с электроприводами на измерительных линиях, ТПУ, входном и выходном коллекторах.
- Кранов с электроприводами на измерительных линиях, ТПУ, входном и выходном коллекторах.

2) привязка средств измерения, контроля и управления на измерительных линиях и линий контроля качества, стационарной ТПУ к компьютеру расхода «OMNI 7000», привязка средств контроля, управления и сигнализации к контроллеру верхнего уровня Allen Bradley 1756-L82E;

3) установка шкафов автоматизации для размещения комплекса технических средств автоматизации (контроллера, блоков питания, сигнализации и защиты, вторичной и низковольтной аппаратуры);

4) проектирование кабельных линий в пределах технологической площадки СИКН.

6.3 Система обработки информации

Система сбора и обработки информации (СОИ) обеспечивает автоматизированное выполнение функции сбора, обработки, отображения, регистрации информации по СИКН и управления режимами работы СИКН. В проекте обеспечено «горячее» резервирование системы по учетным операциям на базе компьютеров расхода «OMNI 7000».

СОИ обеспечивает следующие функции

1. сбор и обработку сигналов в импульсной, аналоговой, частотной и цифровой форме со всех датчиков расхода, плотности, влажности, содержания серы, содержания солей, температуры, давления, перепада давления и уровня и их отображение;
2. вычисление массы нетто за отчетный период (2-х часовые, 12-часовые, суточные, месячные отчеты) при автоматическом вводе значения влагосодержания, плотности и ручном вводе остальных показателей качества нефти в паспорт качества;
3. ввод вручную параметров качества нефти согласно СТ РК 1347-2024, определяемых лабораторным методом;
4. автоматизированное выполнение КМХ и поверки массовых расходомеров при помощи поверочной установки, без нарушения процесса измерений, оформление и печать протоколов поверки;
5. контроль диапазона всех параметров, обработку аварийных сигналов с оповещением персонала о нарушениях технологических режимов и аварийных сигналов (вывод сообщения на экран, подача звукового сигнала) с регистрацией в журнале событий;
6. формирование отчетов по учету нефти за заданный интервал времени, по партиям нефти в автоматическом режиме и по запросу в соответствии с принятыми и утвержденными формами;
7. индикацию на дисплее (мониторе АРМ) и обновление следующих параметров:
 - суммарной массы брутто нефти (т);
 - температуры, давления на СИКН, перепада давления на фильтрах;

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Взам. инв. №
						Подпись и дата
Изм. № подл.						

Компьютер расхода "OMNI 7000" автоматически формирует следующие документы:

- суточные и месячные отчеты, отчеты за партию;
- Протоколы КМХ и поверки расходомеров;

Компьютер расхода "OMNI 7000" обеспечивает:

- Защиту от несанкционированного доступа;
- Передачу данных контроллер верхнего уровня Allen Bradley 1756-L82E по стандартному протоколу Modbus TCP/IP.

Компьютер расхода "OMNI 7000" управляет:

Стационарной трубопоршневой поверочной установкой, автоматически выполняя КМХ и поверку массовых расходомеров по ТПУ. С АРМ оператора, при условии, что поток нефти последовательно направлен через поверяемый (или контролируемый) массовый расходомер и ТПУ, подает управляющий сигнал на ТПУ.

Автоматическим пробоотборником для формирования пробы за партию;

Выполнение данных функции обеспечивается подключением основного и резервного компьютеров расхода.

Резервированный контроллер верхнего уровня Allen Bradley 1756-L82E имеет следующие особенности:

- Высокую степень надежности и высокое качество;
- Необходимую гибкость системы для применения;
- Набор команд для оптимальной разработки программ;
- Сохраняет программы и данные при отказе питания;
- Непрерывную диагностику (контроль текущего состояния входов/выходов во время исполнения программы);
- Поддержка стандартного коммуникационного протокола;
- Высокая скорость передачи данных;
- Средства для автономной отладки пользовательских программ.

Контроллер верхнего уровня Allen Bradley 1756-L82E выполняет функции, связанные с контролем и управлением технологическим процессом СИКН:

Принимает сигналы:

- от датчиков температуры и давления, установленных на входном и выходном коллекторе СИКН;
- от датчиков перепада давления, установленных на фильтрах;
- от индикатора расхода (ротаметра) установленного в блоке измерения показателей качества;
- от систем контроля загазованности и пожарной сигнализации с последующей передачей данной информации на АРМ оператора.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

- от датчиков температуры внутри технологического здания СИКН и внутри аппаратного блок бокса СИКН;

Управляет запорной и регулирующей арматурой с приводами Auma и Rotork, управление электроприводами посредством дискретных и аналоговых сигналов Контроллер Allen Bradley. получает команду с АРМ-оператора, инициализированную оператором по интерфейсу Ethernet, на открытие или закрытие определенного шарового крана и далее выдает управляющую команду в блок управления приводом. Для регулирования расхода в измерительных линиях используются сигналы, приходящие с массовых расходомеров Promass Q300.

На дисплее АРМ оператора СИКН, состоящего из промышленного ПК с программным обеспечением, принтера, коммуникационного оборудования предусматривается:

- отображение и регистрация показаний приборов и технологических параметров системы;
- просмотр в реальном масштабе времени режимов работы измерительных линий и измерительных преобразователей;
- Пределов измеряемых величин;
- Автоматическое построение, отображение и печать графиков измеряемых величин (трендов);
- Оповещение персонала о нарушениях технологического режима и аварийных ситуациях (вывод сообщения на экран, подача звукового сигнала) ;
- Регистрация аварийных сигналов в журнале событий;
- Автоматизированное управление и технологический контроль за работой оборудования;
- Установку рабочих режимов измерительных линий и измерительных преобразователей;
- Управление запорной и регулирующей арматурой;
- Формирование основных отчетных документов по коммерческому учету нефти за заданный интервал времени и по партиям нефти в автоматическом режиме и по вызову;
- Отчеты (2-х часовых, 12-часовых, суточных месячных);
- Паспорт качества нефти;
- Акт приема-сдачи;
- Суточного оперативного журнала регистрации показаний средств измерений СИКН;
- Архивирование данных;
- Печать отчетных документов, журналов событий, протоколов поверки и контроля;
- Привилегированный доступ при помощи паролей по уровням управления и работы с программой;
- Прием данных от систем противопожарной автоматики;

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Взам. инв. №
						Подпись и дата
						Инд. № подл.

Автоматическое регулирование:

- расхода на измерительных линиях;
- расхода в блоке измерения качества нефти;

В качестве регулирующей и запорной арматуры в проекте используется фланцевые шаровые краны «ITALBEST VALVE.» с электроприводом «Rotork» для регуляторов и электроприводом «AUMA» для запорной арматуры во взрывозащищенном исполнении. На входе/выходе измерительных линий, а также на входе/выходе пружера используются задвижки с контролем протечек.

При реализации алгоритма управления электроприводными кранами входа\выхода СИКН предусмотрено следующее:

- мнемосхема управления кранами входа\выхода СИКН на АРМ оператора имеет функциональные кнопки "Открыть", "Закреть" и "Стоп". Цвет сигнализации положения кранов: "Открыт" зеленый, "Закреть" - красный, "Стоп" - серый. Непосредственно под изображением крана отображается режим "Автоматический", "Дистанционный", "Ручной" управления кранами.
- при выборе режима управления "Автоматический" управление краном происходит автоматически с ПЛК СОИ СИКН согласно заданному алгоритму ПЛК.
- при выборе режима управления "Дистанционное" управление краном происходит кнопками управления "Открыть", "Закреть" и "Стоп", расположенных на мнемосхеме СОИ СИКН, автоматическое управление с ПЛК при этом блокируется.
- при выборе режима "Ручное" - управление краном происходит только с места ручным дублером, при этом функции управления с ПЛК игнорируются. Режим "Ручной" является штатным и используется только при проведении запусков СИКН, проведения регламентных работ и ППР.
- при пропадании электропитания $\approx 400V$ кран на входном коллекторе СИКН закрываются под действием гидравлики, встроенной в привод. На АРМ оператора индицируется соответствующая сигнализация положения кранов;
- при наличии сигнала "Пожар в технологическом блоке СИКН" происходит закрытие кранов входа/выхода измерительных линий, а также выхода СИКН от ПЛК СОИ. После полного закрытия кранов питание $\approx 400V$ с них отключается, кроме входной задвижки, расположенной за пределами технологического здания СИКН. Перевод кранов в рабочее состояние возможно только после осмотра оборудования и съема сигнала "Пожар" на пожарной панели и на АРМ оператора.
- при наличии сигнала "Превышение давления в БИЛ свыше допустимого" он передается на АРМ оператора и на верхний уровень,
- реализовано прерывание процесса (команды) "Открыть" и "Закреть" командой "Стоп" с ПЛК или от кнопок управления, расположенных на мнемосхеме СИКН оператора в случае возникновения штатных ситуаций.

При реализации алгоритма управления включением насоса БИК предусмотрено следующее:

- насос запитывается и управляется посредством частотного преобразователя ATV 320;
- запуск частотного преобразователя ATV 320 происходит вручную с мнемосхемы управления насосом, команда на пуск насоса осуществляется автоматически, при наличии расхода через КУУН (во избежание сухого хода насоса);

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Взаим. инв. №
						Подпись и дата
						Инав. № подл.

- цвет сигнализации состояния насоса на мнемосхеме: красный – питание на частотный преобразователь не подано, насос не запущен, жёлтый – питание на частотный преобразователь подано, расход через линии отсутствует, насос не запущен, зелёный – питание на частотный преобразователь подано, расход через линии присутствует, насос в работе;
- на мнемосхеме реализовано управление подаваемой на насос частоты, для задачи необходимого расхода через БИК;
- при пропадании питания 400V насосы БИК автоматически отключаются;
- При появлении сигнала «Работа от EDG» происходит отключение всей не критической нагрузки для уменьшения нагрузки на аварийный генератор;
- при наличии сигнала "Пожар в технологическом блоке СИКН" происходит отключение насоса и снятие питания с частотного преобразователя. Повторный запуск насоса возможен только после осмотра оборудования и съема сигнала "Пожар" на АРМ оператора;

При реализации алгоритма управления ТПУ предусмотрено следующее:

- насос установленный на плотномере ТПУ работает от прямого пуска;
- запуск насоса ТПУ производится по месту с поста местного управления ТПУ;
- цвет сигнализации состояния насоса на мнемосхеме: серый –насос не запущен, зелёный –, насос в работе;
- управление работой ТПУ полностью автоматизировано. Оператор имеет возможность только запускать процедуру контроля метрологической аттестации (КМХ) с мнемосхемы. По завершению данной процедуры, на мнемосхемы выводится соответствующая надпись и распечатывается отчёт проведения КМХ.

При реализации алгоритма управления системой аварийного вентилирования воздуха предусмотрено следующее:

- система вентилирования воздуха имеет несколько режимов запуска: вручную (с кнопки по месту), дистанционно (с мнемосхемы) и автоматически (при достижении первого порога загазованности);
- при запуске вентиляции вручную либо дистанционно, вентиляция включается на 15 минут. При срабатывании первого порога загазованности, вентиляция включается до его снятия и 15 минут после;
- сигнал о включённой вентиляции отображается на мнемосхеме соответствующей надписью;
- в момент работы вентиляции, находится внутри технологического бокса запрещается.
- Так же аварийные вентиляторы включаются при достижении аварийной температуры внутри технологического здания СИКН для увеличения кратности обмена воздуха;

Комплекс технических средств автоматизации, установленными на технологическом оборудовании обеспечивает:

1) измерение температуры:

- на входном коллекторе СИКН (местное и дистанционное);
- на выходном коллекторе СИКН (местное и дистанционное);

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Взам. инв. №
						Подпись и дата
						Инд. № подл.

- на каждой измерительной линии (местное и дистанционное);
- в блоке измерения качества нефти (местное и дистанционное);
- на входном трубопроводе стационарной ТПУ (местное и дистанционное).

Для дистанционного измерения температуры используются преобразователи измерительные к датчикам модель ТМ 131 производства фирмы "Endress+Hauser", с аналоговым выходным сигналом (4-20) мА.

Таблица 9.5.1

Наименование показателей	Значение показателей
1 Аналоговый выход, мА	От 4 до 20
2 Диапазон показаний, °С	От 0 до +100
3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности, %	± 1 %
4 Методика поверки	СТ РК 2.242-2012 «ГСИ РК. Преобразователи температуры измерительные. Методика поверки»

Для дистанционного контроля и поддержания заданной температуры в помещениях используются датчики - реле температуры Pt100.

Для местного измерения используются термометры биметаллические ТМ 55.01 производства фирмы Wika.

Таблица 9.5.2

Наименование показателей	Значение показателей
1 Диапазон показаний, °С	от 0 до 100
2 Пределы абсолютной погрешности, °С	± 2
3 Методика поверки	СТ РК 2.134-2007 «ГСИ РК. Термометры биметаллические. Методика поверки»

2) Измерение давления

- на входном коллекторе СИКН (местное и дистанционное);
- на выходном коллекторе СИКН (местное и дистанционное);
- на каждой измерительной линии (местное и дистанционное);
- в блоке измерения качества нефти (местное и дистанционное);
- на входном трубопроводе стационарной ТПУ (местное дистанционное).

Для дистанционного измерения датчики давления с аналоговым выходным сигналом (4-20) мА модели Cerabar PMP71B производства фирмы "Endress+Hauser".

Таблица 9.5.3

Наименование показателей	Значение показателей
--------------------------	----------------------

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	KPO-WO-DOC-100	Лист
							32

1 Диапазон измерений, МПа	от 0 до 4
2 Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	± 0,05
3 Методика поверки	KZ.05.01.01763-2022 «Преобразователи давления измерительные Cerabar M PMC51, Cerabar M PMP51, Cerabar M PMP55, Cerabar S PMC71, Cerabar S PMP71, Cerabar S PMP75, Cerabar PMC51B, Cerabar PMP51B, Cerabar PMC71B, Cerabar PMP71B. Методика поверкиГ

Для местного измерения давления используют показывающие манометры Model: 232.30 и 332.30 производства фирмы Wika.

Таблица 9.5.4

Наименование показателей	Значение показателей
1 Диапазон измерений, МПа	от 0 до 1
2 Класс точности Model: 232.30/ Model 332.30	1/0,6
3 Методика поверки	СТ РК 2.382-2016 «ГСИ РК. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры показывающие и самопишущие. Методика поверки»

3) дистанционное измерение перепада давления на фильтре на измерительных линиях осуществляется дифференциальным преобразователем давления типа Deltabar PMD55B производства фирмы «Endress+Hauser», с аналоговым выходом (4-20мА).

Таблица 9.5.5

Наименование показателей	Значение показателей
1 Диапазон измерений, barg	от 0 до 3
2 Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	± 0,075
3 Методика поверки	СТ РК 2.384-2016 «ГСИ РК. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»

4) Дистанционное измерение расхода нефти На измерительных линиях массовым счетчиком-расходомером Promass Q 300 фирмы «Endress+Hauser» с частотным выходом.

Таблица 9.5.6

Наименование показателей	Значение показателей
1 Диапазон измерений, Sm ³ /hr	от 83до 550
2 Пределы допускаемой приведенной погрешности, %, не более	± 0.05%

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Наименование показателей	Значение показателей
1 Диапазон измерений, mg/dm ³	от 1 до 300
2 Пределы допустимой погрешности, %	±2% от полной шкалы
3 Методика поверки	KZ.05.01.03291-2024 «Анализаторы содержания солей в нефти поточные MOD-4100S, производства фирмы «Modcon Systems LTD», Израиль. Методика поверки».

- 9) Автоматический отбор проб нефти в трубопроводе БИК производится автоматическими пробоотборниками модели inflow Electric Crude Oil Extractor IOM-261 фирмы Welker. Дополнительно проектом предусмотрена установка ручного пробоотборника для резервного и контрольного отбора проб.
- 10) Автоматический расход нефти через БИК производится с помощью ротаметра RAMC05 производства фирмы YOKOGAWA.
- 11) Контроль загазованности воздушной среды в технологическом здании, на площадке входного и выходного коллектора осуществляется датчиками загазованности Polytrop 5700 IR производства фирмы «Drager». Система предназначена для непрерывного автоматического контроля концентрации взрывоопасных газов на производственных объектах
- 12) Автоматическое регулирование расхода нефти на выходных коллекторах измерительных линиях осуществляется дистанционно с помощью регуляторов расхода нефти Butterfly valve с электроприводом IQT250 PRO F10-17.
- 13) Автоматическое регулирование давления нефти на выходном коллекторе осуществляется дистанционно с помощью регулятора давления нефти Butterfly valve с электроприводом IQT1000 PRO F14-27
- 14) Автоматический контроль пролитой уровня нефти в предусмотренных приемках осуществляется с помощью вибрационных уровнемеров FTL51B производства фирмы «Endress+Hauser».

6.6 Размещение и монтаж средств автоматизации и электропроводок.

Датчики температуры и давления, датчики перепада давления, преобразователи расхода, плотности, влажности, солемеры, серомеры, автоматические и ручной пробоотборники - установлены непосредственно на трубопроводах СИКН по месту измерения.

В помещении операторной располагаются два шкафа Rittal со вторичной аппаратурой и силовым оборудованием, пожарная панель, шкаф ввода/вывода системы СПиГС, телекоммуникационный шкаф, источники бесперебойного питания шкафного исполнения. Состав шкафов следующий:

1) Шкаф автоматики:

- Контроллер Allen Bradley, с модулями ввода вывода;
- Маршрутизатор Cisco IE-3300-8T2S;
- Компьютер расхода «OMNI 7000»;
- Блоки питания 24 VDC PhoenixContact;
- Искробезопасные барьеры MTL5544D

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата

- Электроустановочные изделия.

2) Шкаф силовой

- Автоматические защитные выключатели Schneider electric;
- Преобразователи частоты для асинхронных двигателей ATV 320;
- Пускорегулирующая аппаратура Schneider electric.

3) Пожарная панель

Пожарная панель установлена в пластиковый шкаф с обзорным окном для исключения попадания влаги и пыли в панель.

4) Шкаф ввода/вывода системы СПиГС

- Модуля ввода универсальные DDM800;
- Модуля вывода SNM800;
- Блоки питания 24 VDC PhoenixContact;
- Модуля дискретного вывода QRM850;
- Модуль дискретного ввода/вывода QIO850;
- Электроустановочные изделия.

5) Телекоммуникационный шкаф:

- Оптическая патч-панель;
- Маршрутизатор CISCO (не входит в поставку, поставляется КПО)

6) Источник бесперебойного питания – 2 шт

- Инверторы
- Батареи
- Контроллер ИБП

Контрольные кабели от датчиков внутри модульного здания СИКН до здания операторной прокладываются в лотках по проектируемой эстакаде. Для исключения помех, возникающих из-за влияния силовых цепей, кабели с измерительными цепями, кабели с цепями сигнализации и силовые кабели прокладываются в отдельных лотках.

Измерительные цепи выполняются с применением экранированных кабелей, экраны которые подключаются к контуру заземления со стороны соединительных коробок и шкафов

Все распределительные коробки (JB) и шкафы управления оснащены двумя системами заземления: одной — для электрической защиты, и второй — для экранирования сигналов КИПиА:

Защитное заземление (PE) — все металлические части подключены к PE.

Инструментальное заземление (IE) — изолированная заземляющая шина внутри JB и шкафа.

Электропитание всех технических средств автоматизации осуществляется с блока бесперебойного питания, установленного аппаратном здании СИКН. Подвод питания к шкафам предусматривается в разделе ЭС

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Взам. инв. №
						Подпись и дата
						Инд. № подл.

Для защиты приборов КИПи А используются отдельные жилы кабеля. Все приборы заземляются по месту. Технические средства для подключения к контурам заземления предусматривается в разделе ЭС. Комплекс технических средств автоматизации и вычислительная аппаратура в помещении операторной должны быть подключены к отдельному контуру рабочего заземления. Сопротивление заземлителей данного контура должно быть не более 1 Ом, сопротивление постоянному току системы заземления в целом не должно превышать значения 4 Ом.

6.7 Система аварийного останова

Система аварийного останова не входит в поставку СИКН. Сигналы с пожарной панели передаются в систему аварийного останова заказчика, которая будет выполнять аварийный останов посредством закрытия аварийной задвижки на входном коллекторе, которая подключена в систему заказчика.

7 Электротехническая часть

7.1 Исходные данные для проектирования

Технические решения по электротехнической части проекта приняты в соответствии с решениями технологической части проекта, разделом «Автоматизация» и с учетом действующих норм и правил проектирования, требований, соответствующих «Правил устройства электроустановок. ПУЭ»

Исходными данными для разработки проекта являются

- Техническое задание от **03.01.2026г.**, выданное заказчиком АО Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.,

Электротехническая часть проекта разработана на основании следующих нормативных документов;

- Правилами устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.02.2025г.);
- ГОСТ 21.613-2014, СПДС. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи
- СН РК 4.04-07-2019 Электротехнические устройства;
- Правилами охраны электрических сетей напряжением до 1000В;
- Руководящими указаниями по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования (РД 153-34.0-20.527-98);
- СП РК 2.04-103-2013 Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений;
- Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей во взрывоопасных зонах (ВСН-332-74);
- СП РК 2.04-104-2012 Естественным и искусственным освещением
- ВНТП 3-85 Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, воды нефтяных месторождений.
- ВСН 012-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ;

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	КРО-WO-DOC-100	Лист
							37

- обогреватель в аппаратном блоке 9C-6600-GE-05, мощностью 2 кВт
- обогреватели в технологическом блоке 9C-6600-GE-01...9C-6600-GE-04, мощностью 3 кВт;
- аварийный вытяжной вентилятор 9C-6600-GF-003, 9C-6600-GF-004, мощностью 0,55 кВт;
- вытяжной вентилятор 9C-6600-GF-005, мощностью 0,55 кВт;
- приточный вентилятор 9C-6600-GF-006, мощностью 1,5 кВт;
- Источник бесперебойного питания 9C-902-EK-001...002 - 10,58 кВт

Более подробный расчёт нагрузок СИКН предоставлен в документе КРО-WO-DIA-ELE-0008.

Суммарное потребление электроэнергии составляет 54,97 кВт, общее потребление тока составляет 125,71 А

7.5 Силовое электрооборудование

Все электрооборудование на проектируемой СИКН выбирается в соответствии с условиями среды, в которой оно будет эксплуатироваться и классификацией объектов по взрыву и пожароопасности. Характеристика объектов по категориям производства и классам взрыву и пожароопасности представлена в технологическом разделе проекта.

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

Технические характеристики этого оборудования определяются его назначением, условиями безопасности в эксплуатации, надежностью в работе, удобством в обслуживании, доступностью запасных частей, необходимым резервом, экономической целесообразностью, опытом применения на аналогичных объектах.

Расчетная температура для электрооборудования, размещаемого на открытом воздухе, принята от -40°C до +45°C. Степень защиты оборудования по ГОСТ 15254-2015 должна быть не ниже IP54, климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 при установке под открытым небом принимается УХЛ1, Для оборудования, устанавливаемого в помещениях в невзрывоопасных зонах, степень защиты принимается не ниже IP31. Во взрывоопасных зонах в помещениях степень защиты электрооборудования должна быть не ниже IP54. Климатическое исполнение и категория размещения для оборудования, устанавливаемого во взрывоопасных зонах, в закрытых помещениях, отапливаемых-УХЛ4.

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

Выбранное в соответствии с перечисленными критериями силовое и осветительное оборудование размещается на проектируемых объектах.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	КРО-WO-DOC-100	Лист
							39

- контроль помещения в круглосуточном режиме работы;
- контроль состояния шлейфов, датчиков, и приборов с отображением неисправностей;
- передачу сигнала о пожаре в систему F&G КПО;
- сохранение работоспособности в случае исчезновения основного электропитания.

Комплекс средств обеспечивает круглосуточную работу всех входящих в него систем в климатических условиях объекта.

В систему F&G КПО от СИКН передаются следующие сигналы:

- Подтвержденная загазованность;
- Подтвержденный пожар;
- Неисправность системы F&G СИКН;
- Неисправность питания F&G СИКН.

8.1 Основные технические решения

Помещение технологического здания СИКН оборудуются:

- инфракрасными детекторами пламени Tyco FlameVision FV411F;
- извещателями пожарными ручными Eaton PB-EG-4B6B-4-D-S-S-7-R;
- световой оповещатель красного цвета Eaton SM87HXBSB024RN1BNNR ;
- звуковыми оповещателями Eaton DB3B

Помещение аппаратной СИКН комплектуется:

- пожарными извещателями дымовыми Tyco Fire & Integrated Solutions 835P
- извещателем пожарным ручным Eaton PB-EG-4B6B-4-D-S-S-7-R
- световым оповещателем красного цвета Eaton SM87HXBSB024RN1BNNR
- звуковым оповещателем Eaton DB3B

Извещатель пламени Flame Vision FV411F предназначен для обнаружения пламени углеводородов и иных горючих материалов в зоне покрытия извещателей (более 90° на расстоянии 25м) и выдачи сигнализации об обнаружении возгорания на систему пожарной автоматики и сигнала о неисправности в контроллер верхнего уровня.

Дымовой пожарный извещатель Fire & Integrated Solutions 835P предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся выделением дыма. Питание извещателя и передача им сигнала «ПОЖАР» осуществляется по двухпроводной линии – шлейфу сигнализации контроллера пожара MX4000.

Извещатель пожарный ручной Eaton PB-EG-4B6B-4-D-S-S-7-R предназначен для ручного включения сигнала пожарной тревоги во взрывоопасных зонах.

Ручной пожарный извещатель устанавливается на высоте 1,5 м от уровня пола.

Звуковой оповещатель Eaton DB3B применяется для подачи звукового сигнала пожарной и аварийной тревог на площадке СИКН.

Световой оповещатель красного цвета Eaton SM87HXBSB024RN1BNNR будет применен для визуального оповещения сигнала пожарной тревоги во взрывоопасной зоне технологического здания СИКН.

Контроллер пожара MX4000. осуществляет непрерывный контроль состояния шлейфов пожарной сигнализации. Прибор принимает сигналы от всех видов установленных пожарных извещателей и осуществляет электропитание их. контроллер пожара MX4000 выдает сигналы в контроллер верхнего уровня и на устройства оповещения.

Шлейфы пожарной сигнализации работают круглосуточно без права отключения.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	Взам. инв. №
						Подпись и дата
						Инов. № подл.

Режим системы постоянно включен и подаст сигнал тревоги в случае возникновения опасной ситуации (появления пламени).

При обнаружении пожара на объектах автоматически должны производиться следующие действия:

- автоматически отключается система вентиляции здания СИКН;
- закрываются противопожарные дамперы; формируется и передается сигнал «Подтвержденный пожар» в систему F&G КПО.

Подключение и настройку приборов и извещателей производить согласно технической документации завода-изготовителя

Электропитание контроллер пожара MX4000 осуществляется от сети переменного тока напряжением 120 V-240 Vac + 10% / -15% at 50/60Hz от линии UPS.

8.2 Система газовой сигнализации

Система газовой сигнализации предназначена для постоянного контроля над уровнем загазованности среды в технологическом боксе с сигнализацией предельно допустимых величин и выполняет следующие функции:

- контроль уровня загазованности;
- подачу предупредительного и аварийного сигналов при повышении концентрации горючих газов на 20 % и на 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР);
- выдачу сигналов в случае тревоги на управление вентиляцией;
- отображение информации о состоянии загазованности в операторной СИКН.

При достижении уровня 20% НКПР в здании СИКН (1004) автоматически запускаются аварийные вытяжные вентиляторы здания СИКН.

Если в течении 10 минут уровень загазованности не снижается ниже 20% НКПР, формируется аварийный сигнал на АРМ оператора СИКН.

При достижении уровня 20% НКПР на наружных площадках 91006) формируется предупредительный сигнал на АРМ оператора СИКН.

При достижении уровня 50% НКПР в здании СИКН (2004) или на наружных площадках 92006) выполняется отключение электропотребителей здания СИКН и передача сигнала «Подтвержденная загазованность» в систему F&G КПО

Система контроля загазованности внутри технологического здания выполнена на основе стационарных одноканальных газоанализаторов «Polytron 5700». Контроль до взрывоопасных концентраций углеводородных газов осуществляется путем их непрерывного измерения и преобразования в аналоговые выходные сигналы.

Принцип действия «Polytron 5700» - контролируемый окружающий воздух попадает в измерительную кювету благодаря диффузии, поддержанной термически стимулированной тягой через брызгозащитный кожух ("эффект дымохода").

Источник инфракрасного излучения вырабатывает широкополосное модулированное излучение (видимая часть проявляется как мигание). Излучение выходит из корпуса из нержавеющей стали через сапфировое окно и дважды проходит через измерительную кювету. Зеркало отражает излучение, которое направляется в оптический модуль и на детекторы. Измерительная кювета нагревается, чтобы избежать конденсации атмосферной влаги. Соединения углеводородов в атмосфере приводят к поглощению излучения на измерительной длине волны и, следовательно, уменьшают сигнал измерительного детектора.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						КПО-WO-DOC-100	Лист 43
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата		

В здании аппаратной предусмотрена установка кондиционера и тепловентилятора для поддержания заданного температурного режима.

Все элементы системы вентиляции выполнены во взрывозащищенном исполнении, соответствующем действующим нормативам.

Система ОВК имеет два режима работы: «РУЧНОЙ» и «АВТОМАТИЧЕСКИЙ». Выбор режима осуществляется с рабочей станции СИКН.

В режиме «АВТО» противопожарные клапаны (дамперы) открываются автоматически. После их срабатывания на рабочей станции СИКН загорается индикация состояния «OPEN».

Для аварийной вентиляции принята отдельная система, включающая два вытяжных вентилятора Systemair АХС-ЕХ 315-6/28-2 производительностью 2822,4 м³/ч каждый. Суммарная производительность системы составляет 5644,8 м³/ч.

Для обеспечения интенсивного перемешивания воздуха и снижения концентрации взрывоопасных газов на каждой системе вентиляции предусмотрены противопожарные дамперы, работающие параллельно с вентиляторами.

Для предотвращения попадания песка и других загрязнений в летний период, а также снега в зимнее время, предусмотрена вентиляционная решётка с москитной сеткой. Планово-предупредительный ремонт (ППР) решётки выполняется один раз в две недели или по мере её загрязнения. Решётка устанавливается с наружной стороны здания поверх технологического проёма.

9.3 Кондиционирование (охлаждение) воздуха в аппаратной.

В аппаратной СИКН (Система измерения количества нефти) предусмотрена установка электротехнических и телекоммуникационных шкафов, являющихся основными источниками внутренних теплоступлений в помещении.

Расчёт тепловыделений выполнен исходя из установленной мощности оборудования, КПД устройств и паспортных данных производителей.

Результат расчёта тепловыделений шкафов в аппаратной приведены ниже в таблице 9.3.1:

Таблица 9.3.1.

№	Наименование шкафа	Тепловыделение, Вт (номинальное)	Тепловыделение, Вт (максимальное)
1	Шкаф силовой	1350,235	1481,223
2	Шкаф управления	891,55	891,55
3	Кроссовый шкаф ПиГ	105,2	111,55
4	Системная панель ПиГ	28,5	130
5	Шкаф телекоммуникации	676	676
6	Шкаф ИБП	53,6	53,6
7	Шкаф ИБП	53,6	53,6
Итого		3158,685	3397,523

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

10.3 Инженерно–технические мероприятия гражданской обороны

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны несет руководство АО «КПО»

Инженерно-технические мероприятия Гражданской обороны должны разрабатываться и проводиться заблаговременно.

Подготовка по гражданской обороне должна проводиться с учетом развития современных средств массового поражения и наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций на данной территории, в отрасли или предприятии; возможности террористического акта.

Решения по обеспечению безопасной работы при эксплуатации объектов и сооружений, заложенные в проекте, направлены на обеспечение устойчивой работы в условиях мирного времени и способствуют устойчивой работе в условиях военного времени.

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

К основным решениям по обеспечению безопасной работы относятся:

- полная герметизация технологического процесса;
- размещение технологического оборудования в технологическом боксе;
- обеспечение безопасности производства за счет применения сигнализации и автоматизации
- обеспечение надежного электроснабжения объектов;
- обеспечение дистанционного контроля за технологическими объектами из операторной;
- обеспечение взрывопожарной безопасности.

В соответствии с действующими нормативными документами независимо от категории объекта по ГО необходимо предусмотреть:

- систему оповещения;
- планирование мероприятий ГО;
- обучение персонала;
- создание формирований ГО;
- обеспечение укрытия работников;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты;
- проведение эвакуационных мероприятий;
- повышение устойчивости функционирования объекта;
- создание необходимых запасов;
- организацию взаимодействия с органами ГО.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	КПО-WO-DOC-100	Лист
							47

- усилить контроль за работой контрольно-измерительных приборов и автоматических систем управления технологическим процессом;
- усилить контроль за герметичностью оборудования и трубопроводов путем визуального осмотра.

Контроль вредных выбросов в атмосферу необходимо проводить на содержание в воздухе углеводородов, окиси углерода, окиси азота, двуокиси азота в соответствии с методикой по определению загрязняющих веществ в промышленных выбросах.

Контроль состояния воздушной среды необходимо осуществлять по установленному графику:

- в рабочей зоне производственных помещений и открытых площадках;
- в санитарно-защитной зоне.

12 Охрана труда и техника безопасности

При строительстве объектов следует руководствоваться СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». В проекте учтены мероприятия по охране труда.

К наиболее травмоопасным видам работ при строительстве относятся, монтажные, погрузо-разгрузочные, транспортные, обслуживание машин, механизмов и оборудования.

В проекте решены общеплощадочные мероприятия:

- устройство проездов, переходов и проходов, обеспечивающее подход к объектам;
- ограждение территории и опасных зон;
- энергоснабжение и электрооборудование с обеспечением защитных мероприятий, обеспечение безопасной эксплуатации машин,
- водоснабжение для питья и противопожарных целей,
- электроосвещение территории, временных проездов и временных зданий, и сооружений;
- устройство противопожарной сигнализации, охранного и аварийного освещения;
- подготовка предупредительных, указательных и запрещающих знаков по технике безопасности.

Предусматривается устройство площадок для отдыха рабочих, места для курения, оборудованные противопожарным инвентарем, защитные укрытия от атмосферных осадков и солнечной радиации.

Разработка мероприятий по охране труда, производственной санитарии и технике безопасности в более подробном исполнении, согласно существующему положению, выполняется при разработке ППР.

Рабочие, привлекаемые к выполнению СМР, должны проходить обучение и инструктаж по безопасным методам труда, в соответствии с требованиями СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности».

Технику безопасности в стесненных условиях при производстве строительного-монтажных работ вблизи действующих объектов обеспечивает строительный-монтажная организация по согласованию с эксплуатационной организацией.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КРО-WO-DOC-100	Лист 52

Дверь	1,89	2,5	42,9	202,7
Итого				966,29

- Площадь двери:
- $S_{двери} = 2,1 \cdot 0,9 = 1,89 \text{ м}^2$
- Площадь стены:
- $S_1 = (5,7 + 5,7 + 2,2 + 2,2) \cdot 2,5 = 39,5 \text{ м}^2$. $S_{стены} = 39,5 - 2 \cdot 1,89 = 35,61 \text{ м}^2$
- Площадь пола:
- $S_{пол} = 5,8 \cdot 2,3 = 13,34 \text{ м}^2$
- $Q_{стены} = 35,61 \cdot 0,35 \cdot 42,9 = 534,68 \text{ Вт}$
- $Q_{пол} = 13,34 \cdot 0,4 \cdot 42,9 = 228,91 \text{ Вт}$
- $Q_{дверь} = 1,89 \cdot 2,5 \cdot 42,9 = 202,7 \text{ Вт}$
- $Q_{общий} = 534,68 \text{ Вт} + 215,18 \text{ Вт} + 202,7 \text{ Вт} = 966,29 \text{ Вт} = 1,0 \text{ кВт}$
- Для аппаратной запроектирована установка тепловентилятора фирмы Frisco TIG21 2,0 кВт.
- Расчетная нагрузка на обогрев помещения аппаратной составляет $Q = 966,29 \text{ Вт}$.
- $2000 \text{ Вт} > 966,29 \text{ Вт}$ условие выдержано.
-

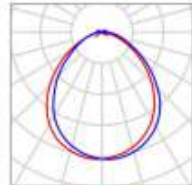
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Расчет освещения

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									55
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	KPO-WO-DOC-100			

Строение 1 · СИКН · Помещение СИКН

План расположения светильников



Производитель	Eaton's Crouse-Hinds Business	P	24.3 W
Комплектация	1x	ФСветильник	3115 lm

9 x Eaton's Crouse-Hinds Business VLL-3L-57.ltd

Тип	Расположение полей	X	Y	Монтажная высота	Светильник
1-й светильник (X/Y/Z)	2.008 m / 1.800 m / 3.300 m	2.008 m	9.800 m	3.300 m	1
		6.008 m	9.800 m	3.300 m	2
X-направления	3 шт., Центр - центр, 4.000 m	10.008 m	9.800 m	3.300 m	3
		2.008 m	5.800 m	3.300 m	4
Y-направления	3 шт., Центр - центр, 4.000 m	6.008 m	5.800 m	3.300 m	5
		10.008 m	5.800 m	3.300 m	6
Расположение	A1	2.008 m	1.800 m	3.300 m	7
		6.008 m	1.800 m	3.300 m	8
		10.008 m	1.800 m	3.300 m	9

Взам. инв. №

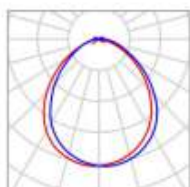
Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата
------	------	------	-------	---------	------

Строение 1 · СИКН · Помещение СИКН

План расположения светильников



Производитель	Eaton's Crouse-Hinds Business	P	24.3 W
Комплектация	1x	ΦСветильник	3115 lm

9 x Eaton's Crouse-Hinds Business VLL-3L-57.ltd

Тип	Расположение полей	X	Y	Монтажная высота	Светильни к
1-й светильник (X/Y/Z)	2.008 m / 1.800 m / 3.300 m	2.008 m	9.800 m	3.300 m	1
		6.008 m	9.800 m	3.300 m	2
X-направления	3 шт., Центр - центр, 4.000 m	10.008 m	9.800 m	3.300 m	3
		2.008 m	5.800 m	3.300 m	4
Y-направления	3 шт., Центр - центр, 4.000 m	6.008 m	5.800 m	3.300 m	5
		10.008 m	5.800 m	3.300 m	6
Расположение	A1	2.008 m	1.800 m	3.300 m	7
		6.008 m	1.800 m	3.300 m	8
		10.008 m	1.800 m	3.300 m	9

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Строение 1 · СИКН · Помещение СИКН (Сцена освещения 1)

Резюме

Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	E _{по вертикали}	167 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP1
	U _o (gr)	0.70	≥ 0.20	✓	WP1
	Удельная потребляемая мощность	1.81 W/m ²	-		
		1.08 W/m ² /100 lx	-		
Параметры потребления ⁽²⁾	Потребление	491 kWh/a	макс. 5050 kWh/a	✓	
Зона	Удельная потребляемая мощность	1.52 W/m ²	-		
		0.91 W/m ² /100 lx	-		

(1) На основе прямоугольного пространства 12.008 m x 12.000 m SHR 0.25.

(2) Рассчитано с использованием DIN.18599-4.

Эффективный профиль: Промышленная и ремесленная деятельности - химическая промышленность, промышленность пластмасс и резиновая промышленность (18.1 Технологические установки с дистанционным управлением)

Перечень светильников

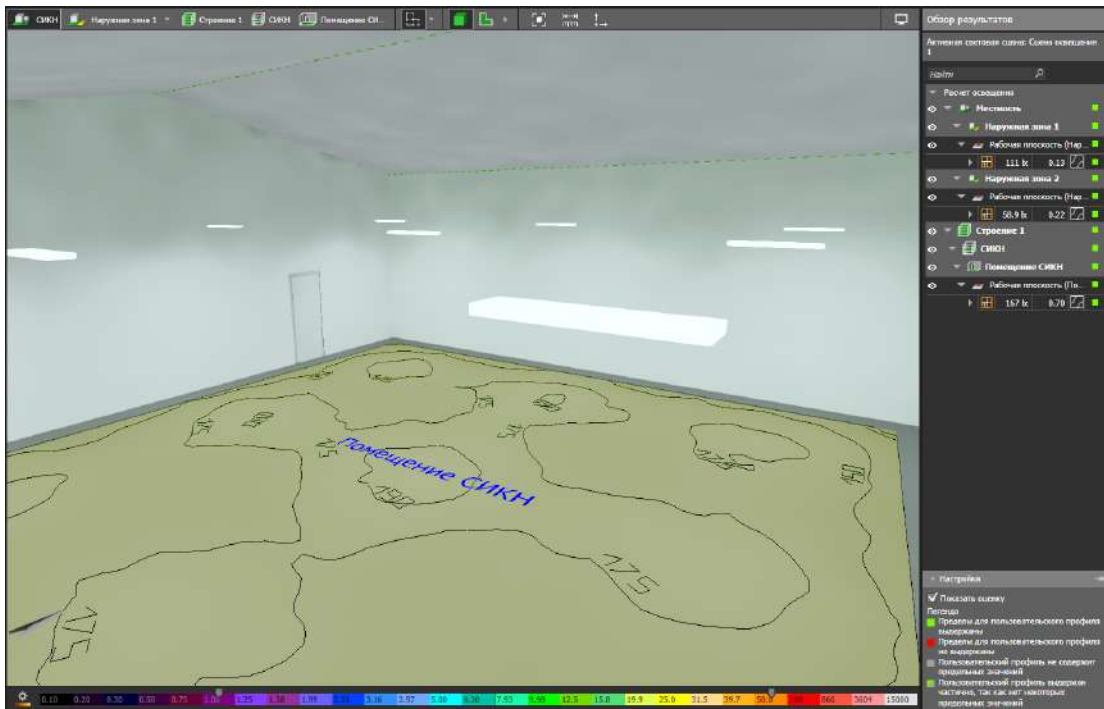
шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R _{UG}	P	Φ	Светоотдача
9	Eaton's Crouse-Hinds Business			-	24.3 W	3115 lm	128.4 lm/W

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

KPO-WO-DOC-100

Лист

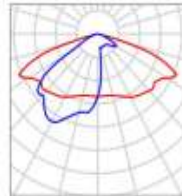
59

Проект

DIALux

СИМ

План расположения светильников



Производитель	Eaton's Crouse-Hinds Business	P	49.0 W
№ изделия	13042106...	Ф _{Светильник}	4300 lm
Название артикула	PX LED 5L W 740 GC		
Комплектация	1x LEDr's mit C13301 Linsen		

Отдельные светильники

X	Y	Монтажная высота	Светильник
-0.185 m	9.263 m	2.600 m	1
12.585 m	2.890 m	3.700 m	2

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата

KPO-WO-DOC-100

Лист

60

СИКН (Сцена освещения 1)

Расчетные объекты

Рабочие поверхности

Свойства	E (Заданное)	E _{мин}	E _{макс}	U ₀ (g ₁) (Заданное)	g ₂	Индекс
Рабочая плоскость (Наружная зона 1) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.000 m, Краевая зона: 0.000 m	111 lx (≥ 50.0 lx) ✓	14.9 lx	256 lx	0.13 (≥ 0.10) ✓	0.058	WP2
Рабочая плоскость (Наружная зона 2) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.000 m, Краевая зона: 0.000 m	58.0 lx (≥ 50.0 lx) ✓	9.80 lx	91.9 lx	0.17 (≥ 0.010) ✓	0.11	WP3

Эффективный профиль: Нефтехимические и другие связанные с риском промышленные сооружения (5.10.1 Обращение с сервисными инструментами, задействование ручных клапанов, включение и выключение двигателей, зажигание горелок)

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата