

**ОБУСТРОЙСТВО ВОСТОЧНЫХ БЛОКОВ
СРЕДНЕБОТУОБИНСКОГО НГКМ.
КУСТОВАЯ ПЛОЩАДКА №15**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 7. Технологические решения

Часть 2 Автоматизация технологических процессов

ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2

Том 5.7.2

2022



ЯкутСтройПроект

Общество с Ограниченной Ответственностью
«ЯкутСтройПроект»

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер проекта
ООО «ЯкутСтройПроект»

_____ **О.В. Гнусина**

« _____ » _____ 2022 г.

**ОБУСТРОЙСТВО ВОСТОЧНЫХ БЛОКОВ
СРЕДНЕБОТУОБИНСКОГО НГКМ.
КУСТОВАЯ ПЛОЩАДКА №15**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 7. Технологические решения

Часть 2 Автоматизация технологических процессов

ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2

Том 5.7.2

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

Генеральный директор

И. А. Духович

Главный инженер проекта

О.В. Гнусина

2022

Содержание текстовой части

1	НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СТМ И КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ	2
1.1	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	2
1.2	ОБЪЕКТЫ И ЦЕЛИ СТМ.....	2
2	СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ СТМ ПО УРОВНЯМ УПРАВЛЕНИЯ	6
3	ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ КТС АСУ ТП.....	11
3.1	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	11
3.2	НИЖНИЙ (ПОЛЕВОЙ) УРОВЕНЬ	13
3.2.1	КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ	15
3.2.2	КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ.....	15
3.2.3	КОНТРОЛЬ РАСХОДА	15
3.2.4	ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ УРОВНЯ	15
3.2.5	ПРИБОРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗАГАЗОВАННОСТИ.....	16
3.2.6	РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРООБОГРЕВУ	16
3.2.7	РЕШЕНИЯ ПО ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЕ.....	16
3.3	СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ.....	17
3.4	МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ	21
3.5	ЗАЕМЛЕНИЕ	23
4	МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	24
5	ОПИСАНИЕ ОБЪЕМОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ.....	28
5.1	СКВАЖИНЫ ДОБЫВАЮЩИЕ	28
5.2	СКВАЖИНЫ НАГНЕТАТЕЛЬНЫЕ	28
5.3	БЛОК КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ.....	29
5.4	УСТАНОВКА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ	29
5.5	ЕМКОСТЬ ДРЕНАЖНАЯ.....	30
5.6	УСТАНОВКА ДОЗИРОВАНИЯ ХИМРЕАГЕНТА.....	30
5.7	БЛОК ГРЕБЕНКИ.....	32
5.8	ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА.....	32
5.9	ПЛОЩАДКА КТП, СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ (СУ), ТРАНСФОРМАТОРОВ ТМПН.....	33
5.10	СЕТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕРРИТОРИЯ КУСТОВОЙ ПЛОЩАДКИ.....	35
6	ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	37
7	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	40
8	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	41

Взам. инв. №		Подпись и дата					ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Текстовая часть ООО «ЯкутСтройПроект»						
				<i>Ташбулатов</i>	06.22							
				<i>Ташбулатов</i>	06.22							
				<i>Чумляков</i>	06.22							
				<i>Гнусина</i>	06.22							
Изн. № подл.						Стадия	Лист	Листов				
						П	1	44				

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СТМ И КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

1.1 Основание для проектирования и основные исходные данные

Проект выполнен на основании задания на проектирование «Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15».

В административном отношении объекты изысканий находятся в Мирнинском районе, республика Саха (Якутия), на Среднеботуобинском нефтегазоконденсатном месторождении.

Климат резко континентальный, который проявляется очень низкими зимними и высокими летними температурами воздуха. Зима на рассматриваемой территории ясная, суровая, малоснежная, устойчивая и продолжительная. Лето довольно засушливое, короткое и жаркое.

Согласно климатическому районированию для строительства проектируемый объект относится к I климатическому району, подрайон 1Д. Для характеристики климата района использованы данные ближайшей метеостанции Мирный.

Среднегодовая температура воздуха минус 7,1°С. Абсолютный минимум температуры приходится на январь минус 54,7°С, абсолютный максимум – на август плюс 36,7°С.

Учитывая суровые природно-климатические условия, отдаленность площадки строительства, сложность доставки стройматериалов и в целях ускорения сроков строительства, а также в соответствии с требованиями ВНТП 01/87/04-84 данный проект выполнен с использованием метода блочно-комплектного строительства, в основе которого заложены блочные и блочно-модульные здания полной или высокой степени заводской готовности.

Технические решения, принятые в данном проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, технологических и других норм, правил, стандартов, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных данным проектом.

1.2 Объекты и цели СТМ

Проектом предусматривается обустройство площадки кустовых скважин №15.

На момент разработки данной проектной документации в эксплуатации находятся другие кусты компании с добывающими и нагнетательными скважинами, нефтегазосборные сети от кустов скважин до действующего ЦПС Среднеботуобинского НГКМ.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Построены и функционируют объекты инфраструктуры, автомобильные дороги, линии связи, телемеханики и электропередач.

Строительство объектов обустройства на месторождении осуществляется в соответствии с ранее разработанной проектной документацией

В число технологических объектов, охватываемых проектируемой СТМ (системой телемеханики), входят следующие территориально-распределенные объекты и сооружения в зависимости от этапов строительства:

Кустовая площадка №15 (с трубопроводами)

1 этап строительства

- Добывающая скважина (поз. 1.1);
- Блок автоматизированной групповой измерительной установки (АГЗУ) (поз.4.1);
- Блок контроля и управления (поз. 4.2)
- Емкость дренажная (поз.5)
- Площадка КТП, станций управления (СУ), трансформаторов ТМПН (поз.9);
- Сети технологические и узлы запорной арматуры нефтегазосборного трубопровода;

2 этап строительства

- Добывающая скважина (поз. 1.2);

3 этап строительства

- Добывающая скважина (поз. 1.3);

4 этап строительства

- Нагнетательная скважина после отработки на нефть (поз. 2.1);

5 этап строительства

- Добывающая скважина (поз. 1.4);

6 этап строительства

- Блок гребенки (поз. 7);

7 этап строительства

- Горизонтальная насосная установка (поз. 8);

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

8 этап строительства

- Блок дозирования реагента (УДХ) (поз.6);

9 этап строительства

- Добывающая скважина (поз. 1.5).

Подробное описание технологического процесса в каждом из объектов приведены в главе 5 данной книги.

Управление вышеперечисленными объектами осуществляется из Операторной ЦПС по ш.828/1 с существующего АРМ телемеханики.

Сбор и обработка сигналов осуществляется контроллером СТМ (шкаф ТМ), располагаемым на территории куста в блоке контроля и управления.

Схема структурная КТС СТМ, схема автоматизации описанных позиций, план расположения оборудования в блоке контроля и управления и план кабельных трасс приведены в графической части.

Для управления технологическим процессом, обеспечения безопасности эксплуатационного персонала, обеспечения безопасной работы технологического оборудования, оборудования энергоснабжения и экологической безопасности предусматривается система телемеханики (СТМ).

Основными целями создания СТМ являются:

- повышение безопасности производства и экологической безопасности за счет прогнозирования развития аварийных ситуаций, автоматических защит оборудования, а также обеспечения защиты от возможных ошибочных действий технологического и оперативного персонала;
- снижение потерь производимых продуктов и потребления энергоресурсов за счет повышения точности и оптимизации управления процессом, надежности и оперативности учета сырья и энергоресурсов;
- повышение межремонтного пробега оборудования и производства в целом за счет предотвращения его эксплуатации в недопустимых режимах;
- повышение оперативности, надежности и качества принятия решений технологами-операторами за счет создания эффективного человеко-машинного интерфейса и автоматизации

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2 СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ СТМ ПО УРОВНЯМ УПРАВЛЕНИЯ

Схема структурная КТС СТМ представлена в графической части на л.1.

В качестве основных принципов при определении архитектуры построения СТМ приняты следующие:

- децентрализация функций сбора, обработки информации и выработки управляющих воздействий, максимальное их приближение к месту возникновения информации и её использования;
- контроль над работой всех технологических объектов с автоматизированных рабочих мест в режиме реального времени;
- модульность построения технических и программных средств;
- стандартизация взаимосвязей (функциональная, программная, конструктивная) между уровнями управления;
- открытость системы (возможность расширения и корректировки специалистами Заказчика);
- функционирование без постоянного присутствия обслуживающего персонала для систем управления большинства технологических объектов;
- реализация всех функций автоматического управления, регулирования и технологических защит на уровне технологических контроллеров СТМ.

Согласно общесистемным техническим требованиям, СТМ строится по иерархическому принципу и включает в себя 3 взаимосвязанных между собой уровня:

- нижний уровень – уровень контрольно-измерительных приборов и исполнительных механизмов (полевой уровень);
- средний уровень – уровень систем автоматизированного управления технологического оборудования (уровень станций управления, контроллеров);
- верхний уровень – уровень автоматизированных рабочих мест (АРМ) операторов, осуществляет оперативное управление технологическими процессами.

Система управления нижнего и среднего уровня включает в себя средства и системы локальной автоматики на базе датчиков, электронных приборов и программируемых контроллеров, обеспечивающих безопасную эксплуатацию технологического оборудования, регламентные режимы технологических процессов, защиту окружающей среды от возможных технологических выбросов в аварийных режимах.

Система управления верхнего уровня строится на базе персональных компьютеров, периферии и средств связи, объединенных в локальные вычислительные сети (ЛВС) с

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

							ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
								6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

организацией автоматизированного рабочего места диспетчера телемеханики. Проектом предполагается использование существующей системы телемеханики верхнего уровня с интеграцией в нее операторского экрана объектов кустовой площадки.

На нижнем и среднем уровне СТМ выполняет следующие функции:

- сбор и первичная обработка технологической информации, поступающей от датчиков и измерительных преобразователей;
- сбор и первичная обработка информации по учету и контролю количества поступающей со скважин воды;
- передача информации между уровнями;
- управление технологическим процессом на основе собранной технологической информации и команд, поступивших со среднего уровня управления или от оператора-технолога;
- формирование и передача на нижний уровень управляющих воздействий по технологическим защитам (согласно заложенным алгоритмам);
- формирование и передача на нижний уровень управляющих воздействий по поддержанию заданных технологических режимов (согласно заложенным алгоритмам);
- автотестирование элементов местной автоматики, программируемых контроллеров и станций управления.

На верхнем уровне СТМ выполняет следующие функции:

- сбор информации о ходе технологического процесса;
- сбор и концентрация информации с нижнего уровня управления по учету материальных и энергетических ресурсов;
- формирование и передача на средний уровень управляющих воздействий по изменению технологического режима;
- диагностика работы технологического оборудования, технических и программных средств системы управления;
- внутренняя обработка и хранение информации, формирование базы данных;
- индикация и регистрация информации, реализация диалога с операторами;
- составление оперативных сводок, отчетных и справочных документов;
- передача информации на уровень корпоративной сети по существующим каналам связи.

По функциональному принципу проектируемая СТМ состоит из следующих технических систем:

- общестанционная система телемеханики (СТМ);

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- локальные системы управления (СУ, ЛСУ) – системы автоматического управления отдельными блочными установками и агрегатами.

Проектом предусматривается интеграция в СТМ систем, не участвующих в технологическом процессе, но оказывающих влияние на технологический процесс:

- система автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения;
- автоматическая система охранной сигнализации;

Разработку и поставку оборудования для построения системы среднего и доработку системы верхнего уровней выполняет системный интегратор, выбираемый Заказчиком на конкурсной (тендерной) основе.

СТМ выполняет:

- программное (логическое) управление;
- дистанционное управление (пуск, останов, изменение уставок);
- автоматическое регулирование (СУ ЭЦН);
- сбор и обработку информации о технологическом процессе и технологическом оборудовании;
- графическое отображение информации о технологическом процессе и состоянии оборудования;
- распознавание и сигнализацию аварийных ситуаций и отклонений процесса от заданных пределов;
- ведение журнала событий;
- регистрацию и архивирование параметров процесса;
- формирование отчетов;
- обмен информацией с СУ, ЛСУ и внешними системами.

СТМ предусматривает алгоритмы технологических защит при возникновении предаварийной или аварийной ситуации путем экстренного выполнения операций по автоматическому управлению оборудованием (останов технологического процесса при пожаре, порыве выкидного трубопровода).

Функции алгоритмов защит обеспечивают перевод технологического процесса в безопасный режим при возникновении опасных ситуаций на объекте. Функции выполняются непрерывно в течение времени функционирования СТМ.

Перезагрузка базового и прикладного ПО СТМ не вызывает необходимости проведения специальных действий по вводу функции алгоритмов технологических защит в работу.

Алгоритмы защит обеспечивают приоритетное управление технологическим оборудованием и выполнение следующих функций:

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- сбор и обработку информации о параметрах технологического процесса состоянии оборудования, охваченных контуром технологической защиты;
- распознавание и сигнализацию аварийных ситуаций и отклонений процесса от заданных пределов;
- автоматический останов технологического процесса (или отдельного блока, узла) в случае отклонения параметров от заданных пределов, а также останов по ручному вмешательству оператора;
- управление сигнализацией и оповещением;
- блокировку повторного запуска технологического комплекса (или отдельного оборудования) до устранения причин останова или принудительной деблокировки.

В составе СТМ предусматривается интегрированная система технологических защит на общем контроллере.

Описание системы автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения представлено в томе 9.2.

Локальные системы управления (ЛСУ) – это системы управления технологического оборудования, поставляемые заводом-изготовителем комплектно с выпускаемым оборудованием. ЛСУ интегрируются в СТМ и являются подсистемами управления. В задачу ЛСУ входит локальное управление технологическим процессом конкретной блочной установки, как в автономном режиме, так и по командам, поступающим от СТМ.

ЛСУ технологического оборудования, выполнены в соответствии с общими принципами проектирования систем управления. ЛСУ имеют в своем составе средства управления, позволяющие выполнять автономную наладку блочных установок.

Поставщиком блочного автоматизируемого технологического оборудования для ЛСУ обеспечена возможность информационного взаимодействия и обмена данными с АСУ по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU) либо Ethernet (протокол Modbus TCP).

В СТМ интегрируются следующие ЛСУ:

- ЛСУ погружными ЭЦН скважин (СУ ЭЦН);
- ЛСУ УДХ;
- ЛСУ горизонтальной насосной установки.

ЛСУ комплектной трансформаторной подстанции (СОИ АСУЭ) сигналы передаются на верхний уровень по оптоволоконной связи, смотри в томе «Сети связи».

Оснащение технологических объектов, охватываемых проектируемой АСУ ТП, датчиками, измерительными преобразователями, исполнительными механизмами и другой

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

аппаратурой предусматривается в объеме, позволяющем осуществить (в общем случае) следующие основные функции СТМ по контролю и управлению этими объектами:

- автоматическое регулирование режимных технологических параметров;
- автоматическое и дистанционное управление приводами основных механизмов;
- индикацию и регистрацию режимных и учетных технологических параметров;
- сигнализацию аварийную о предельных значениях технологических параметров;
- сигнализацию предупредительную об отклонениях от нормы режимных технологических параметров;
- сигнализацию исполнительную о состоянии приводов («включено-отключено») и исполнительных механизмов («открыто-закрыто»);
- возможность останова технологического процесса при аварийной ситуации;
- контроль параметров, обеспечивающих выполнение требований техники безопасности и охраны окружающей природной среды.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
										10
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

3 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ КТС АСУ ТП

3.1 Общие требования

СТМ функционирует преимущественно в режиме автоматического управления, поддерживая безлюдный технологический процесс. Для отдельных технологических установок предусмотрена возможность дистанционного режима управления оператором.

Информационная связь между системами и подсистемами реализована по интерфейсу RS485 по протоколу Modbus RTU либо Ethernet TCP/IP.

Осуществляется синхронизация во времени работы всех компонентов СТМ.

В данной части приняты следующие технические решения:

- датчики, измерительные преобразователи должны быть защищены от атмосферных воздействий и установлены, при необходимости, в чехлах с электрообогревом;
- при необходимости, предусматривается электрообогрев и теплоизоляция импульсных линий;
- питание полевых приборов - 24 В постоянного тока, организовано от контроллеров;
- приборы для измерения давления при необходимости дублируются местными приборами измерения;
- приборы для измерения давления должны комплектоваться 2-х вентильными клапанными блоками;
- датчики давления, при возможности, устанавливаются непосредственно на технологические трубопроводы или оборудование через закладные конструкции (бобышки);
- датчики температуры должны комплектоваться защитными гильзами;
- приборы и средства автоматизации выбраны согласно требований по взрыво- и пожаробезопасности с учетом климатических условий их применения согласно ГОСТ 15150-69. Для установки на открытых площадках – УХЛ1.

Температура окружающего воздуха:

- абсолютный максимум – 36,7 °С,
- абсолютный минимум – минус 54,7 °С;
- степень защиты оболочки контрольно-измерительных приборов, распределительных устройств и т.д., включая кабельные вводы и заглушки, размещаемые на открытой площадке, не ниже IP65; в помещении, не ниже IP44 ГОСТ 14254-2015;
- все датчики, измерительные преобразователи и прочее оборудование КИП, размещаемые в невзрывоопасных зонах, имеют общепромышленное исполнение;
- датчики, измерительные преобразователи, приводы исполнительных механизмов, располагаемые во взрывоопасных зонах, имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» (преимущественно);

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- соединение с процессом преимущественно резьбовое;
- для передачи информации от датчиков, измерительных преобразователей, приводов исполнительных механизмов и запорно-регулирующей арматуры в контроллеры используют выходной унифицированный токовый сигнал 4...20 мА с HART и дискретные сигналы («сухой контакт» 24 В постоянного тока), либо интерфейсный сигнал RS-485 (Modbus RTU);
- контроль загазованности окружающей среды при плановых и ремонтно-профилактических работах персонал должен осуществлять с помощью переносных газоанализаторов согласно Приказа №534 от 15 декабря 2020 года;
- датчики загазованности, устанавливаются в производственных помещениях, включая укрытия Зоны 1 (согласно №123-ФЗ);
- датчики загазованности в помещениях устанавливаются в зависимости от плотности газов и паров с учетом поправки на температуру воздуха:
 - над источником (при выделении легких газов с плотностью по воздуху менее 0,8);
 - на высоте источника или ниже него (при выделении газов с плотностью по воздуху от 0,8 до 1,5);
 - не более 0,5 м над полом (при выделении газов с плотностью по воздуху более 1,5).
- датчики загазованности устанавливаются во взрывоопасных зонах 1 (согласно №123-ФЗ);
- на открытых площадках Зоны 1 (согласно №123-ФЗ) датчики загазованности следует устанавливать по периметру на расстояние не более 20 м друг от друга, но не менее трех датчиков на высоте от 0,5 до 1 м от поверхности земли (пола);
- датчики загазованности должны обеспечивать подачу предупреждающего светового и звукового сигналов при концентрации горючих газов 10% (в помещениях), 10% (на открытых площадках) и аварийного – при 20% от НКПРП;
- в помещениях с периодическим пребыванием обслуживающего персонала предупреждающий и аварийный сигналы подаются у входа вне помещения и внутри помещения;
- на открытых площадках предусмотрена предупреждающая и аварийная световая и звуковая сигнализации от каждого или от группы датчиков загазованности по месту установки датчика (датчиков) и в помещении операторной;
- в соответствии с положениями СП 77.13330.2016, ПУЭ и ГОСТ Р 50571.5.54-2013 проектом предусмотрено заземление всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования на общий контур заземления, которые могут оказаться под напряжением

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

							ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
								12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

вследствие повреждения изоляции. Корпуса приборов заземлены в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей, СП 77.13330.2016, ПУЭ;

– каждый корпус прибора, подлежащий заземлению, присоединяется к сети заземления при помощи отдельного ответвления. Последовательное заземление не допускается. Соединение заземляющих и нулевых защитных проводников выполняется болтовым соединением. Контактные соединения в цепи заземления должны соответствовать классу 2 по ГОСТ 10434-82. Металлические оболочки и броня контрольных кабелей должны быть соединены между собой гибким медным проводом, а также с металлическими корпусами муфт и металлическими опорными конструкциями. Сечение заземляющих проводников для контрольных кабелей не менее 4 мм².

3.2 Нижний (полевой) уровень

Нижний уровень должен обеспечивать измерение технологических параметров, параметров состояния оборудования и исполнительных механизмов, передачу в подсистему среднего уровня, а также прием из этой подсистемы сигналов управления, их преобразование и воздействие на технологический процесс.

К полевым средствам автоматизации относятся:

- блоки управления исполнительными механизмами;
- исполнительные механизмы;
- датчики (первичные измерительные преобразователи);
- отсечная задвижка с блоком управления;
- пусковые и защитные элементы электроприводов насосов и других исполнительных устройств;
- вторичные преобразователи, локальные микропроцессорные устройства.

Разнообразие типов и моделей приборов будет по возможности сокращено, для облегчения снабжения их запасными частями и сокращения сроков технического обслуживания.

Предполагается применение приборов российских и зарубежных производителей.

Тип присоединения приборов к технологическому оборудованию определяется конструкцией прибора и технологического аппарата, на который он устанавливается. Предпочтительный тип присоединения – резьбовое (М20х1,5) или фланцевое.

Для контроля текущего состояния насосных агрегатов (технологических) в системе автоматизации предусмотрены четыре основных (взаимоисключающих) состояния:

- Насос в работе;
- Насос остановлен;
- Насос запускается;

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- Насос останавливается.

Помимо четырех основных состояний предусмотрены дополнительные состояния:

- Готов к пуску (для остановленного агрегата);
- Горячий резерв (для готовых к пуску агрегатов, находящихся в режиме «резервный»);
- Идёт программа пуска;
- Неисправность;
- Идет программа остановки.

Для контроля текущего состояния задвижки (крана, регулятора) в системах автоматизации предусмотрены пять основных состояний:

- Задвижка открыта;
- Задвижка закрыта;
- Задвижка в промежуточном положении;
- Задвижка открывается;
- Задвижка закрывается.

Помимо пяти основных состояний предусмотрены дополнительные состояния:

- «авария»;
- «неисправность»;
- «нет напряжения в схеме управления».

Полевые приборы и средства автоматизации (чувствительные элементы, датчики, преобразователи, исполнительные устройства) выбраны исходя из условий централизованного контроля и управления технологическими процессами, с учетом измеряемых параметров, температуры окружающей среды в месте установки и коррозионной стойкости. Все преобразователи должны быть электронными, степенью защиты оболочки не ниже IP65. Технические средства нулевого уровня предусматриваются с следующими типами сигналов:

- Аналоговые сигналы: 4-20 мА, двухпроводное подключение и наложенный протокол HART
- Цифровые сигналы: RS-485 протокол Modbus TCP/Modbus RTU
- Дискретные сигналы типа «Сухой контакт».

Полевые средства КИПиА, размещаемые вне помещений, рассчитаны на работу в условиях, указанных выше.

Для предотвращения аварийных ситуаций проектом предусматривается система технологических защит.

Проектом предусматривается использование средств КИП преимущественного отечественного производства. Марка и тип определяются на тендерной основе.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Датчики, измерительные преобразователи, приводы исполнительных механизмов, располагаемые во взрывоопасных зонах, имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» (преимущественно);

3.2.1 Контроль температуры

Для измерения температуры будут применяться датчики температуры с термопреобразователем сопротивления Pt100 в качестве чувствительного элемента.

Термоэлемент должен быть защищен по всей длине защитным материалом (нержавеющая сталь).

Приняты датчики температуры с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА с поддержкой HART протокола без дисплея. Вид взрывозащиты – Exia.

При необходимости локальной индикации монтируется термометр биметаллический.

3.2.2 Контроль давления

В качестве местных манометров применены, в основном, приборы с чувствительным элементом на основе трубки Бурдона в металлическом корпусе со стеклом диаметром 160 мм и с указателем предельного рабочего давления окрашенный в красный цвет согласно Приказа №536 от 15 декабря 2020 года.

Для дистанционного замера используются преобразователи избыточного давления. Преобразователи приняты интеллектуальными с выходным сигналом 4-20 мА с поддержкой HART протокола.

Датчики давления комплектуются 2-х вентильными блоками. Датчики давления по возможности устанавливаются непосредственно на трубопроводе (технологическом оборудовании). Вид взрывозащиты – Exia.

3.2.3 Контроль расхода

Для измерения расхода воды на выходе скважин используются вихревые расходомеры. Датчики предусматривают подключение интерфейсным выходом RS-485 (Modbus RTU) и питание 24 В постоянного тока.

3.2.4 Приборы для измерения и сигнализации уровня

Для измерения уровня в технологических аппаратах используются микроимпульсные уровнемеры.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Для местного измерения уровня в дренажной емкости используется уровнемер поплавкового типа.

Для сигнализации предельных уровней используются вибрационные сигнализаторы уровня.

Выбираемые приборы уровня обеспечиваются несложной заменой и техобслуживанием при непрерывной эксплуатации.

Вид взрывозащиты – Ехia.

3.2.5 Приборы для контроля загазованности

Для измерения уровня ДВК во взрывоопасных зонах используются преимущественно оптические датчики с подогревом оптики.

Преобразователи приняты интеллектуальными с выходным сигналом 4-20 мА с поддержкой HART протокола.

Все газоанализаторы должны иметь сертификацию по SIL 2.

Выбираемые приборы уровня обеспечиваются несложной заменой и техобслуживанием при непрерывной эксплуатации сроком не менее 10 лет.

3.2.6 Решения по электрообогреву

Полевые приборы, не рассчитанные на применение при низкой температуре окружающего воздуха, устанавливаются в обогреваемых чехлах или шкафах, отбор и клапанный блок (при наличии) входят в зону обогрева. В обогреваемых шкафах и чехлах, расположенных на открытом воздухе, предусмотрена система терморегулирования.

Системы обогрева рассчитаны на обеспечение стабильной и точной работы приборов и средств автоматизации и гарантируют безопасную эксплуатацию и техобслуживание установок.

Системы обогрева на наружной установке должны работать, когда температура окружающей среды будет ниже 5 °С, и рассчитаны таким образом, чтобы поддерживать безопасную температуру, когда температура окружающей среды будет минимальной.

3.2.7 Решения по запорной арматуре

Типы электроприводов для запорной арматуры выбираются в соответствии с требованиями технологического процесса.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Для запорной арматуры предусматриваются конечные выключатели 2-х положений (открыт, закрыт), сигнализация ошибки.

Задвижки с электроприводом комплектуются блоками управления, позволяющими управлять задвижками по месту и дистанционно из операторной. Для задвижек связь с контроллерами СТМ осуществляется по физическим каналам и через интерфейс RS-485 (Modbus RTU).

3.3 Средний и верхний уровень

В качестве программируемого логического контроллера СТМ используются ПЛК, обладающие модульной структурой. Данное решение позволяет строить гибкие системы распределенного управления, которые собирают технологическую информацию со всех устройств нижнего уровня и осуществляют дистанционное и автоматическое управление исполнительными механизмами и системами, а также могут подвергаться модернизации и расширению. Программирование контроллеров выполняется в специализированной среде разработки на общедоступных языках программирования по стандарту IEC 61131-3.

Оборудование СТМ имеет резерв по входным и выходным каналам не менее 20%, так же в шкафу СТМ предусмотрен резерв места для размещения доп. Оборудования не менее 30%.

Шкаф СТМ выполняется на базе напольных приборных шкафов переднего обслуживания с габаритными размерами не более 2000x800x800мм (с учетом цоколя).

Питание шкафа СТМ осуществляется по I категории надежности электроснабжения. Для этого в системе предусмотрен собственный источник бесперебойного электропитания с комплектом аккумуляторных батарей, располагающиеся в шкафу СТМ. ИБП для питания АРМ и сервера расположен в операторной ЦПС. ИБП построен по технологии OnLine с двойным преобразованием напряжения и выходным напряжением чистой синусоидальной формы. Встроенная система диагностики регистрирует неисправности в источнике бесперебойного питания и передает на контроллер в виде дискретных физических сигналов. При прерывании электроснабжения ИБП обеспечивает бесперебойную работу оборудования в течение не менее 1 часа. Диагностическая информация передается на контроллер через Modbus RTU/TCP.

Шкаф СТМ оборудуется двумя вводами электропитания (от ИБП и от ЩСУ) и резервированной системой электропитания 24В DC. От данных источников запрашиваются контроллер, панель оператора (при наличии), вторичные преобразователи (при наличии), исполнительные и промежуточные реле и т.п. Питание первичных преобразователей (датчиков давления и т.п.) осуществляется так же от шкафов СТМ.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Для повышения надежности системы в составе шкафа СТМ применяются решения и устройства, обеспечивающие взаимное гальваническое разделение каналов сигнализации и управления. Для защиты от вторичных наведенных перенапряжений и грозовых разрядов цепи питания, аналогового ввода и цепи цифровых интерфейсов оборудуются специализированными устройствами защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП).

Подключение полевых кабелей осуществляется к клеммным полям, расположенным в нижней части шкафа СТМ. Конструкция клеммы рассчитаны на подключение жил кабелей сечением до 2,5 мм², долговечность и надежность электрического контакта обеспечивается пружинной конструкцией зажима проводников в клемме. Ввод кабелей в шкаф СТМ осуществляется через цоколь, с прижимными профилями, обеспечивающими защиту внутреннего оборудования от проникновения пыли. Так же шкаф оснащается специализированными зажимами, фиксирующими кабели в неподвижном положении.

Шкаф СТМ оборудован системой поддержания микроклимата (при необходимости) обеспечивающей защиту оборудования от перегревов, лампой освещения внутреннего пространства шкафа с функцией автоматического включения при открытии двери, розеткой для подключения переносного инженерного оборудования.

Для резервного управления технологическим процессом на в составе шкафа СТМ предусмотрена специализированная сенсорная панель оператора (при необходимости, наличие согласовывается с Заказчиком). На данной панели отображается ход технологического процесса, ведутся журналы тревог и событий, так же имеется возможность управления основным технологическим оборудованием. В случаи аварийных ситуаций на двери шкафа СТМ предусмотрена панель блока ручного управления (БРУ). Кнопочные аварийные выключатели БРУ воздействуют непосредственно на исполнительные механизмы установки и/или комплектные системы автоматики. Кнопки БРУ защищены обзорной панелью.

Информационное взаимодействие между автоматической системой пожарной сигнализации и СТМ осуществляется через физические линии связи.

Для облегчения технического обслуживания и повышения ремонтпригодности все применяемые в СТМ серверные платформы и рабочие станции унифицированы по типам применяемых шин, процессоров, накопителей, внешних устройств. Унификация осуществляется по функциональному признаку.

Все технические средства системы имеют сертификаты, подтверждающие правомочность их применения на объекте.

Применяемый КТС обладает следующими качествами:

- модульный принцип построения;

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- надежный, устойчиво работающий и удобный интерфейс пользователя;
- высокий срок эксплуатации;
- возможность интеграции с другим оборудованием с помощью стандартных протоколов связи.

Программно-технический комплекс поставляется на объект в состоянии высокой заводской готовности, с отлаженными программами сбора, обработки, представления информации, автоматического управления, прошедшими соответствующие заводские испытания у изготовителя.

Оборудование размещается в шкафу, который имеет промышленное исполнение и защиту, как от воздействия окружающей среды, так и от несанкционированного доступа. По степени защиты от окружающей среды шкафы системы соответствуют уровню не ниже IP44 по ГОСТ 14254-2015 с учетом требований ПУЭ.

Предлагаемое к использованию контроллерное оборудование соответствует следующим требованиям:

- имеет сертификаты Госстандарта РФ и разрешение на применение Ростехнадзора (Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору);
- выпускается серийно и опробовано в промышленной эксплуатации;
- имеет модульную проектно-компонованную структуру и позволяет наращивание и модернизацию системы;
- имеет встроенные средства самодиагностики;
- автономно выполнять функции сбора, обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий;
- имеет защиту от перегрузок и импульсных помех;
- имеет открытые протоколы обмена данными со смежными системами;
- обеспечивает работоспособность в соответствующих климатических условиях по ГОСТ 15150-69;
- пыле- и влагозащищенность в зависимости от категории помещения согласно ГОСТ 14254-2015.

Разрабатываемая система устойчива к воздействию внешних магнитных полей, постоянных и переменных с частотой сети с напряженностью до 400А/м и степенью жесткости испытаний 5 согласно ГОСТ Р 50648-94.

Требования безопасности к составным частям системы автоматизации в отношении изоляции токоведущих частей, блокировок, защитному заземлению соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 52931-2008, ГОСТ 25861 83.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Оборудование верхнего уровня является существующим. Предусматривается доработка программного обеспечения с целью интеграции операторского экрана кустов в общий АРМ телемеханики.

АРМ телемеханики представляет собой человеко-машинный интерфейс (клиентское приложение) на базе SCADA-системы с функциями:

- представления на экране АРМ оператора мнемосхем с указанием значений измеряемых параметров, состояния оборудования и положений исполнительных механизмов;
- отображения на мониторе АРМ отклонений технологических параметров от заданных значений с предупредительной и аварийной звуковой сигнализацией;
- отображения на мониторе АРМ сигналов о неисправностях и значений основных технологических параметров при срабатывании аварийных защит;
- формирования и представления на экране АРМ информации о невыполнении команд управления исполнительными механизмами, неисправностях цепей управления, отсутствии напряжения питания на исполнительных механизмах;
- формирования и вывод на печать различных видов отчетов;
- отображение данных охранной и пожарной сигнализации;
- разграничения уровней допуска к информации и управлению оборудованием для различных групп обслуживающего персонала.

Основой сервера телемеханики является SCADA-система. Сервер данных используется для организации информационного обмена с АРМ телемеханики, архивирования данных и системных событий.

Сервер выполняет следующие функции:

- опрос нижележащих узлов – ПЛК;
- ведение архивов и журнала событий СТМ, включая действия оператора;
- обмен информацией с АРМ;
- передачу информации в автоматизированную информационную систему вышестоящего уровня корпоративного центра по существующему каналу связи;
- синхронизация времени с сервером вышестоящего уровня.

Объем памяти для сохранения архивов событий работы имеют объем, позволяющий сохранять полугодовой архив работы, 100 параметров с периодом записи 1 мин.

Связь сервера данных с АРМ телемеханики осуществляется по кабельной линии связи через коммутатор (маршрутизатор).

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Оборудование и принципы построения сети передачи данных предусматривает возможность подключения переносной инженерной станции для мониторинга, диагностики и внесения изменений в СТМ.

Построение системы СТМ верхнего и среднего уровня в описанном объеме предлагается поручить системному интегратору, выбранному на конкурсной основе.

Для обеспечения единой технической политики в области информационной безопасности проектируемых программно-технических комплексов, а также каналов связи предусматривается комплекс организационно-технических мер защиты информации, выполняемый системным интегратором.

3.4 Монтаж оборудования

Кабельные трассы выполняются следующими кабелями:

- для дискретных сигналов (24 В), цепей управления (24 В), аналоговых сигналом 4-20 мА и питания – кабель контрольный с общим экраном КВВГЭнг(А)нг-ХЛ;
- для интерфейсных сигналов RS485 – кабель контрольный с общим экраном МКЭШВнг(А)нг-ХЛ;
- внутри помещений кабельные трассы выполнены кабелем исполнения нг(А)-LS с общим экраном.

Все кабели применяются с медными жилами, не горючие с общим экраном. Для открытой прокладки все кабели хладостойкого исполнения. Для защиты кабеля применяются водогазопродные трубы по ГОСТ 3262-75, металлорукав. Наименьшее допустимое сечение жил проводов и кабелей электропроводок систем автоматизации во взрывоопасных зонах для медных проводников составляет 1 мм².

Кабели имеют резерв по жилам (согласно РМ4-6-84 п.3.4 б):

- без резерва при количестве жил до 8;
- не менее одной резервной жилы при количестве жил от 8 до 26;
- не менее двух резервных жил при количестве жил 27 и более.

Кабели жильностью более 37 не применяются.

Кабели по кабельным эстакадам прокладываются в перфорированных стальных коробах с крышками. Контрольные кабели прокладываются на отдельных полках по эстакаде совместно с кабелями электроснабжения. По строительным конструкциям кабели прокладываются в стальных водогазопродных трубах и в металлорукавах с учетом требований СП 76.13330.2016 п.6.4.

Кабели в лотках укладываются пучками, но таким образом, чтобы один пучок не превышал диаметр более 100 мм. Крепление пучков кабелей к лоткам выполнено так, чтобы

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

была предотвращена деформация оболочек кабелей под действием собственного веса и устройств крепления.

В целях пожарной безопасности внутри лотков с крышкой должны устанавливаться огнепреградительные пояса: на вертикальных участках - на расстоянии не более 20 м, а также при проходе через перекрытие; на горизонтальных участках - при проходе через перегородки

В качестве соединительных коробок используются металлические коробки с соответствующим уровнем взрывозащиты.

Все приборы, отборные устройства и т. п., соприкасающиеся со средой, выбраны стойкими к этой среде при рабочих условиях. То же относится и к климатическим особенностям.

Импульсные линии (при их необходимости) для отборов давления выполняются из нержавеющей стали с диаметром внутреннего проходного отверстия не менее 10 мм. Толщина стенки импульсной линии выбирается с учетом испытания импульсных линий на прочность совместно с трубопроводом, к которому они подсоединены. В качестве запорной арматуры на импульсных линиях должны использоваться шаровые краны, корпус которых выполнен из нержавеющей стали с диаметром внутреннего проходного отверстия не менее 10 мм.

Обогрев импульсных линий осуществляется от питания термочехлов, также применяется теплоизоляционный материал по типу трубки K-Flex.

Монтаж контрольных кабелей производить с учетом требований СП 76.13330.2016 п 6.4.

Кабельные проводки в помещениях и вне помещений защищены от возможных механических повреждений стальной трубой или металлорукавом на высоту не менее 2м и в земле на глубину не менее 0,3 м.

Монтаж кабельных линий предусматривается по проектируемым эстакадам на расстоянии от любых трубопроводов более 0,5 м, при этом измерительные цепи и шлейфы пожарной сигнализации прокладываются в отдельных коробах.

При пересечении дороги кабельной эстакадой нижний ряд кабелей прокладывается на уровне не менее 6 м от планировочной отметки дороги. Наименьшая высота в непроезжей части принимается от нижнего ряда кабелей до планировочной отметки земли не менее 2,5 м.

Прокладка кабельных линий от датчиков и приборов по наружным технологическим установкам выполняется по кабельным эстакадам, а при ее отсутствии в траншее, либо в стальных защитных трубах по площадке.

Кабель в траншеях (при наличии данного способа прокладки) укладывается на глубине до 0,7 м в стальных водогазопроводных защитных трубах. Траншея имеет снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем мелкой земли. Так же для защиты кабеля от механических повреждений при проведении работ по демонтажу в траншеях предусматривается сигнальная лента на глубине до 300 мм. При прокладке контрольных кабелей совместно с силовыми кабелями до

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

ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ						Лист
						22

10 кВ выдерживается расстояние не менее 100 мм. Проектными решениями предусматривалась прокладка кабеля в траншеях таким образом, чтобы исключить пересечение автодорог, трубопроводов и эстакад.

В местах прохода проводов и кабелей через стены и выхода их наружу предусматривается защита от распространения пожара. В местах прохождения кабельных коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости предусматриваются кабельные проемы (ввода) с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций с герметизацией легко удаляемой массой из негорящего материала.

3.5 Заземление

В соответствии с положениями СП 77.13330.2016, ГОСТ 12.1.030-81, ПУЭ и ГОСТ Р 50571.5.54-2013 проектом предусмотрено заземление на общий контур заземления всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции.

Корпуса приборов заземлены в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей и СП 77.13330.2016. Каждый корпус прибора, подлежащий заземлению, присоединяется к сети заземления при помощи отдельного ответвления. Последовательное заземление не допускается.

Соединение заземляющих и нулевых защитных проводников выполняется болтовым соединением. Контактные соединения в цепи заземления должны соответствовать классу 2 по ГОСТ 10434-82.

Экраны кабелей заземляются со стороны контроллеров. Со стороны приборов экраны необходимо свернуть и заизолировать.

Металлические оболочки и броня контрольных кабелей должны быть соединены между собой гибким медным проводом, а также с металлическими корпусами муфт и металлическими опорными конструкциями. Сечение заземляющих проводников для контрольных кабелей должно быть не менее 4 мм². Заземление выполнить проводом типа ПуГВ (ПВ-3) в цветовой маркировке зеленый/желтый.

Оборудование телемеханики заземляется на контур информационного заземления.

Для заземления приборных (аналоговых) цепей проектируемого контроллера предусматривается его подключение к контуру информационного заземления, который разрабатывается в томе «Система электроснабжения», с сопротивлением растекания не более 4,0 Ом и связанным с общим контуром защитного заземления.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Выполнение измерений, установление и соблюдение требований к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, средствам измерений, применение средств измерений, методик (методов) измерений, а также осуществление деятельности по обеспечению единства измерений, предусмотренной законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, в том числе при выполнении работ и оказании услуг по обеспечению единства измерений выполняются в соответствии с требованиями Федерального закона РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008г. № 102-ФЗ (редакция от 19.01.2015г.).

В соответствии с главой 3 ФЗ от 26.06.2008г. № 102-ФЗ, к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений относятся следующие измерения системы:

- влияющие на обеспечение безопасных условий и охраны труда при выполнении эксплуатационным персоналом работы на технологическом объекте;
- влияющие на промышленную безопасность функционирования технологического объекта;
- используемые при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- используемые при проведении взаиморасчетов Компании с покупателями и/или поставщиками их продукции, ресурсов или услуг;
- используемые при выполнении государственных учетных операций и учете количества энергетических ресурсов;

Измерения, выполняемые в сфере государственного регулирования должны выполняться по методикам измерений, разработанным, утвержденным и аттестованным в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563-2009.

Прямые методы измерений выполняются средствами измерений утвержденных типов, при этом методики измерений должны быть внесены в состав эксплуатационной документации применяемых средств измерений.

Результаты измерений должны быть выражены в единицах величин в соответствии с ГОСТ Р 8.417-2002, допущенных к применению на территории РФ в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации».

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Все применяемые средства измерения (СИ) должны быть утвержденного типа, допущены к применению на территории РФ, внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и должны иметь действующий сертификат об утверждении типа (свидетельство) с описанием типа.

Все электрооборудование, используемое во взрывоопасных зонах, должно соответствовать требованиям Закона РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «Правил устройства электроустановок».

Все средства измерений, выпускаемые из производства и используемые в сфере государственного регулирования в соответствии с требованиями Федерального закона от 26.06.2008г. № 102-ФЗ должны быть поверены.

Поверка средств измерений проводится в порядке, установленном правилами, аккредитованными на данный вид деятельности организациями.

Средства измерения, используемые вне сферы государственного регулирования, в добровольном порядке могут подвергаться калибровке. Порядок организации и проведения калибровочных работ определяется требованиями РД РСК 02-2020.

Все СИ должны быть настроены на необходимые диапазоны и величины единиц измерения Поставщиком оборудования.

Шкалы показывающих приборов должны соответствовать диапазону измерений первичных преобразователей.

СИ должны быть защищены от несанкционированного доступа к результатам измерений, в конструкции СИ должны быть предусмотрены места для опломбирования.

Монтаж СИ должен обеспечивать возможность периодического осмотра, технического обслуживания СИ.

Нормы погрешности измерений технологических параметров должны удовлетворять обязательным метрологическим требованиям к измерениям, установленным Федеральными органами исполнительной власти. Нормы погрешности измерений технологических параметров, не регламентированные государственными или отраслевыми нормативными документами, устанавливаются с учетом отраслевых методических и руководящих документов.

Для обеспечения требуемой точности и поддержания параметров на заданном уровне при монтаже оборудования должны быть учтены все требования к условиям применения и способам установки, в соответствии с требованиями заводов-изготовителей, указанным в паспортах, инструкциях и руководствах по эксплуатации на СИ.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Установка средств КИПиА производится таким образом, чтобы исключить разгерметизацию оборудования и трубопроводов при демонтаже этих средств.

Все средства КИПиА должны иметь:

- документация на методики поверки, паспорта, сертификаты и эксплуатационную документацию на русском языке;
- свидетельство о поверке (сертификат о проведении калибровки) со сроком окончания действия не менее 2/3 межповерочного интервала на момент проведения ПНР;
- действующие свидетельства (сертификаты) об утверждении типа, описание типа к ним, должны быть внесены в Федеральный информационный фонд СИ РФ и допущены к применению в Российской Федерации в установленном порядке;
- сертификаты соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза к оборудованию для работы во взрывоопасных средах
- действующие Сертификаты промышленной безопасности (сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности), подтверждающий соответствие оборудования, предназначенного для применения на опасных производственных объектах (ОПО), действующим в Российской Федерации требованиям промышленной безопасности (ПБ, РД, ГОСТы).

Предел допускаемой погрешности средств измерений и единицы измерения приведены в таблицах 4.1 и 4.2 соответственно.

Таблица 4.1 - Предел допускаемой погрешности средств измерений

Группы КИП	Основная приведенная погрешность измерения (преобразования), %
Датчики давления	0,5
Манометры показывающие	1,5
Счетчики оперативного учета жидкости	2,5
Датчики температуры	абсолютная погрешность, не более $\pm 1,0$ С
Датчики уровня	абсолютная погрешность, не более $\pm 3,0$ мм
Сигнализатор горючих газов	абсолютная погрешность, % НКПР не более: ± 5 для измерений ± 1 для срабатывания сигнализации

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 4.2 - Единицы измерения

Наименование показателя	Единица измерения
Давление	МПа
Температура	°С
Расход	м ³ /час
Загазованность	% НКПР
Уровень	мм

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

						Лист
ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ						27

5 ОПИСАНИЕ ОБЪЕМОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ

5.1 Скважины добывающие

Для добывающих скважин предусмотрен следующий объем автоматизации:

- местный контроль давления нефтегазовой смеси в трубопроводе перекачки нефти;
- контроль загазованности индивидуальными переносными газоанализаторами с оповещением при превышении предупредительного (10% от НКПП) и аварийного (20% от НКПП) и аварийного порога НКПП (метан).

Погружные насосы механизированной добычи нефти поставляются в комплекте с электродвигателями, станциями управления (СУ) с частотным регулированием, повышающими трансформаторами и специализированными кабелями от электродвигателей до распределительных коробок.

Станции управления предназначены для регулирования частоты вращения, оптимизации работы и защиты электродвигателей. Станция управления насоса обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое защитное отключение электродвигателя насоса при возникновении аварийных состояний: обрыве фаз в кабеле питания электродвигателя, недогрузке и перегрузке по току двигателя, недопустимых отклонениях напряжения питающей сети, при снижении сопротивления изоляции, по максимальной токовой защите, при высокой температуре электродвигателя и т. д.;

- контроль температуры электродвигателя и сопротивления изоляции питающего кабеля;

- местный контроль параметров работы насоса и электродвигателя;

- дистанционное управление насосом;

- известительная сигнализация о состоянии насоса (работает/не работает);

- сигнализация аварийного отключения насоса;

- предупредительная сигнализация несанкционированного доступа в станцию управления.

Подключение СУ ЭЦН осуществляется посредством RS-485 (Modbus RTU)

5.2 Скважины нагнетательные

Для нагнетательных скважин предусмотрен следующий объем автоматизации:

- местный контроль давления воды скважины в трубопроводе подачи;

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							28
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

– контроль загазованности при обработке скважины на нефть индивидуальными переносными газоанализаторами с оповещением при превышении предупредительного (10% от НКПРП) и аварийного (20% от НКПРП) и аварийного порога НКПРП (метан).

Объемы автоматизации СУ ЭЦН при обработке на нефть аналогичны добывающим скважинам

5.3 Блок контроля и управления

В блоке размещаются средства среднего уровня КТС СТМ и оборудование связи. В объем автоматизации блока входит контроль температуры и поддержание микроклимата через щит собственных нужд ЩСН, пожарная и охранная сигнализация.

5.4 Установка измерительная

На кустовой площадке предусмотрена установка измерительная (УИ). УИ состоит из технологического блока и блока-контроля и управления со шкафом управления на базе микропроцессорной техники.

С точки зрения автоматизации установка АГЗУ является изделием полной заводской готовности и поставляется укомплектованной локальной системой управления (ЛСУ) и необходимыми средствами КИП в соответствии с опросным листом и техническими требованиями на АГЗУ.

Предусматривается следующий объем автоматизации:

дистанционное измерение:

- вычисление дебита нефтяных скважин по жидкости (нефти, воде) и газу, в том числе замер массы нефти (с фиксацией в памяти), объема газа (вычисление), обводнённости нефти, времени отработки по каждой скважине (с фиксацией в памяти);

- температуры газа и жидкости на выходе замерной установки;

- давления в сепарационной емкости;

- давление продукта в общем коллекторе;

- перепад давления в сепарационной емкости;

- температуры воздуха в помещении;

управление и технологическая защита:

- автоматическое регулирование температуры в помещении ИУ;

- дистанционное переключение скважин;

- автоматическое включение вытяжного вентилятора при загазованности (10% от НКПРП) в измерительной установке, отключение установки при превышении 20%;

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							29
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- автоматическое отключение вытяжного вентилятора при пожаре в блок-боксе; дистанционная сигнализация:
- отказ любого из датчиков с токовым выходным сигналом;
- сигнализация отклонения давления в общем коллекторе и сепарационной емкости, перепада давления в емкости (от измерительных датчиков);
- контроль положения переключателя скважин;
- текущего состояния установки, неисправностей, нарушения режима работы;
- несанкционированного доступа в блоки;
- «Пожар» в блоках измерительной установки;
- отключение ИУ при сигнале «пожар» и «загазованность» в ИУ;
- дистанционная сигнализация понижения температуры воздуха в блоках;
- дистанционное измерение концентрации газа в измерительной установке;
- местная светозвуковая и дистанционная сигнализация предупредительной (10% от НКПРП) и аварийной (20% от НКПРП) загазованности в измерительной установке;
- местная и дистанционная сигнализация работы вентилятора в ИУ;
- местное опробование аппаратуры световой и звуковой сигнализации загазованности и съем звукового сигнала;

Так же в объем автоматизации входит формирование и передача информации от локальной станции управления измерительной установки в шкаф СТМ по протоколу Modbus RTU через порт RS-485.

5.5 Емкость дренажная

В емкости дренажной предусмотрен следующий объем автоматизации:

- местный контроль уровня в емкости;
- контроль загазованности индивидуальными переносными газоанализаторами с оповещением при превышении предупредительного (10% от НКПРП) и аварийного (20% от НКПРП) и аварийного порога НКПРП (метан).

5.6 Установка дозирования химреагента

На площадке предусмотрена блочная установка дозирования химреагента (УДХ). УДХ блок полной заводской готовности с комплектной локальной станцией управления и необходимыми средствами КИП.

Локальная станция управления обеспечивает функции автоматизации установки дозирования химреагентов:

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- контроль количества закачиваемого реагента;
- измерение количества закачиваемого реагента;
- контроль давления реагента;
- контроль уровня реагента в емкости;
- контроль (сигнализация) состояния насосного агрегата;
- контроль загазованности в помещении УДХ датчиками;
- местная световая и звуковая сигнализация о повышенном уровне загазованности в технологическом блок-боксе БДР (10 %, 20 % НКПРП), которая располагается у входа снаружи блок-бокса;
- контроль температуры в помещении БДР;
- сигнализация достижения предельных значений температуры в реагентной емкости (при необходимости, исходя из физико-химических свойств реагента);
- ручное (по месту), автоматическое и дистанционное управление дозировочными и шестерёнными насосами, сигнализацию их состояния;
- автоматическое отключение дозировочных насосов при отклонении давления в нагнетательной линии выше или ниже допустимых значений;
- автоматическое отключение дозировочных насосов при снижении уровня химреагента в технологической емкости ниже минимума;
- автоматическое отключение шестерённого насоса при достижении уровня химреагента в технологической емкости максимального значения;
- автоматическое периодическое перемешивание химреагента;
- автоматическое включение вытяжного вентилятора в БДР при достижении загазованности 10 % НКПРП и отключение всех электропотребителей при 20 % НКПРП;
- отключение всех электропотребителей при пожаре в БДР;
- автоматическое отключение электрического обогревателя в технологической емкости при снижении уровня химреагента ниже минимума;
- автоматическое управление электрическим обогревателем в технологической емкости по температуре химреагента;
- автоматическое управление электрическим обогревателем в БДР по температуре в БДР;
- автоматическое отключение электрического обогревателя в технологической емкости при снижении уровня химреагента ниже минимума.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							31
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Формирование и передача информации от локальной станции управления установки дозирования химреагентов в СТМ по протоколу Modbus RTU через порт RS485.

5.7 Блок гребенки

С точки зрения автоматизации блок гребенки БГ является изделием полной заводской готовности и поставляется укомплектованной необходимыми средствами КИП в соответствии с опросным листом.

Проектом предусматривается следующий объем автоматизации:

- местный и дистанционный контроль давлений, температур и расходов;
- сигнализация предупредительных и аварийных отклонений технологических параметров от установленных значений;
- автоматическое регулирование температуры воздуха в блоке включением/отключением электропечей;
- сигнализация работы и неисправности вентилятора аварийно-вытяжной вентсистемы;
- автоматический контроль загазованности в блоке и автоматическое включение/отключение аварийно-вытяжной вентсистемы при достижении/снижении 10 % НКПР углеводородных газов и свето-звуковой сигнализации над входом в блок при достижении/снижении 20 % НКПР;
- отключение аварийно-вытяжной вентсистемы при возникновении пожара.

Контроль и управление для целей диспетчеризации по физическим и интерфейсным линиям связи обеспечивает шкаф ПЛК ТМ соответствующего куста скважин.

5.8 Горизонтальная насосная установка

С точки зрения автоматизации горизонтальная насосная установка является изделием полной заводской готовности и поставляется укомплектованной необходимыми средствами КИП в соответствии с техническими требованиями.

Установка, поставляемая комплектно с ЛСУ, устанавливаемой по месту. Информационный обмен между ЛСУ и АСУ ТП осуществляется по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.

ЛСУ позволяет управлять установкой как в автоматическом, так и в дистанционном и ручном режимах. Предусматривается выдача управляющих сигналов и сигналов сигнализации в объеме, достаточном для управления установкой.

Дополнительно предусматривается передача в АСУ ТП сухих контактов сигнал «пожар».

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							32
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

В ГНУ предусмотрен следующий объем автоматизации:

- местный и дистанционный контроль давления воды на выкиде насоса водопровода;
- местное и дистанционное управление насосами;
- автоматическое отключение насосов при max, min аварийной сигнализация давления воды на выкиде насосов и от БНГ;
- дистанционный контроль и сигнализация минимальной температуры воздуха в помещениях блока;
- дистанционное измерение расхода воды;
- местное, дистанционное управление и сигнализация состояния задвижки на трубопроводе, с автоматическим перекрытием при аварийной ситуации.

5.9 Площадка КТП, станция управления (СУ), трансформаторов ТМН

Система автоматизации обеспечивает работу технологического процесса без постоянного присутствия людей на объекте. В составе КТП предусматривается установка шкафа управления СОИ. Перечень сигналов АСУЭ представлен в таблице 5.1.

Система контроля и управления КТП выполнена на программируемом логическом контроллере и обеспечивает:

- выполнение логики работы АВР в соответствии с выбранным режимом работы;
- сбор информации о параметрах питающей сети (напряжение, ток, мощность, частота, коэффициент мощности);
- контроль состояния вводных и секционного автоматических выключателей;
- ведение журнала аварийных и технологических сообщений.

На вводах РУНН предусмотрены универсальные анализаторы сети. Предусмотрено диспетчерское управление вводными выключателями 10 кВ, вводными выключателями и секционными выключателями 0,4 кВ

Системы РЗиА выполнены на МПУ типа НПП «Бреслер» или аналог. Обмен информацией с АСУ ТП реализован через комплектный шкаф связи с управляемым коммутатором (с поддержкой 802.1Q) по оптическому каналу связи через шкаф связи по Modbus TCP.

В трансформаторном отсеке предусмотрена механическая приточно-вытяжная вентиляция (с возможностью включения через термодатчик). Включение вентиляторов предусмотрена в летний период при повышении температуры воздуха в рабочей зоне более чем на 5°C относительно температуры наружного воздуха. При достижении температуры воздуха плюс 35°C срабатывает датчик температуры, включается вытяжной вентилятор. При понижении температуры воздуха до плюс 28°C вентилятор отключается.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Предусмотрено автоматическое отключение всех электроприборов, а также всего отопительно-вентиляционного оборудования при пожаре.

Таблица 5.1 – Перечень сигналов АСУЭ

Вид сигналов и объект автоматизации	Количество объектов	Наименование параметра	Характеристика нагрузочная или источника сигнала*	Предлагаемые участником конкурса характеристики
Входные дискретные сигналы:				
Ячейка ввода 35 кВ	2	Выключатель ввода включен	с/к нр МП реле защиты	Да
	2	Выключатель ввода отключен	с/к нр МП реле защиты	Да
	2	Тележка/кассета выключателя выкачена	с/к нз	Да
	2	Заземляющий нож со стороны трансформатора включен	с/к нз	Да
	2	Работа защит	МП реле защиты	Да
Трансформатор 35/0,4кВ (Т1, Т2)	2	Превышение температуры трансформатора	с/к	Да
	2	Превышение давление масла в баке	с/к	Да
Выходные дискретные сигналы:				
Ячейка ввода 35 кВ	2	Выключатель включить	с/к нр, мп реле защиты	Да
	2	Выключатель отключить	с/к нз мп реле защиты	Да
	2	Аварийное отключение выключателя	Шина ПАЗ	Да
Ввод 0,4 кВ:				
Входные дискретные сигналы:				
Отсек 0,4 кВ	3	Вводной и секционный выключатель включен	с/к нр	Да
	3	Аварийное отключение выключателя ввода, секционного выключателя.	с/к нз	Да
	1	Срабатывание АВР	с/к нр	Да
	1	Режим АВР автоматический	с/к н.р.	Да
	1	Режим АВР «Ручной»	с/к нр	Да
	1	Режим дистанционного управления секционного выключателя включен	с/к нр	Да
	1	Ввода 0,4 кВ синхронизированы	с/к нр	Да
Входные аналоговые сигналы применить анализаторы сети				

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							34

Вид сигналов и объект автоматизации	Количество объектов	Наименование параметра	Характеристика нагрузочная или источника сигнала*	Предлагаемые участником конкурса характеристики
Ввод 0,4 кВ	2x3	Ток фазы Ia, Ib, Ic	(4...20 мА)	Modbus TCP
	2x3	Линейное напряжение Uab, Ubc, Uac	(4...20 мА)	Modbus TCP
Выходные дискретные сигналы:				
Выключатель ввода и секционный 0,4 кВ	3	Выключатель включить	с/к нр	Да
	3	Выключатель отключить	с/к нз	Да
Выключатель, секционный 0,4 кВ	1	Запрет АВР	с/к нр	Да
	1	Включить режим Дистанционного управления секционного выключателя	с/к нр	Да
Выключатель отходящей линии	**	Отключить	Независимый расцепитель	Да
РУНН. Предусматривается передача в АСУ ТП следующих сигналов (вывести на клеммник)				

Система автоматизации обеспечивает работу технологического процесса без постоянного присутствия людей на объекте.

Для автоматического регулирования температуры в помещении предусмотрен терморегулятор прямого действия (термореле), настроенный на поддержание температуры плюс 10 С.

Предусмотрено автоматическое отключение всех электроприборов, а также всего отопительно-вентиляционного оборудования при пожаре.

5.10 Сети технологические и территория кустовой площадки

На территории кустовой площадки предусмотрен следующий объем автоматизации:

- местный контроль давления в трубопроводе нефти на выходе с УИ;
- местный контроль давления в водоводе;
- дистанционный контроль, предупредительная и аварийная сигнализация высокого, низкого давления в трубопроводе нефти на выходе с УИ;
- дистанционный контроль и управление электроприводной задвижкой на выходе кустовой площадки;
- автоматическое секучей закрытие задвижки при сигналах «Авария», «Пожар»,
- автоматическое отключение ЭЦН при аварийном минимальном и максимальном давлении в трубопроводе на выходе из УИ;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.					Лист
			ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- контроль загазованности переносными средствами.

Предусмотрен сбор сигналов от системы пожарно-охранной сигнализации. В СТМ передаются сигналы:

- несанкционированный доступ на площадку куста;
- сигнал «пожар на площадке куста»;
- неисправность ОПС.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							36
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6 ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Предусматриваемая автоматизированная система управления обеспечивает автоматическую защиту и блокировку технологического оборудования при возникновении на объекте аварийных ситуаций и выполнена в соответствии с требованиями действующих норм и правил по охране труда и технике безопасности.

Оснащение отдельных установок, аппаратов и агрегатов датчиками, преобразователями, исполнительными механизмами и программно-техническими комплексами автоматизации и диспетчерского управления предусматривается в объеме, позволяющем осуществить следующие основные функции СТМ:

- работу отдельных технологических блоков в условиях нормальной эксплуатации в автоматическом режиме с заданными параметрами технологического процесса без постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- автоматизированный контроль, оценку работы и состояния технологического оборудования, анализ режимов работы, оперативное обнаружение и локализацию неисправностей и аварийных ситуаций;
- сбор, обработку и представление информации специалистам цеха о параметрах технологического процесса и состоянии оборудования в реальном масштабе времени;
- сигнализацию аварийную (световую и звуковую) о предельных значениях технологических параметров о срабатывании технологических и электрических защит и аварийном останове основных механизмов с расшифровкой причины аварии;
- сигнализацию предупредительную (световую) о состоянии приводов («включен»/«отключен») и положении исполнительных механизмов («открыт»/ «закрыт»);
- автоматическое, дистанционное и местное управление приводами основных механизмов, защиты и блокировки при возникновении аварийных ситуаций;
- контроль параметров, обеспечивающих выполнение требований техники безопасности и охраны окружающей среды (возникновение пожара и т.д.).

Кроме перечисленных выше функций, обеспечивающих решение оперативных задач по контролю и управлению основным технологическим процессом, проектируемая СТМ реализует функции, способствующие выполнению инженерно-технических мероприятий по обеспечению безопасности и противоаварийной устойчивости, по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. В число этих функций входят:

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							37
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- прогнозирование и предотвращение аварийных ситуаций путем проведения диагностики состояния технологического оборудования, что способствует своевременному проведению ремонтно-восстановительных работ и повышает общую надежность функционирования;

- автоматические защиты и блокировки технологического оборудования при возникновении на объекте аварийных ситуаций;

- сигнализация предельных значений давления (угрозы механического разрушения) в технологических аппаратах и трубопроводах;

- сигнализация о возникновении пожара в помещениях;

- сигнализация о проникновении в блоки посторонних лиц с передачей сигнала на пульт охраны сигнализации.

СТМ обеспечивает выполнение следующих условий безопасной эксплуатации:

- при любом виде (режиме) управления (автоматическом, дистанционном или местном) действуют автоматические защиты и блокировки технологического оборудования;

- при повреждении системы автоматического управления, отсутствии электропитания в цепях автоматики на управляемом технологическом оборудовании не возникает аварийных ситуаций;

- схемы аварийной сигнализации предусматривают сохранение сигнала до его снятия оператором, даже если причина сигнализации за это время исчезла;

- автотестирование технических и программных средств системы управления.

Все перечисленные выше функции СТМ реализуются с помощью комплекса технических средств, состоящего из комплекса датчиков, преобразователей, исполнительных механизмов и управляющего вычислительного комплекса.

Приборы и средства автоматизации, устанавливаемые в помещениях и на наружных площадках, имеющих взрывоопасные зоны, отвечают требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и выбраны в соответствии с классом взрывоопасности, категорией и группой взрывоопасных смесей.

Защитное заземление средств автоматизации выполнено в соответствии с ПУЭ для взрывоопасных помещений и наружных установок.

Все электрические проводки разделены по уровням напряжения и имеют соответствующую маркировку. Маркировка кабелей в зависимости от назначения и уровней напряжения будет проведена на стадии «рабочая документация».

При монтаже и техническом обслуживании системы должны выполняться общие правила работ, установленные следующими документами для электрических установок:

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							38
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- ПУЭ;
- СП 76.13330.2016.

Технические средства, размещаемые в пожароопасных зонах, должны отвечать требованиям ПУЭ, раздел VII.

Электрическая изоляция между отдельными электрическими цепями напряжением 220 В, 50 Гц и корпусом при температуре окружающего воздуха +20,5 °С и относительной влажности не более 80 % имеет сопротивление не менее 0,5 МОм (согласно ПУЭ) и выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного повышенного напряжения 1000 В промышленной частоты.

Требования безопасности к составным частям системы в отношении изоляции токоведущих частей, блокировок и защитному заземлению соответствуют ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 25861-83.

По способу защиты человека от поражения электрическим током составные части системы относятся к классу 1 или 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Обеспечение электробезопасности обслуживающего персонала соответствует требованиям ГОСТ Р 50571.3-2009.

Корпуса блоков, входящих в состав аппаратуры, предназначенной для установки в шкаф, имеют устройства для подключения защитного заземления по ГОСТ 12.2.007.0-75. На корпусе около устройства защитного заземления нанесен знак заземления по ГОСТ 25874-83.

Защитные приспособления цепей с рабочим напряжением более 25 В переменного тока (действующее значение) или выше 60 В постоянного (выпрямленного) тока имеют надписи или знаки, предупреждающие обслуживающий персонал об опасности. Предупреждающие надписи и знаки должны соответствовать ГОСТ 12.4.040-78.

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							39
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

7 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В число функций, реализуемых СТМ, входят и функции, способствующие выполнению мероприятий по предупреждению и уменьшению загрязнения почвы, водоемов и атмосферного воздуха промышленными аварийными выбросами, т.е. функции по охране окружающей природной среды. Выполнение этих функций обеспечивается, в основном, техническими средствами, предназначенными для решения оперативных задач СТМ по контролю и управлению основным технологическим процессом и не требуют дополнительных капитальных затрат.

Проектируемая СТМ позволяет осуществить следующие основные функции по охране окружающей природной среды:

- прогнозирование и предотвращение аварийных ситуаций путем проведения диагностики состояния технологического оборудования и самой системы управления, что способствует своевременному проведению ремонтно-восстановительных работ и повышает общую надежность функционирования;
- дистанционный контроль давления в трубопроводах;
- своевременное информирование о возникновении пожара на объекте;
- оперативную локализацию порывов трубопроводов путем автоматического или дистанционного закрытия электроприводных задвижек, отключению насосов.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
										40
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

8 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" (с изменениями на 1 декабря 2021 года);
- Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изменениями на 30 апреля 2021 года);
- Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изменениями на 11 июня 2021 года) (редакция, действующая с 1 июля 2021 года);
- Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ "О техническом регулировании" (с изменениями на 2 июля 2021 года) (редакция, действующая с 23 декабря 2021 года);
- Федеральный закон от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (с изменениями на 11 июня 2021 года года) (редакция, действующая с 28 декабря 2021 года);
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" приказ от 15 декабря 2020 года № 534;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением" приказ от 15 декабря 2020 года № 536;
- Постановление Правительства РФ от 31.10.2009 N 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации (с изменениями на 15 августа 2015 года)»;
- ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»;
- ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов»;
- ГОСТ 34.602-89 Межгосударственный стандарт «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
										41
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к рабочей зоны»;
- ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление»;
- ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.4.040-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Органы управления производственным оборудованием. Обозначения»;
- ГОСТ 10434-82 «Межгосударственный стандарт. Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования»;
- ГОСТ 25874-83 (СТ СЭВ 2738-80, СТ СЭВ 2739-80) «Аппаратура радиоэлектронная, электронная и электротехническая. Условные функциональные обозначения»;
- ГОСТ 24.104-85 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования»;
- ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия»;
- ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)»;
- ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;
- ГОСТ Р 12.1.019-2017 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- ГОСТ Р 50923-96 «Дисплей. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения»;
- ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний»;
- ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 8.563-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений»;
- ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин»;
- ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82) «Машины вычислительные и системы обработки

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

						ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
							42
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

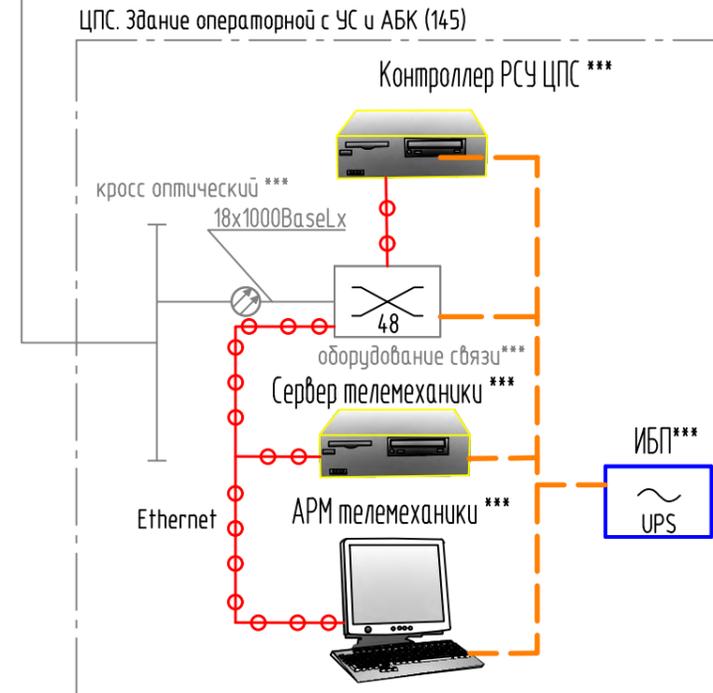
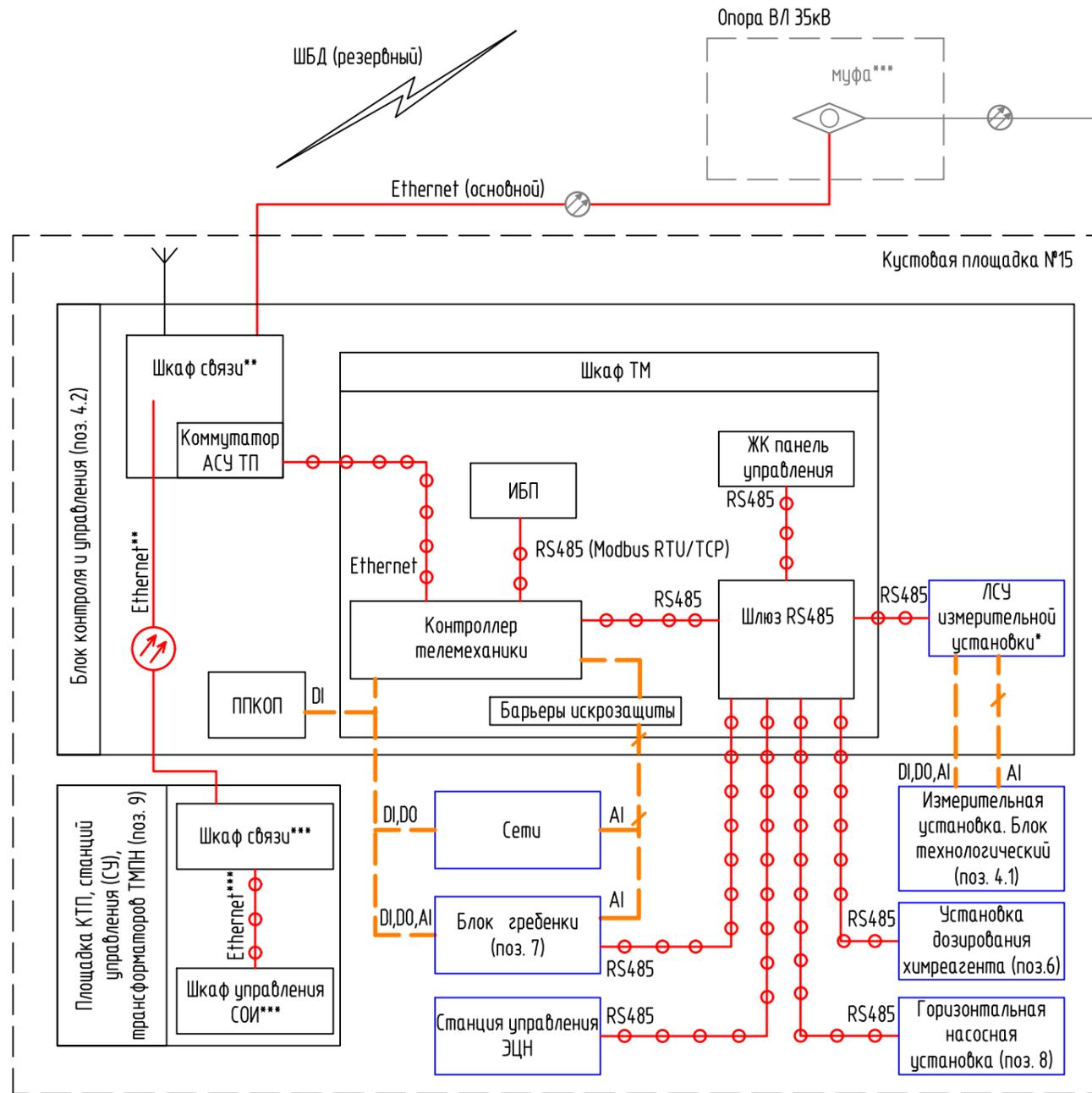
- данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний»;
- ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов»;
 - ГОСТ Р 50571.3-2009 (МЭК 60364-4-41:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током»;
 - Р 50.2.004-2000 «Государственная система обеспечения единства измерений. Определение характеристик математических моделей зависимостей между физическими величинами при решении измерительных задач. Основные положения»;
 - РМ 4-6-84 «Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование электрических и трубных проводок. Часть 1. Электрические проводки. Пособие к ВСН 205-84 / ММСС СССР»;
 - РД РСК 02-2020 «Порядок организации деятельности Российской системы калибровки»;
 - СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
 - СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85
 - СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.07-85»;
 - ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
 - ВНТП 01/87/04-84 «Ведомственные нормы технологического проектирования. Объекты газовой и нефтяной промышленности, выполненные с применением блочных и блочно-комплектных устройств».

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ТЧ	Лист
										43
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Схема структурная КТС СТМ

Ведомость графической части

Лист	Наименование	Примечание
1	Схема структурная КТС СТМ	
2	Схема автоматизации	
3	Блок контроля и управления (поз. 4.2). План расположения оборудования и кабельных проводок	
4	План расположения оборудования и кабельных трасс. Разрезы 1-1..10-10	



Перечень сокращений:
 АРМ – Автоматизированное рабочее место;
 Шкаф ТМ – Шкаф телемеханики;
 ЭЦН – Электроцентробежный насос;
 КТП – Комплектная трансформаторная подстанция;
 ПЛК – Программируемый логический контроллер;

1. СУ ЭЦН и расходомеры подключить по RS485 ModbusRTU шлейфом.
2. * – поставляется комплектно.
3. ** – учтено в комплекте марки СС.
4. *** – существующее оборудование.
5. Дальнейшая передача данных осуществляется в АСУТП ЦПС (ш. 828/1) в существующую систему телемеханики.
6. Используются стандартные протоколы Modbus RTU/TCP
7. Номер муфты для подключение уточнять по чертежам марки СС

Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Линия передачи электронного или электрического аналогового, цифрового или дискретного сигнала
	Беспроводная линия связи (УКВ радиоканал передачи данных)
	Линия внутрисистемной связи (Ethernet, RS485, RS232)
	Волоконно-оптическая линия связи

ЯСП/ТМН/25-20/ИОС7.2.ГЧ					
Обустройство Восточных блоков Среднедзудинского НГКМ. Кустовая площадки №15					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.	Ташдзлатов				06.22
Проверил	Ташдзлатов				06.22
Автоматизация комплексная					
			Стадия	Лист	Листов
			П	1	4
Схема структурная КТС СТМ					
ООО "ЯкутСтройПроект"					
Н.Конт.	Чумляков				06.22
ГИП	Гнусина				06.22

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

См шифр 43-22 скважины 47ГГ-Г, 47ГГ-Р

Схема обвязки водоизоборной скважины

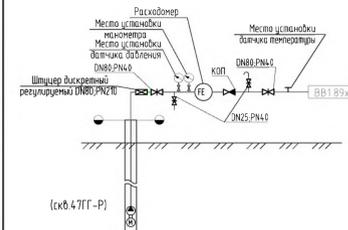
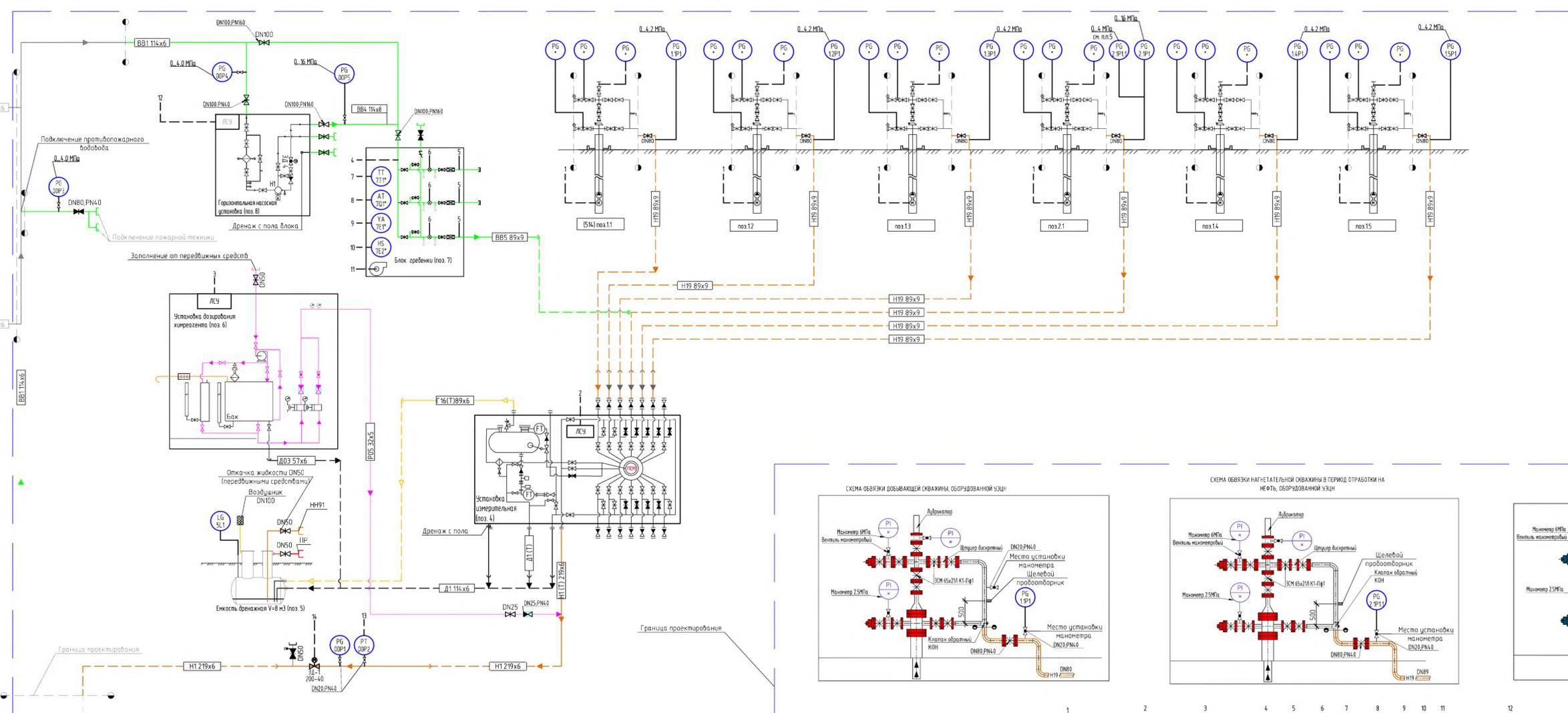
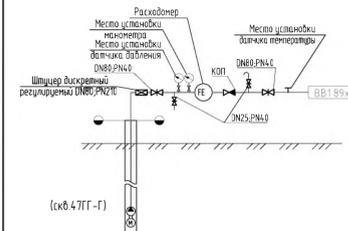


Схема обвязки водоизоборной скважины



Экспликация оборудования

Поз. обознач.	Наименование	Кол-во	Характеристика
	Скважины добычающие	4	
ДЕ	Скважины нагнетательные	1	V=8 м³, Pрасч=0,07 МПа
АТЗУ (ЗИ)	Автоматизированная групповая замерная установка	1	Qв=400 м³/сут, Qz=100тис м³/сут, n=14, N=15кВт, Pрасч=4,0 МПа
ГНУ	Горизонтальная насосная установка	1	Qв=8-150 - 700 м³/сут, Pрасч=10,0МПа, Nоб=110* кВт, I=0,4кВ
БГ	Блок напорной гребенки	1	Pрасч=16 МПа
БДР	Блок дозирования химреагента	1	Vбака=2,5 м³, HD 1,0 р 25/4,0, P=4,0 МПа

СХЕМА ОБВЯЗКИ ДОБЫЧАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ, ОБОРУДОВАННОЙ ЗЗУ

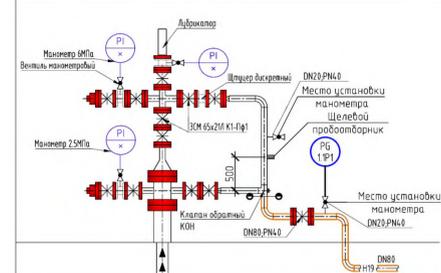


СХЕМА ОБВЯЗКИ НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ В ПЕРИОД ОТРАБОТКИ НА НЕФТЬ, ОБОРУДОВАННОЙ ЗЗУ

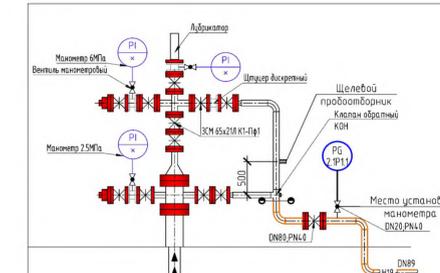
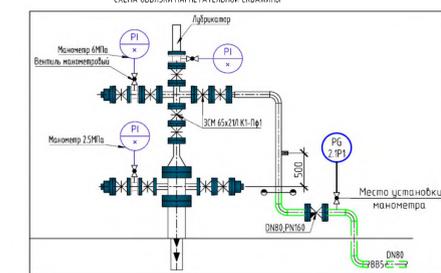


СХЕМА ОБВЯЗКИ НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ



Условные обозначения

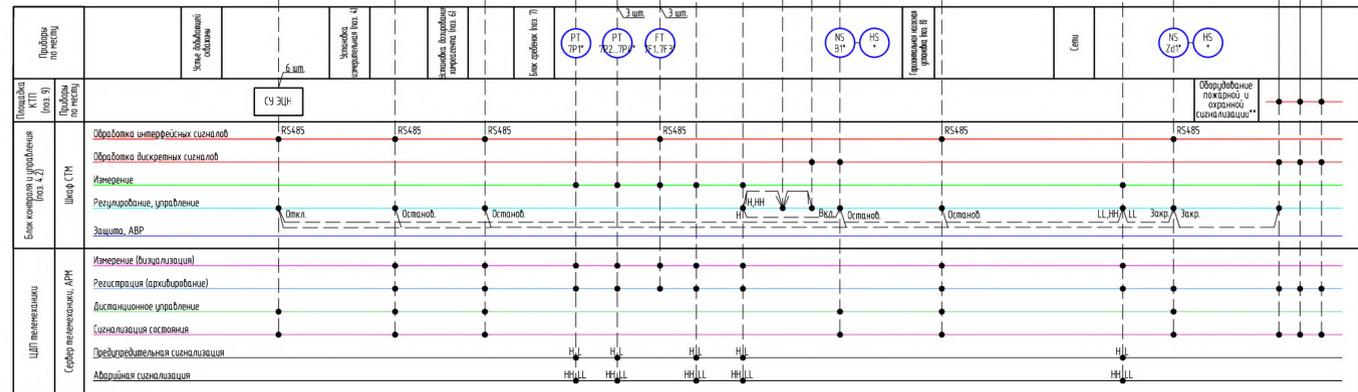
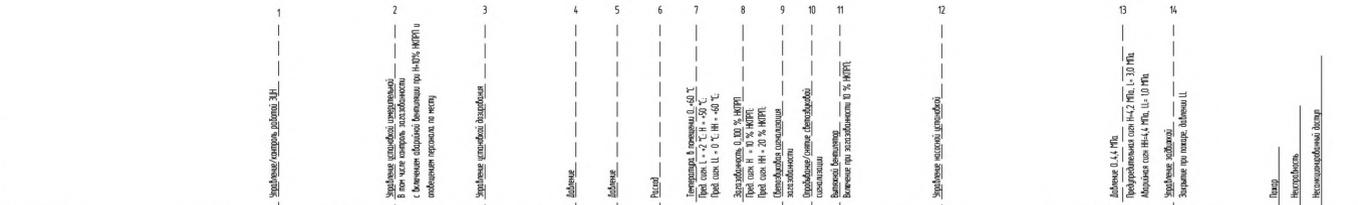
Обозначение	Наименование
	Задвижки в закрытом состоянии в рабочем режиме
	Задвижки в открытом состоянии в рабочем режиме
	Обратный клапан
	Штуцер дискретный фланцевый
	Приборы КИПа/ПА
	Клапан дилателный со встроенным электроприводом
	Быстроразъемное соединение
	Задвижка клапанная с электроприводом
	Клапан обратный устьевой незамерзающий трапециевидного типа
	Клапан пружинный предохранительный
	Направление потока газа
	Направление потока жидкости
	Наименование потока, наружный диаметр мм, толщина стенки мм
	Переключатель скважин многоходовой
	Счетчик
	Граница проектирования
	Проектируемое оборудование, трубопроводы

Условные обозначения (продолжение)

Обозначение	Наименование
	Граница проектируемых сооружений
	Трубопровод нефти надземный/подземный
	Трубопровод воды надземный/подземный
	Трубопровод дренажа надземный/подземный
	Трубопровод газа надземный/подземный
	Трубопровод ингибитора коррозии надземный/подземный
	Трубопровод пара
	Трубопровод в тепловой изоляции

Экспликация трубопроводов

Обозначение	Наименование
Н1	Нефтегазосборный трубопровод от ЗИ
Н19	Трубопровод нефти выходящий от добычающих скважин до ЗИ
Г16	Трубопровод сброса газа с СПК
Д1	Трубопровод дренажа
Д03	Трубопровод дренажный ингибитора коррозии
ПР	Трубопровод пара
ВВ1	Низконапорный водовод до ГНУ
ВВ4	Высокonaпорный водовод от ГНУ до БГ
ВВ5	Высокonaпорный водовод от БГ до нагнетательной скважины
ВВ5	Высокonaпорный водовод от БГ до нагнетательной скважины
Р05	Трубопровод ингибитора коррозии
НН91	Трубопровод откички нефтепродуктов из дренажной емкости
Б27	Трубопровод сброса газа с дренажной емкости



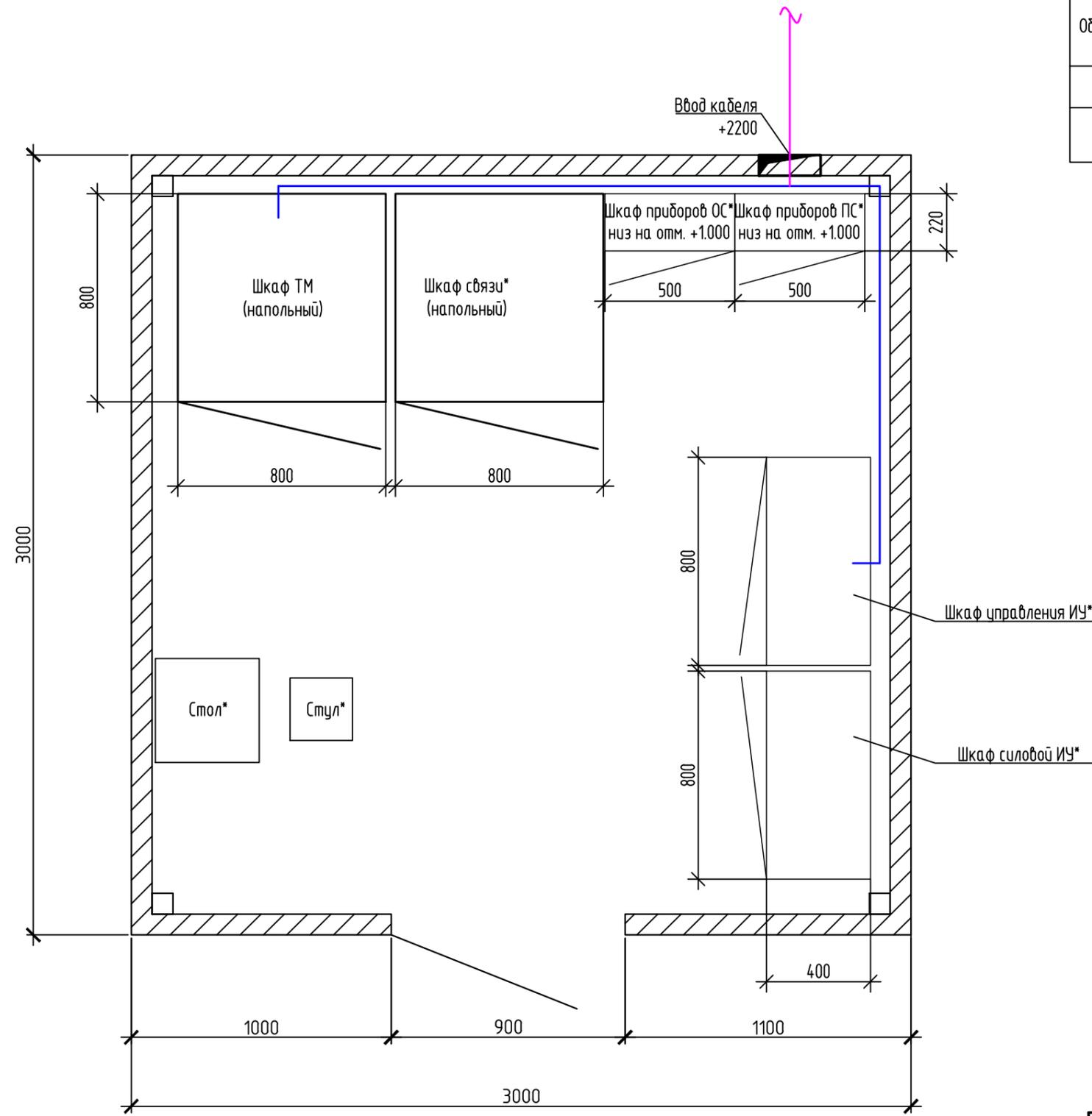
- Условные обозначения приборов и средств автоматизации приняты по ГОСТ 21208-2013.
- Позиции приборов и средств автоматизации соответствуют спецификации оборудования, изделий и материалов.
- * - Оборудование коллективной впадной поставки.
- ** - Оборудование учтено в комплексах марок ПС и ОС.
- При отработке на нефть схема автоматизации для нагнетательной скважины аналогична добычающей. Технологическую схему с размещением заливок, переобвязкой см. чертежи марки ТХ.
- Разделение на эстапы см. план просс. ЛЗ.

ЯСП/ТМН/25-20/ИОС7.2 ГЧ

Обустройство Восточных блоков Среднеобутовского НГМ. Кустовая площадка Н5		Страница		Листов	
Изм.	Контр.	Лист	Изм.	Дата	
Разработчик	Технический	06.22			
Проектировщик	06.22				
Автоматизация комплексная				Стр.	2
Н.Конт.	Численков	06.22	Схема автоматизации		
Г.ИП	Григорьев	06.22	ООО "ЯкутСтройПроект"		

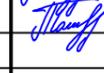
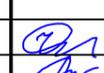
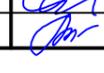
Обозначение способов прокладки кабеля

Обозначение и изображение	Условные обозначения и изображения
 АКЛ 	Контрольный кабель, прокладываемый в лотке по конструкциям блока
 АКЭН 	Контрольный кабель, прокладываемый по эстакаде, совместно с кабелями электроснабжения

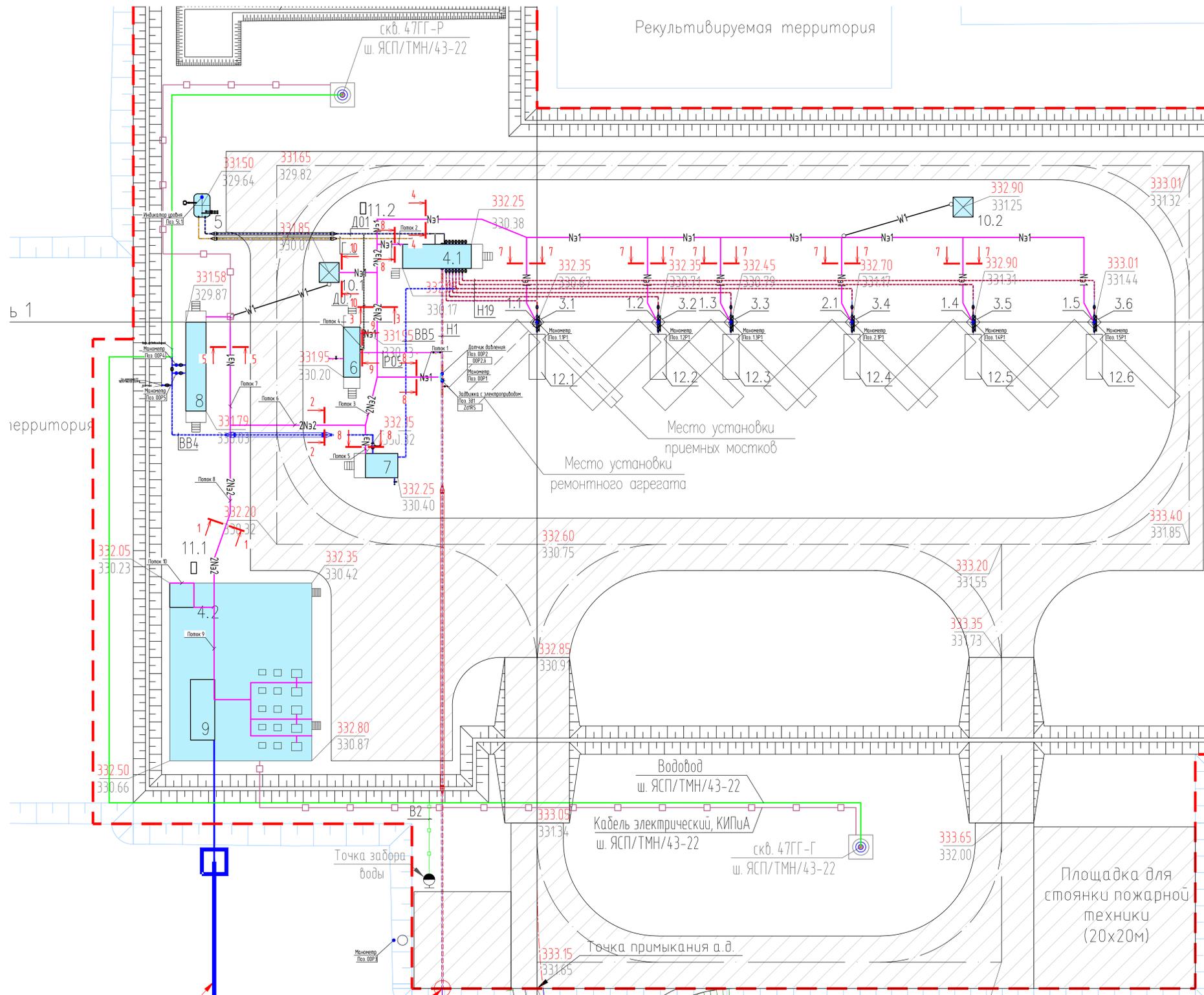


1. Прокладку выполнить по кабельным конструкциям, предусмотренным в комплекте поставки блока.
2. Разводка кабельных трасс уточняется при монтаже.
3. Заземление во взрывоопасных зонах выполнить в соответствии с требованиями: ПУЭ "Правила устройства электроустановок" пункты 1.7.1-1.7.146, (изд. 7), 7.3.132-7.3.141 (изд. 6); ТИ4.25088.17000 "Монтаж систем автоматизации. Производство работ. Монтаж зануления и защитного заземления" пункты 2.1-2.38, 3.2.1-3.2.7; инструкций заводов-изготовителей поставляемого оборудования.
4. Заземляющие проводники, скобы, прокладываемые открыто, а также места болтовых и сварочных присоединений проводников к оборудованию и металлоконструкциям для защиты от коррозии должны быть окрашены два раза эмалью желто-зеленого цвета полосами шириной по 100 мм.
5. Все болтовые соединения узлов заземления защитить от коррозии силиконовой мастикой.
6. Монтаж приборов и средств автоматизации выполнить в соответствии с требованиями:
 - СНиП 3.05.07-85 Актуализированная редакция, СП 77.13330.2016 "Системы автоматизации";
 - СНиП 3.05.06-85 Актуализированная редакция, СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства";
 - "Правила устройства электроустановок" издание 6 1998г., издание 7 2002г.
7. * - оборудование в комплектной поставке с блок-боксом;
8. Габариты показаны условно и могут уточняться по КД заводов-изготовителей

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

						ЯСП/ТМН/25-20/ИОС7.2.ГЧ			
						Обустройство Восточных блоков Среднебуктобинского НГКМ. Кустовая площадка №15			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Автоматизация комплексная	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ташдцлатов			06.22		П	3	
Проверил		Ташдцлатов			06.22				
Н.Конт.		Чумляков			06.22	Блок контроля и управления (поз.4.2). План расположения оборудования и кабельных проводок	ООО "ЯкутСтройПроект"		
ГИП		Гнусина			06.22				

Рекультивируемая территория



Питок 1	ZdRS, BRP2
Питок 2	кабельная
Питок 3	ZdRS, BRP2, кабельная
Питок 4	BRP
Питок 5	TK13, ZKRS, TK31, TK40
Питок 6	ZdRS, TK13, BRP2, TKRS, кабельная, TK31, BRP, TK40, BRP
Питок 7	BRP
Питок 8	ZdRS, TK13, BRP2, TKRS, кабельная, TK31, BRP, TK40, BRP
Питок 9	CS-1RS, TK50
Питок 10	ZdRS, TK13, BRP2, TKRS, кабельная, TK31, BRP, TK40, BRP, CS-1RS, TK50

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1 этап строительства		
1.1	Устье добывающей скважины	
3.1	Прицельной павод	
4	Измерительная установка	
4.1	Блок автоматизированной групповой измерительной установки АГЗУ (ИИ)	
4.2	Блок контроля и управления	
5	Емкость дренажная, V=5м³	
9	Площадка КТП, станции управления (СУ), трансформатор ТМН	
10.1	Проекторная мачта с молниезащитой и антенной связи	
11.1	Пожарный щит ШП-Е	
11.2	Пожарный щит ШП-В	
12.1	Площадка обслуживания для фантомной арматуры	
2 этап строительства		
12	Устье добывающей скважины	
3.2	Прицельной павод	
12.2	Площадка обслуживания для фантомной арматуры	
3 этап строительства		
13	Устье добывающей скважины	
3.3	Прицельной павод	
12.3	Площадка обслуживания для фантомной арматуры	
4 этап строительства		
2.1	Устье нагнетательной скважины после отработки на нефть	
3.4	Прицельной павод	
10.2	Проекторная мачта	
12.4	Площадка обслуживания для фантомной арматуры	
5 этап строительства		
14	Устье добывающей скважины	
3.5	Прицельной павод	
12.5	Площадка обслуживания для фантомной арматуры	
6 этап строительства		
7	Блок гребенки (БГ)	
7 этап строительства		
8	Горизонтальная насосная установка (ГНУ)	
8 этап строительства		
6	Блок дозирования реагента (УДХ)	
9 этап строительства		
15	Устье добывающей скважины	
3.6	Прицельной павод	
12.6	Площадка обслуживания для фантомной арматуры	

Обозначение и изображение	Условные обозначения и изображения
	Контрольный кабель, прокладываемый по проекционной экспозиции
	Контрольный кабель, прокладываемый в грунте

1. План расположения оборудования и кабельных трасс выполнен в масштабе 1:200.
2. Кабели проложены по экспозиции.
3. Кабельная экспозиция указана в электротехнической части проекта.
4. Трассы для прокладки кабелей указаны в части электротехнической части проекта.
5. Засиленные конструкции для монтажа приборов КИПиА и системы в технологической части проекта.
6. Кабели в местах прокладки должны иметь наружный диаметр не более 30 мм и запас прочности не менее 40 %.
7. Силовые кабели для подключения клеммных коробок для приборов КИПиА указаны в электротехнической части проекта.
8. Монтаж приборов и средств автоматизации выполнять в соответствии с требованиями:
 - СП 77.13330.2016 "Системы автоматизации";
 - СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства";
 - ПЗЗ «Правила устройства электроустановок (Шестое издание). Дополнение с исправлениями»;
 - ПЗЗ «Правила устройства электроустановок (Современное издание)».
9. Защитные металлические проводники должны быть заземлены в двух противоположных точках от начала и конца трассы.
10. Расположение точек развода кабельных и проводных трасс указывается проектом.
11. Кабельные трассы межэтажной связи составляются комплексно с установкой измерительной (поп. 4). Количество и диаметр указывается согласно КД заводов-изготовителей.
12. Все кабельные трассы для межэтажной связи указываются в 1-м этапе.
13. Разрезы экспозиций указывать по комплексу ЭС. Под чертой АК и ОК выделяются верхние пояса.
14. Сведения типа приборов-раздаточных, телеаппаратов-приборов выносятся с плановых разрезов кабельных элементов (РКН).

ЯСП/ТМН/25-22/ИОС7.2.ГЧ					
Обустройство Вспомогательных объектов (среднеоборудованного НГКМ) участка площадки №5					
Исполн.	Лит.	Маск.	Подпись	Дата	
Разработ.	Технический			06.22	
Проверен	Технический			06.22	
Автоматизация комплекса					
Исполн.	Лит.	Маск.	Подпись	Дата	
Разработ.	Технический			06.22	
План расположения оборудования и кабельных трасс. Разрезы 1-1, 10-10					
ООО "ЯкутСпроектИнформ"					