

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН



ТОО «ПАК»

Гос. лицензия №17011046 от 16.06.2017г.

**«ЧНГКМ. Система сбора ГКС от добывающей скважины №303  
на входной манифольд удаленный пункт сбора «Восток»**

**ТОМ I**

**ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**06-290-17-303-ОПЗ**

Директор ТОО «ПАК»

Кардонский В.Г.

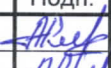
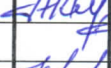

Главный инженер проекта

Кирпичников А.Н.



Уральск 2018

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

						06-290-17-303-ПЗ			
Изм	Кол	Лист	№ док	Подп.	Дата	«ЧНГКМ. Система сбора ГКС от добывающей скважины №303 на входной манифольд удаленный пункт сбора «Восток»	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Кирпичников							
Разраб.		Стольников			18.05		РП	1	48
Н.контр.		Кравченко					ТОО «Пак» г.Уральск 2018г.		

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Общая часть	
1.1 Основания для проектирования. Исходные данные	4
1.2 Краткая характеристика района строительства	6
1.3 Инженерно-геологические условия строительства	8
2. Решения генерального плана	10
2.1 Планировочные решения	10
2.2 Организация рельефа	11
2.3 Благоустройство	11
2.4 Рекультивация земель	11
3. Технологические решения	12
3.1 Исходные данные для технологических расчетов	12
3.2 Технологические решения	13
3.3 Обустройство устья газоконденсатной скважины	14
3.4 Выкидные линии	15
3.5 Внутриплощадочные технологические трубопроводы	16
3.6 Защита от коррозии. Надзор во время эксплуатации технологических трубопроводов.	17
3.7 Классификация взрывоопасных и вредных веществ	18
3.8 Характеристика объектов по взрывопожарной опасности	19
4. Архитектурно-строительные решения	20
4.1 Объемно-планировочные и конструктивные решения	20
4.2 Технологические коммуникации	21
4.3 Мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии	21
5. Силовое электрооборудование	22
5.1 Потребители электроэнергии и электрические нагрузки	22
5.2 Выбор источников электроснабжения	23
5.3 Классификация зданий и сооружений по взрывоопасности	24
5.4 Электроосвещение	24
5.5 Молниезащита	24
5.6 Заземление и защитное зануление	25
5.7 Защита от статического электричества	25
5.8 Защитные мероприятия	26
5.9 Наружные электросети	26

6. Автоматизация технологических процессов	27
6.1 Объекты автоматизации	27
6.2 Площадка скважины №303	27
6.3 Система безопасности	29
6.4 Оборудование и средства автоматизации	29
6.5 Размещение, монтаж и обслуживание средств автоматизации	30
7. Водоснабжение и водоотведение	31
7.1 Исходные данные	31
7.2 Водоснабжение	31
7.3 Водоотведение	31
8. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	32
8.1 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны	32
8.2 Характеристика обращающихся в техпроцессе веществ	32
8.3 Сведения по размещению объектов относительно природных источников экстремальных ситуаций	33
8.4 Требования к защитным сооружениям гражданской обороны	35
8.5 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	36
8.6 Определение границ возможной опасности	36
8.7 Опасные сценарий развития возможных чрезвычайных ситуаций техногенного характера на проектируемых объектах	37
8.8 Сценарий развития возможных чрезвычайных ситуаций на объектах и сооружениях	37
8.9 Мероприятия по уменьшению последствий возможных чрезвычайных ситуаций	38
8.10 Противопожарные мероприятия	41
9. Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности	42
10. Мероприятия по охране труда и технике безопасности	44

### 1.1. Основание для проектирования. Исходные данные.

Рабочий проект: «ЧНГКМ. Система сбора ГКС от добывающей скважины №303 на входной манифольд удаленного пункта сбора «Восток»» разработан на основании:

- Техническое задание на проектирование – утвержденное ТОО «Жаикмунай».
- Материалов инженерных изысканий, выполненных ТОО «Акжайык Гео».

Проект разработан с соблюдением требований следующих норм и правил Республики Казахстан (РК):

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство»;
- ВНТП 01/87/04-84 «Объекты газовой и нефтяной промышленности, выполненные с применением блочных и блочно – комплектных устройств. Нормы технологического проектирования»;
- ВНТП 3-85. Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений;
- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»
- ППБС РК-10-98 «Правила пожарной безопасности в нефтегазодобывающей промышленности».
- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности». Утвержденные приказом Министра по инновациям и развитию РК от 30.12.2014 года №355.
- СНиП РК 2.02-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- ППБ РК-2006 «Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан»;
- ПУЭ РК-2015. Правила устройства электроустановок;
- СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология»;
- СНиП 2.05.07-91\* «Промышленный транспорт»;
- СНиП РК 3.06-03-85 «Автомобильные дороги»;
- СН РК 3.01-01-2011. Генеральные планы промышленных предприятий
- СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции»;
- СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия»;
- СНиП РК 5.03-37-2005 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СТ РК 23118-2002 «Конструкции стальные строительные»
- СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений»;
- СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;

- СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СН РК 4.04–19–2003 «Инструкция по проектированию силового и осветительного оборудования промышленных предприятий»;
- СН 527-80 Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10МПа.
- Требования промышленной безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов. МЧС РК от 27 июля 2009г. №176
- Технический регламент  
«Требования к безопасности систем газоснабжения»
- СНиП РК 4.04-06-2002 «Электротехнические устройства»;
- «Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий» (РДС РК 4.04-185-2003);
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений»
- ВСН 116-93 «Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи»;
- СТ РК 2.109-2006 «Сигнализаторы ДВК непрерывного действия, общие требования к установке, техническому обслуживанию и поверке»
- СТ ГУ 153-39-086-2006 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов условным давлением до 10 МПа.»;
- СТ ГУ 153-39-088-2006 «Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промысловых трубопроводов»;
- СТ РК 1255-3-2004 Промышленность нефтяная и газовая. Система трубопроводов из стеклопластиков (GRP). Часть 3. Проектирование системы.;
- СТ РК 1255-3-2004 Промышленность нефтяная и газовая. Система трубопроводов из стеклопластиков (GRP). Часть 4. Сборка , прокладка и эксплуатация;
- СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»
- Технический регламент, Общие требования к пожарной безопасности от 16.01.2009 №14.

## 1.2 Краткая характеристика района строительства

В административном отношении район строительства сооружений, системы сбора ГКС от добывающей скважины №303 на входной манифольд удаленного пункта сбора «Восток», расположен в Зеленовском районе Западно-Казахстанской области Республики Казахстан на территории Чинаревского нефте-газоконденсатного месторождения (ЧНГКМ). Областной центр город Уральск расположен к юго-западу от площадки строительства на расстоянии 80 км.

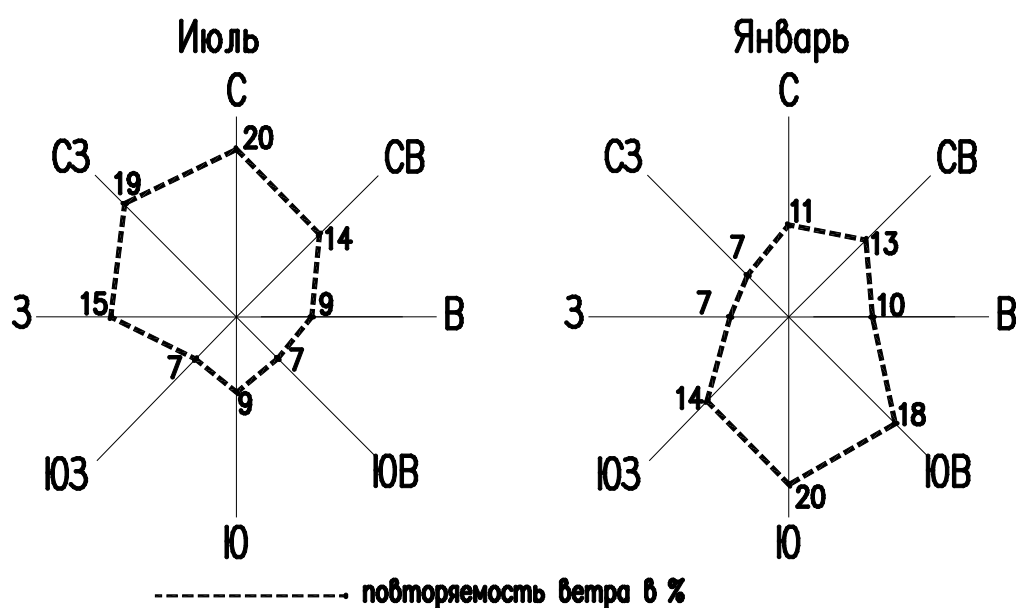
В геоморфологическом отношении территория месторождения расположена в зоне южных отрогов Общего Сырта, переходящих в холмистую равнину, сильно расчлененную сетью оврагов, балок, ручьев и рек. В орографическом отношении она представляет собой холмистую степь. Абсолютные отметки рельефа на проектируемой площадке и выкидной линии колеблются в пределах от плюс 78,50 м до плюс 79,45 м.

В кровле четвертичных отложений на площадках строительства распространены современные отложения почвенного покрова. Почвенно-растительный слой представлен в основном суглинками и супесями с корнями травянистой растительности.

Почвенно-растительный слой залегает до 0.30 м.

Климат района строительства отличается резкой континентальностью.

### Розы ветров



Средняя месячная и годовая температура наружного воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-13.5	-13.3	-6.9	6.0	15.2	20.3	22.6	20.6	13.7	4.9	-3.4	-10.1	4.7

Основные климатические характеристики приводятся по метеостанции Уральск и СНиП РК 2.04-01-2010.

Дорожно-климатическая зона – IV. По карте климатического районирования для строительства участок работ относится к району III А.

Климатические условия:

- температура наиболее холодной пятидневки  $\alpha=0,98$  -33 °С;  $\alpha=0,92$  -30°С;
- средняя годовая температура воздуха + 4.7 °С;
- наиболее жаркий месяц – июль, средняя температура + 22.6 °С;
- абсолютный максимум температуры воздуха + 42 °С;
- абсолютный минимум температуры воздуха - минус 43 °С;
- количество осадков ноябрь-март – 112 мм;
- количество осадков апрель-октябрь – 262 мм;
- среднегодовое количество осадков -374 мм;
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – юго-восток;
- преобладающее направление ветра за июнь-август – северо-запад;
- толщина снежного покрова (с 5% вероятностью превышения) – 57 см;
- устойчивый снежный покров сохраняется 110-120 дней;
- количество дней с гололедом – 19 дней; градом – 1.1; туманами – 30; метелями 33.4; с ветрами со скоростью выше 15 м/сек – 28 дня;
- продолжительность отопительного периода составляет около 200 суток.

Преобладающее направление ветра в зимний период – южное, юго-восточное, в летний период - северо-западное. Сильные ветры зимой вызывают бураны, летом – суховеи и пыльные бури.



### 1.3. Инженерно-геологические условия строительства

В геологическом строении проектируемых сооружений принимают участие нелигитимированные четвертичные отложения элювиально-делювиального генезиса, представленные в основном супесями, суглинками и реже встречающимися песками разнотернистыми и глинами. Инженерно-геологические условия участка, проектирования обустройства скважины и выкидной линии, обусловлены физико-географическим положением, геолого-литологическим строением, гидрогеологическими условиями и физико-механическими свойствами вскрытых отложений.

Геолого-литологический разрез в пределах глубин, соответствующих сфере инженерного воздействия проектируемых сооружений на геологическую среду расчленен на инженерно-геологические элементы (ИГЭ), распространение которых в пространстве и во времени указано на геолого-литологических разрезах.

По данным отчета по инженерным изысканиям, выполненным ТОО "АкжайыкГео",

ИГЭ-1. Почвенно-растительный слой, нарушенный, суглинок светло-бурого цвета, с корнями травянистой растительности.

Мощность 0,3 м.

В геолого-генетическом комплексе ниже-среднечетвертичных аллювиальных отложений (аQI-II) выделено пять инженерно-геологических элементов:

ИГЭ-3. Суглинок легкий песчанистый светло-коричневого цвета, маловлажный, твердой консистенции, макропористый с включениями дресвы меловых пород, гумусированный в верхней части слоя.

Суглинок обладает просадочными свойствами (при нагрузке 0,3 МПа величина относительной деформации  $\varepsilon_{sl}$  д.е. = 0,034-0,105). Под действием внешней нагрузки обладает повышенной до сильной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см<sup>2</sup> составляет 41,0-101,0 мм/м) и сильной степени сжимаемости при водонасыщении (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см<sup>2</sup> составляет 128,0-188,0 мм/м).

По относительной деформации набухания без нагрузки ( $\varepsilon_{sw}$  = 0,090-0,186) суглинок от слабо- до сильнонабухающего.

Мощность 2,0-2,7 м.

ИГЭ-8. Супесь песчанистая буровато-коричневого цвета, маловлажная, твердой консистенции, с меловыми и известковистыми вкраплениями, в верхней части слой гумусирован.

Супесь обладает просадочными свойствами (при нагрузке 0,3 МПа величина относительной деформации  $\varepsilon_{sl}$  д.е. = 0,043). Под действием внешней нагрузки обладает повышенной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см<sup>2</sup> составляет 46,0 мм/м) и сильной степени сжимаемости при водонасыщении (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см<sup>2</sup> составляет 88,0 мм/м).

Мощность 1,1 м.

ИГЭ-9. Суглинок тяжелый пылеватый, коричневого цвета, макропористый, маловлажный, твердой консистенции, с меловыми стяжениями, с включением дресвы меловых пород, со следами органики, с тонкими прослоями супеси (0,2-0,3 см).

Суглинок обладает просадочными свойствами (при нагрузке 0,3 МПа величина относительной деформации  $\varepsilon_{sl}$  д.е. = 0,010-0,080). Под действием внешней нагрузки обладает от повышенной до сильной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при

нагрузке 3 кгс/см<sup>2</sup> составляет 33,0-65,0 мм/м) и от повышенной сильной степени сжимаемости при водонасыщении (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см<sup>2</sup> составляет 65,0-78,0 мм/м).

По относительной деформации набухания без нагрузки ( $\epsilon_{sw} = 0,051-0,095$ ) суглинков от слабо- до средненабухающего.

Мощность 0,7-4,6 м.

ИГЭ-10. Глина легкая пылеватая светло-коричневая, слабовлажная, от твердой до тугопластичной консистенции, с включениями дресвы меловых пород, с тонкими прослойками песка (мощность прослоек 0,2-0,3 см).

Глина обладает просадочными свойствами (при нагрузке 0,3 МПа величина относительной деформации  $\epsilon_{sl}$  д.е. = 0.012-0,089). Под действием внешней нагрузки обладает от повышенной до сильной степени сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см<sup>2</sup> составляет 40,0-104,0 мм/м) и сильной степенью сжимаемости при водонасыщении (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см<sup>2</sup> составляет 111,0-122,0 мм/м).

По относительной деформации набухания без нагрузки ( $\epsilon_{sw} = 0,054-0,087$ ) глина от слабо- до средненабухающей.

Мощность 1,3-1,4 м.

Грунты ИГЭ-2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 обладают просадочными свойствами первого типа. Мощность просадочной толщи 3,0-6,0 м. Величина просадочных деформаций достигает 0,68-5,0 см. Начальное давление просадочности 0,020-0,258 МПа.

По степени засоления грунты относятся к незасоленным (ГОСТ 25100-2002, таблица Б26), с плотным остатком солей 0,150-0,300 %.

По степени агрессивного воздействия на бетонные конструкции (для бетонов на портландцементе по ГОСТ 10178-85) грунты неагрессивные (содержание сульфатов SO<sub>4</sub>-2 составляет 190,0-240,0 мг/кг). По содержанию хлоридов (содержание хлоридов в пересчете на Cl- ион составляет 317,5-790,0 мг/кг) грунты от неагрессивных до среднеагрессивных (СП РК 2.01-19-2004, таблица 4).

Грунтовые воды по площадкам до глубины 6 м не обнаружены.

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинков, глин – 1.62 м, для супесей, песков мелких и пылеватых – 1.97 м, для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 2.11 м.

Сейсмичность района строительства, согласно СП РК 2.03-30-2017, до 6 баллов.

## 2. Решения генерального плана

### 2.1 Планировочное решение

Раздел Генеральный план разработан на основании данных технологической части и материалов инженерных изысканий, выполненных ТОО «Акжайык Гео».

Проект выполнен с соблюдением действующих норм и правил и обеспечивает безопасную эксплуатацию запроектированного объекта. При этом в основу заложены следующие требования:

- расположение сооружений, а также транспортных путей на территории площадки принят согласно технологической схемы, требуемым разрывам по нормам пожаро-взрывобезопасности, с учетом розы ветров и санитарных требований;
- обеспечение благоприятных и безопасных условий труда, а также обеспечение рациональных производственных, транспортных и инженерных связей на площадке.

Данный проект разработан на строительство системы сбора ГКС на удаленный пункт сбора «Восток» от добывающей скважины №303.

Площадка добывающей скважины №303, прямоугольная в плане, габаритными размерами 110х100 м., соориентированная с запада на восток. С западной и восточной сторон к площадке подходят грунтовые автомобильные дороги для обслуживания площадки скважины. По периметру площадка огорожена сетчатым ограждением из панелей по металлическим столбам. Высота ограждения 2,2м. В ограждении размещены двое ворот шириной 6,0м., для заезда на территорию автомобильного транспорта, две калитки шириной 1м., расположенные рядом с воротами и две калитки, расположенные с северной и южной сторон площадки.

Покрытие площадки, для заезда и разворота автомобильного транспорта выполнено из дорожных ж/б плит размером 2х6м. и фракционированного щебня пропитанного битумом на гравийно-песочной подготовке толщиной-250мм.. От калиток к устью скважины выполнены дорожки шириной 1метр из фракционированного щебня пропитанного битумом.

На площадке устья скважин запроектированы следующие сооружения:

- Приустьевой приямок;
- Площадка под инвентарные приемные мостки;
- Площадка под ремонтный агрегат;
- Якоря оттяжек мачты ремонтного агрегата;
- Площадка камеры запуска очистных устройств;
- Дренажная ёмкость;
- Площадка блока БАПР;
- Площадка печи подогрева газоконденсатной смеси ПНПТ-0,6ЗУТБ;
- Площадка временной операторной;

Обвалование, обустраиваемого устья скважины №303, запроектировано высотой 1,0 м, шириной по верху 0,5 м, с заложением откосов 1:1,5. Через обвалование предусматривается 2 съезда для проезда техники и два переходных мостика для выхода к калиткам и далее к амбарам.

За обвалованием размещается комплектная трансформаторная подстанции (КТПН 10/0,4кВ.), разрабатывается в отдельном проекте.

По территории месторождения предусмотрена подземная прокладка выкидной линии от обустраиваемой скважины до камеры приема скребка, расположенной на территории входного манифольда удаленного пункта сбора «Восток».

Ситуационный план выкидной линии приведен на черт. 06-290-17-303-ГП, лист 2.

Основные показатели по генеральному плану:

- площадь территории – 1,29га;
- площадь застройки - 0,17га;
- площадь покрытия - 0,05га;

## **2.2 Организация рельефа**

Рельеф на площадке добывающей скважины №303, равнинный. Отметки колеблются от 78,50 м. до плюс 79,45 м.

План организации рельефа проектируемой площадки выполнен в увязке с существующими высотными отметками на прилегающей территории и с отметками подъездных путей. Дождевые и талые воды с помощью продольных и поперечных уклонов отводятся в пониженные места рельефа, в северо-западную часть проектируемого участка.

## **2.3 Благоустройство**

Покрытие обустраиваемой территории, добывающей скважины №303, в зависимости от назначения площадок состоит:

- технологические площадки - из сборных ж/б дорожных плит размерами 1,5х3м;
- разворотные площадки - из дорожных ж/б плит размерами 2х6м. и участков с покрытием из щебеночно-гравийно-песчаной смеси;
- участков озеленения - засеянных газонными травами;

## **2.3 Рекультивация земель**

По данным инженерно-геологических изысканий на участке строительства добывающей скважины №303, почвенно-растительный слой земли представлен бурыми суглинками с корнями растительности. Мощность растительного слоя до 0,30м.

Перед началом строительства, растительный слой земли толщиной 0,30м снимается и складывается на границе участка строительства в бурт так, чтобы он не выветривался и не подтоплялся дождевыми и талыми водами.

После завершения строительства, растительная земля возвращается на участки озеленения и засеивается газонными травами с целью борьбы с эрозией и выветриванием земли.

### 3. Технологические решения

#### 3.1 Исходные данные для технологических расчетов

Настоящим проектом предусматривается сбор продукции газоконденсатной скважины №303 и внутрипромысловый транспорт скважинной продукции (ГКС) до входного манифольда удаленного пункта сбора «Восток».

Планируемый максимальный дебит скважины составляет до 100080,0 н.м<sup>3</sup>/сут., в том числе:

- газовая фаза (сырой газ), до 100000,0 н.м<sup>3</sup>/сут.;
- жидкая фаза (ГКС+вода пластовая), до 80,0 т./сут., (110,0 м<sup>3</sup>/сут.) в том числе:
  - углеводородное сырье (ГКС) – 110,0...80,0 м<sup>3</sup>/сут. (снижение);
  - вода пластовая – 1,0...30,0 м<sup>3</sup>/сут. (повышение);
  - средний конденсато-газовый фактор (КГФ), до 800,0 г./н.м<sup>3</sup> газа;

Максимальное динамическое давление на манифольде ФСА скв. №303, до выходного регулирующего штуцера – до 8,0 МПа;

Среднее рабочее давление после регулирующего штуцера (вход флюида в выкидной трубопровод) - 4,5 МПа;

Рабочее давление на входе в систему манифольда УПС «Восток» не менее 4,1 - 4,3 МПа;

Максимальное расчетное давление в трубопроводах системы сбора от скв. №303 до входа в манифольд удаленного пункта сбора «Восток», Р<sub>у</sub>=6,3 МПа.;

Максимальное содержание H<sub>2</sub>S – 0,01% (объем);

Максимальное содержание парафина - 5,0% (масс);

Средняя плотность товарной жидкости (нестабильный газовый конденсат) – до 735 кг/м<sup>3</sup>;

Средняя плотность пластовой воды – 1170,0 кг/м<sup>3</sup>;

Средняя плотность сырого газа сепарации - до 1,30 кг/ст.м<sup>3</sup>;

Средняя плотность газоконденсатной смеси (ГКС) - 2,16 кг/н.м<sup>3</sup>;

Температура сырья на выходе из ФСА в выкидной трубопровод, планируемая; 10-20 °С.

Производственная программа предусматривает:

- обустройство устья скважины №303;
- прокладку выкидной линии, протяженностью – 2495 м.

#### Компонентный состав газоконденсатной смеси

(мольное содержание, %).

Таблица 3.2.1

Наименование параметров	При дифференц. разгазировании пластовой нефти в стандартных условиях
Сероводород	0,17
Углекислый газ	0,83
Азот*редкие	2,28
В т.ч. Гелий	0,01
Метан	74,84
Этан	12,92
Пропан	4,73
Изобутан	0,85

Таблица 3.2.1 (продолжение)

Бутан	1,42
Изопентан	0,50
Пентан	0,36
Гексан	0,47
Гептан + высшие	0,60
Молярная масса (г/моль)	83,3
Плотность газа (кг/м <sup>3</sup> )	0,9491

### 3.2 Технологические решения.

Принципиальная технологическая схема с техническими характеристиками проектируемого оборудования представлена на чертеже: 06-290-17-303-ТХ\_л2.

Технологической схемой предусматриваются следующие технологические операции:

- транспортировка продукции от скважины до входного манифольда удаленного пункта сбора «Восток»;
- очистка внутренней полости выкидной линии очистными устройствами;
- продувка выкидной линии инертным газом для осуществления ремонтных работ.

В случае технологической необходимости дополнительно могут производиться следующие операции:

- автоматическое дозирование ингибитора в газоконденсатную смесь на устье скважины для предотвращения гидратообразования в выкидной линии при транспортировке сырья;
- подогрев газоконденсатной смеси (ГКС) в путевом подогревателе ПНПТ-0,6ЗУТБ, перед транспортировкой ГКС на входной манифольд удаленного пункта сбора «Восток».

Согласно выданным исходным данным на проектирование предусмотрено строительство следующих сооружений 1-го пускового камплекса:

- площадка устья скважины №303;
- площадка под инвентарные приемные мостки;
- площадка под ремонтный агрегат;
- площадка запуска очистных устройств;
- площадка дренажной емкости ЕП-2-1200-2000-2-К;
- площадка временной операторной;
- площадка газобаллонной установки для горизонтальной факельной установки;
- амбары для аварийного сжигания скважинной продукции и сброса газа с предохранительных клапанов;
- выкидная линия L=2495 м.;

Сооружения 2-го пускового комплекса, вводятся в эксплуатацию в случае технологической необходимости (точки подключения оборудования с запорной арматурой выполняются при строительстве 1-го пускового комплекса).

- площадка блока дозирования ингибитора(БАПР-2,5/2)
- площадка под путевой подогреватель ПНПТ-0,6ЗУТБ;

Уровень ответственности сооружения – II

### 3.3. Обустройство устья газоконденсатной скважины.

Обустройство устья скважин включает в себя:

По первому пусковому комплексу:

- обвалование устья скважины;
- трубную обвязку фонтанной арматуры с установкой ручной запорной арматуры, а также отсечных и регулирующих клапанов с электроприводом;
- амбары для аварийного сжигания скважинной продукции и сброса газа с предохранительных клапанов;
- размещение камеры запуска очистных устройств;
- площадки под ремонтный агрегат;
- площадки под инвентарные приемные мостки;
- якоря оттяжек мачты под ремонтный агрегат;
- площадка дренажной ёмкости ЕП-2-1200-2000-2-К;

По второму пусковому комплексу:

- площадка блочной автоматизированной установки дозирования ингибитора (БАПР) для предотвращения гидротообразования в выкидном трубопроводе ;
- площадка путевого подогревателя ПНПТ-0,63УТБ. для подогрева ГКС перед транспортировкой ГКС в выкидном трубопроводе, (предотвращение гидратообразования в выкидном трубопроводе)

Для предотвращения падения давления, а также его превышения в выкидных линиях, на каждой фонтанной арматуре, а также в начале каждой выкидной линии от скважин предусматривается установка отсечных клапанов, которые будут устанавливаться в 2 стадии. На первой стадии предусматривается установка отсечного клапана в начале каждой выкидной линии. На второй стадии предусматривается установка двух наземных клапанов-отсекателей на фонтанной арматуре для каждой скважины перед регулируемым штуцером, и одного скважинного клапана-отсекателя, устанавливаемого на устье фонтанной арматуры.

Для автоматизированного дозированного ввода ингибитора в трубопровод промысловой системы транспорта, с целью осуществления защиты от гидратообразования, на площадке скважины предусматривается размещение установки блочной автоматизированной модели БАПР-2,5/2. В состав блочной установки входят: насос-дозатор, насос шестеренчатый, осуществляющий заполнение технологической емкости ингибитором, технологическая емкость, предназначенная для хранения метанола. Все оборудование установки смонтировано на раме и укрыто теплоизолированной будкой. Подбор данного оборудования основан на необходимости обеспечения безаварийной работы системы сбора при температуре гидратообразования в районе +25°С.

Площадка запуска очистных устройств предназначена для периодического запуска средств очистки трубопроводов (шар).

Сбор дренажа с камеры запуска осуществляется в дренажную емкость объемом 2м<sup>3</sup>.

Опорожнение дренажной емкости производится по мере заполнения вакуумной откачкой в автоцистерну для транспортирования на полигон производственных отходов.

Газ, при заполнении дренажной емкости, сбрасывается на свечу рассеивания, высотой 5м. Для предотвращения проникновения пламени и искр внутрь дренажной ёмкости предусмотрен клапан СМДК -100АА У1 с огнепреграждающим элементом.

Внутриплощадочные технологические трубопроводы обвязки скважины выполняются из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ANSI 600., материальное исполнение- коррозионностойкое

Для капитального ремонта скважины предусмотрены площадки под ремонтный агрегат, площадка под инвентарные приемные мостки и якоря оттяжек мачты ремонтного агрегата.

Для предотвращения разлива продукции скважины, предусмотрено обвалование площадки устья скважины размерами 100х110 м высотой 1 м.

Контроль за выбросами  $H_2S$  и метана на площадке устья скважины осуществляется переносными анализаторами опасных газов во время обслуживания оборудования.

### **3.4 Выкидная линия.**

Газоконденсатная смесь со скважины №303 под действием энергии пласта по проектируемой выкидной линии общей протяженностью  $L=2495$  м., поступает на площадку приема скребка входного манифольда удаленного пункта сбора «Восток» с давлением 4,1 - 4,3 МПа.

Рабочее давление выкидной линии – 4,1 – 4,3 МПа.

Расчетное давление выкидных линий – 6,3 МПа.

Выкидная линия выполнена в подземном исполнении. Глубина заложения не менее 2 метра до верхней образующей трубы. Выкидная линия выполнена из фибerglassовых труб высокого давления диаметром 4 дюйма (Ду100) и серии 1000, произведенных ТО «Фибер Глаз Системз», в соответствии со стандартом API 15HR.

Выкидная линия газоконденсатной скважины, согласно СТ ГУ 153-39-088-2006 классифицируется как нефтегазопроводы III класса, транспортирующие среды с содержанием сероводорода, и относятся к трубопроводам III категории.

Согласно СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы» давление испытания:

- на прочность  $P_{исп}=1,5 P_{раб}$ .
- на герметичность  $P_{исп} = P_{раб}$ .

#### **Описание маршрута трассы выкидной линии.**

Трасса выкидной линии имеет пикетаж, за ПК0 принята точка соединения со стальной трубой камеры пуска очистных устройств скважины №303, шаг пикетов-100м.

На ПК24+95 выкидная линия от скважины №303 стыкуется со стальной трубой камеры приема скребка входного манифольда удаленного пункта сбора «Восток».

Все углы поворота трассы выкидной линии выполнены упругим изгибом с целью беспрепятственного прохождения очистного устройства, радиус изгиба – 345м.

По трассе выкидной линии устанавливаются опознавательные знаки-указатели: в начале и конце трассы, на угле поворота трассы.



### 3.5 Внутриплощадочные технологические трубопроводы

Технологические трубопроводы осуществляют транспортирование газоконденсатной смеси в пределах промышленной площадки скважины №303, обеспечивая ведение технологического процесса и эксплуатацию технологического оборудования.

Работы по монтажу оборудования и трубопроводов должны производиться в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией, проектом производства работ, документацией предприятий-изготовителей и в соответствии со СП РК 3.05-103-2014.

Согласно документа «Требования промышленной безопасности технологических трубопроводов» ЧС РК №176 от 26 июля 2009г., технологические трубопроводы классифицируются:

- трубопроводы газового конденсата – I категории, группа Б(а);
- трубопроводы газа - II категория, группа Б(а);
- трубопроводы дренажа - II категория, группа Б(в).

Материал технологических трубопроводов бесшовных горячедеформированных труб по ANSI, материальное исполнение- коррозионностойкое

Для фланцевых соединений применяются фланцы стальные приварные встык по ASME B16.5.

Проектом предусмотрено применение фланцевой трубопроводной арматуры с 1 классом герметичности затвора по ГОСТ Р50430 на условное давление 6,3 МПа. Арматура с электроприводом выполнена во взрывозащищенном исполнении.

Для сохранения температуры транспортируемого продукта в трубопроводах, проектом предусмотрено, монтаж обогревающего электрического кабеля и тепловая изоляция надземной части трубопроводов и запорной арматуры матами минераловатными с обшивкой из листов тонколистовой оцинкованной стали.

Для подземных участков стальных трубопроводов предусмотрена антикоррозионное покрытие "весьма усиленного" типа по ГОСТ 9.602-2005

Диаметры технологических трубопроводов определены технологической схемой с учётом производительности технологического оборудования, давления, вязкости и плотности транспортируемого продукта.

Проектируемые технологические трубопроводы размещаются на низких несгораемых опорах.

Дренажные трубопроводы выполнены с уклоном 0,002 в сторону дренажной ёмкости в подземном исполнении.

Трубопроводы попутного газа выполнены с уклоном не менее 0,003 в сторону емкости для сбора конденсата.

Рабочее давление в трубопроводах до 4,3 МПа.

Смонтированные трубопроводы подвергнуть гидравлическому испытанию на прочность и герметичность:

- давление испытания на прочность  $P_{пр} = 1,5 P_{раб}$ .
- давление испытания на герметичность  $P_{исп} = P_{раб}$ .

Монтаж стальных трубопроводов выполняется ручной электродуговой сваркой по ГОСТ 16037-80\*.

### 3.6 Защита от коррозии. Надзор во время эксплуатации технологических трубопроводов.

Для защиты от коррозии проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- для защиты от почвенной коррозии наружные поверхности подземных трубопроводов покрываются изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-89\* на основе полимерных липких лент, общей толщиной покрытия 1,8мм. Конструкция изоляции: грунтовка Прамер НК-50 по ТУ 5775-001-01297859-95 – 1 слой; лента липкая полиэтиленовая «Полилен» по ТУ 2245-003-01297859-99- 2 слоя; наружная обертка – лента полиэтиленовая «Полилен-ОБ» по ТУ 2245-004-01297859-99 – 1слой;

- для защиты от атмосферной коррозии надземные участки трубопроводов, арматура и металлоконструкции покрываются лакокрасочными материалами в соответствии с СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013. Конструкция покрытия: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 25129-82\*- 2слоя; эмаль ХВ-125 по ГОСТ 10144-89\* - 3слоя;

- надземные участки трубопроводов и арматура подлежащие теплоизоляции, перед проведением теплоизоляционных работ покрываются грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82\* -1 слой, масляно-битумное покрытие по ОСТ 6-10-426-79 - 2 слоя.

В процессе эксплуатации, технологические трубопроводы, периодически подвергаются контролю за надежной и безопасной работой. Основным методом контроля является ревизия (освидетельствование), которую проводит служба технического надзора предприятия совместно с лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию трубопроводов.

Сроки проведения ревизии трубопроводов на давления до 10МПа устанавливает предприятие владелец в зависимости от скорости коррозионно-эрозионного износа трубопровода, опыта эксплуатации. Сроки должны обеспечивать безопасную, безаварийную эксплуатацию трубопровода между ревизиями и не должны быть реже указанных в нормативной документации (РД 38.13.004-86 «Эксплуатация и ремонт технологических трубопроводов под давлением до 10МПа. (100кгс/см<sup>2</sup>)). ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации во взрывопожароопасных и химически опасных производствах)

Для трубопроводов I и II категории не реже одного раза в 3 года.

При ревизии технологических трубопроводов необходимо:

- провести наружный осмотр трубопровода:
- измерить толщину стенки трубопровода ультразвуковым или радиографическим методами. Толщину стенок измеряют на участках, работающих в наиболее сложных условиях (коленах, тройниках, врезках, местах сужения трубопровода, перед арматурой и после нее, местах скопления коррозионных продуктов, вызывающих коррозию, -застойных зонах, дренажах) а также на прямых участках трубопровода. Число точек замера для каждого участка определяет отдел технического надзора при условии обеспечения надежной ревизии трубопроводов.

### 3.7 Характеристика основных технологических объектов по категориям и классам взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности

Характеристика технологических объектов по техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности», ПУЭ-2015 и ГОСТ12.1.011.-88 приведена в таблице 3.7

Таблица 3.7

№п.п.	Наименование помещений, участков, наружных установок	Вещества, применяемые в производстве	Категория взрывной и пожарной опасности по тех. регламенту	Класс зоны взрывной и пожарной опасности по ПУЭ	Категория и группа взрывоопасных смесей по ПУЭ-2015
1	Площадка устья скважины	газовый конденсат	A	B-Iг	ПА-T1
2	Площадка камеры пуска очистных устройств	газовый конденсат газ, шлам	A	B-Iг	ПА-T1
3	Площадка блока хим-реагентов	ингибитор	A	B-Ia	ПА-T2
4	Площадка печи подогрева	Газ топливный	A	B-Iг	ПА-T1
5	Площадка камеры приема очистных устройств	газовый конденсат газ, шлам	A	B-Iг	ПА-T1

### 3.8 Классификация взрывопожароопасных и вредных веществ.

Классификация обрабатываемых в производстве взрывопожароопасных и вредных веществ приведена в таблице 3.8

Таблица 3.8.

№ № п.п.	Наименование веществ	Предел взрываемости		Плотность жидкости, газа или пара		Температура вспышки °С	Температура воспламен. °С	Класс опасности ГОСТ 12..1.007	Допустимая концентрация, мг/м3 ГОСТ 12.1.005-76	Краткая характеристика и действие на человека	Индивидуальные средства защиты
				По возду- ху	В жидкой фазе						
		нижний	верхний	кг/м3	кг/м3						
1	Газ попутный	5	15,2	0,80				4	более 10	ГГ Головокружение, по- теря сознания	Спецодежда Спецобувь противогаз
2	Газовый конденсат	1,4	8		654,7			3	до 10	ГГ Тоже	То же
3	Газ топливный	5	15	0,544				4	более 10		
4	Ингибитор	6,7	34,7		791	8	436	3	до 5	ЛВЖ Тоже	То же

## 4. Архитектурно-строительные решения

### 4.1 Объемно – планировочные и конструктивные решения

Архитектурно-строительная часть проекта разработана на основании:

- Технического задания на разработку проектно-сметной документации, утвержденного ТОО «Жаикмунай» (приложение №1 к договору);
- Технологических решений;
- Материалов отчета инженерных изысканий, выполненных ТОО «Ақжайық Гео»;

Площадка скважины состоит:

1. Устье скважины, в виде приямка с размерами в плане 2,0мх2,0м глубиной от верха площадки до низа 2,0м. Выполнено из монолитного железобетона, бетон Кл В20, арматура А-III по ГОСТ 5781-83\*.

2. Площадка устья скважины с размерами в плане 4,0х16,0м. с приямком устья скважины по середине. Площадка устья скважины состоит:

- приустьевая площадка размерами в плане 4,0х4,0м., выполнена из фракционированного щебня, слой толщиной 250мм. на песчаном основании h=100мм.. Верхний слой щебня h=60мм, пропитан битумом;

- сборный железобетон, ж/б дорожные плиты ПДН 2х6м. СТ ТОО 40341538-013-2013 (4 плиты), уложенные на основание из уплотненного грунта, ПГС-600мм., и щебня пропитанного битумом 50мм.

3. Площадка под инвентарные приемные мостки с размерами в плане 24,0х10,0м. Площадка из сборного железобетона (ж/б плиты ПНД 6х2 м), по СТ ТОО 40341538-013-2013. (14плит), уложенные на основание из уплотненного грунта, ПГС-600мм., и щебня пропитанного битумом 50мм.

4. Площадка под ремонтный агрегат с размерами в плане 62,0х34 м. Площадка из сборного железобетона (ж/б плиты ПНД 6х2 м), по СТ ТОО 40341538-013-2013. (86плит), уложенные на основание из уплотненного грунта, ПГС-600мм., и щебня пропитанного битумом 50мм.

5. Якоря оттяжек мачты, выполнены из монолитного железобетона, бетон Кл В20 арматура класса А-III по ГОСТ 5781-83\*.

6. Площадка блока БАПР с размерами в плане 7,5х4,5 м. Площадка из сборного железобетона (ж/б плиты 3,0х1,5 м), по ГОСТ21924.0-84, уложенные на основание из уплотненного грунта, ПГС-600мм., и щебня пропитанного битумом 50мм.

7. Площадка камеры запуска скребка (КП) с размерами 7,5х4,5м. Площадка из сборного железобетона (ж/б плиты 3,0х1,5 м), по ГОСТ21924.0-84, уложенные на основание из уплотненного грунта, ПГС-600мм., и щебня пропитанного битумом 50мм.

8. Площадка путевого подогревателя ПНПТ-0,63УТБ с размерами в плане 6х10,5м. Площадка из сборного железобетона (ж/б плиты 3,0х1,5м.) по ГОСТ21924.0-84, уложенные на основание из уплотненного грунта, ПГС-600мм., и щебня пропитанного битумом 50мм.

9. Переходной мостик запроектирован из монолитного железобетона бетон Кл В20, ар-

матуры класса А-I по ГОСТ 5781-83\* и ограждающие конструкции из стальных прокатных профилей. Материал металлоконструкций сталь Вст3кп2 ГОСТ 380-94.

10. Площадка под обслуживание дренажной ёмкости  $V=2 \text{ м}^3$  подземного исполнения на грунтовом основании. Площадка с размерами в плане 4,0х4,8м из монолитного железобетона, бетон Кл. В20, арматура класса А-III по ГОСТ 5781-83\*

11. Площадка блока контейнера под временную операторную. с размерами в плане 4,5х7,5м. Площадка из сборного железобетона (ж/б плиты 3,0х1,5м.) по ГОСТ21924.0-84, уложенные на основание из уплотненного грунта, ПГС-600мм., и щебня пропитанного битумом 50мм.

12. Площадка газобаллонной установки для горизонтальной факельной установки с размерами в плане 1,8х3,0м. Площадка из сборного железобетона (ж/б плиты 3,0х1,8 м), по ГОСТ 21924.0-84. Площадка накрыта навесом из стальных гнутых профилей и сортового проката. Материал металлоконструкций сталь Вст3кп2 ГОСТ 380-94.

#### **4.2 Технологические коммуникации**

Опоры под надземные технологические коммуникации запроектированы из стальных горячекатаных профилей (сталь С245 по ГОСТ 27772-88\*), фундаменты опор из монолитного бетона (бетон Кл В20 и арматуры класса А-III и А-I по ГОСТ 5781-83\*) Площадки и переходные мостики - из стальных профилей и настила из просечно-вытяжной стали. Материал металлоконструкций сталь Вст3кп2 ГОСТ 380-94. .

#### **4.3 Мероприятия по защите строительных конструкций, сетей и сооружений от коррозии**

Антикоррозионные мероприятия для сборных железобетонных изделий осуществляются заводом изготовителем и в соответствии с СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013. Для наземных ограждающих конструкций предусматривается окраска закладных и соединительных элементов эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76\* двумя слоями общей толщиной 50-60 мк. (По одному слою грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-82\* толщиной не менее 20 мк.) Стальные конструкции сооружений окрашиваются двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ6465-76\* по двум слоям грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-82\*.

Антикоррозионные мероприятия для подземных частей сооружений осуществляются путем выполнения их из бетона повышенных марок по водонепроницаемости, выполнения конструкций на основе портландцемента по ГОСТ 10178-76, окраски горячим битумом за два раза по холодной грунтовке, состоящей из 40%.раствора битума в керосине, или обмазкой гидроизоляционным материалом «Пенетрон» за два раза.

## 5. Электроснабжение и электрооборудование

### 5.1 Потребители электроэнергии и электрические нагрузки

Данным проектом предусматривается электроснабжение, наружное освещение, молниезащита и заземление следующих объектов на площадке скважины №303:

- Площадка блока временной операторной;
- площадка запуска очистных устройств;
- площадка дренажной емкости ЕП-2-1200-2000-2-К;
- площадка газобаллонной установки для горизонтальной факельной установки;
- Площадка путевого подогревателя ПНПТ-0,6ЗУТБ;

Основными потребителями электроэнергии на напряжение 0,4 кВ являются:

- электроприемники технологического оборудования,
- греющие кабели технологических трубопроводов
- электроосветительные приборы
- электрооборудование систем контроля и управления,
- электрооборудование систем связи и сигнализации

По степени надежности электроснабжения потребители электроэнергии проектируемых объектов относятся:

к I категории электрооборудование:

- системы КИП и А,

к II категории электрооборудования:

- электрообогрев помещений;
- греющие кабели технологических трубопроводов;

к III- категории - прочее электрооборудование.

Подсчет электрических нагрузок выполняется на основании данных смежных разделов проекта в соответствии с РТМ 36.18.32.4-92 «Указания по расчету электрических нагрузок» и справочными данными по расчетным коэффициентам электрических нагрузок, шифр М788-1069/ ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, 1990 г. Установленная и расчетная мощности блочно-го технологического оборудования принимается на основании технической документации на данное оборудование

Основные показатели и данные по установленным и расчетным мощностям приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1

Основные технические показатели				
№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
	<b>Напряжение:</b>			
	- силовых токоприёмников;	В	380	
	- осветительных установок.	В	380/220	
	<b>Установленная мощность</b>			
	на стороне 0,4кВ	кВт	40,10	
	- в т. ч. силового оборудования;	кВт	37,58	
	- в т. ч. наружное освещение.	кВт	2,52	
	<b>Расчётная потребляемая мощность</b>			
	- на стороне 0,4кВ	кВт	36,10*	
	- в т. ч. силового оборудования;	кВт	33,58	
	- электроосвещения	кВт	2,52	
	<b>Годовой расход электроэнергии:</b>	кВт	316 236	

## 5.2 Выбор источников электроснабжения

Источниками внешнего электроснабжения объектов «ЧНГКМ Система сбора ГКС от добывающей скважины №303 на входной манифольд удаленного пункта сбора «Восток», приняты:

Существующая РУ-0,4кВ трансформаторной подстанции, установленная около обустраиваемой скважины.

Для обеспечения соответствующей категории электроснабжения предусматривается питание от существующей комплектной трансформаторной подстанции наружной установки типа КТПН и блоков резервного питания рассчитанных на время устранения аварии основного источника питания.

Схема принципиальная электроснабжения приведена на чертеже 06-290-17-303-ЭС\_л2.



### 5.3 Классификация зданий и сооружений по взрывоопасности

Таблица 5.3.1

Наименование	Класс по взрывоопасности	Категория и группа взрывоопасной смеси	Характеристика среды
Площадка устья скважины	B-Iг	ПА-T1	газовый конденсат
Площадка пуска очистных устройств	B-Iг	ПА-T1	газовый конденсат
Площадка блока химреагентов	B-Ia	ПА-T2	ингибитор
Площадка печи подогрева	B-Iг	ПА-T1	Газ топливный

Остальные сооружения относятся к помещениям и наружным установкам с нормальными условиями среды.

Для обеспечения безопасной работы во взрывоопасных зонах предусматривается установка взрывозащищенного электрооборудования, соответствующего по исполнению классу данных зон, категории и группе взрывоопасной смеси согласно ПУЭ и РД 08-200-98. Электродвигатели поставляются в комплекте с технологическим оборудованием. Наибольшая мощность электрооборудования на напряжение 380 В. – 11 кВт (блок дозирования метанола)

Распределение электроэнергии на напряжение 380/220 В предусматривается от автоматических выключателей устанавливаемых в РУ-0.4кВ трансформаторной подстанции (для скважины).

### 5.4 Электроосвещение

Освещенности сооружений, наружной площадок и территории объектов приняты в соответствии с действующими нормами и правилами (СН РК 2.04-01-2011, СП РК 2.04-104-2012 и ВСН34-81).

Типы светильников, типы проводки соответствуют условиям среды, назначению и характеру производимых работ.

Внутреннее электроосвещение блоков, входящих в комплект технологического оборудования, принято полной заводской готовности.

Для обеспечения нормальной работы рабочее освещение предусматривается напряжением 380/220В во всех помещениях и на освещаемых территориях.

Аварийное освещение предусмотрено в модуле блока дозирования метанола.

Проектом предусмотрено наружное электроосвещение скважины, которое выполнено взрывозащищенными светодиодными светильниками, установленными на железобетонных опорах, высотой 16 м. Управление наружным освещением осуществляется по месту.

### 5.5 Молниезащита

Согласно инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений СП РК 2.04-103-2013 наружные установки с взрывоопасными зонами класса В-1г относятся по устройству

---

«ЧНГКМ. Система сбора ГКС от добывающей скважины №303 на входной манифольд удаленного пункта сбора «Восток».

молниезащиты ко II категории и защищаются от прямых ударов молнии и её вторичных проявлений.

Защита от прямых ударов молнии выполняется с помощью присоединения к контуру заземления, а также установки двух молниеотводов.

Для защиты вторичных проявлений молнии все металлические корпуса технологического оборудования и аппаратов присоединяются к заземлению защиты от прямых ударов молнии.

## **5.6 Заземление и защитное зануление**

Для защиты людей от поражения электрическим током предусмотрено заземление и защитное зануление всех металлических частей электрооборудования. Заземление предусмотрено путём присоединения электрооборудования к наружному контуру заземления стальной полосой 40х4мм. В качестве защитного зануления используются дополнительные жилы кабелей, путём присоединения их к нулевой шине распределительных щитов и металлическим частям электрооборудования.

Наружный контур заземления выполнен из горизонтальных электродов из стальной полосы 40х4 мм и вертикальных электродов из круга горячекатаного Ø16мм, длиной L=5м, которые вбиваются в землю на глубину – 5,5м. Соединения вертикальных и горизонтальных электродов выполняются сваркой.

Сопротивление растеканию заземляющего контура в любое время года должно быть не более 4 Ом. Если при замерах сопротивление окажется более 4 Ом, то требуется дополнительно вбить вертикальные электроды из круга горячекатаного Ø16мм, длиной L=5м. Рабочим проектом предусмотрено устройство защитного заземления «нуль-система» для оборудования и приборов КИП и А.

## **5.7 Защита от статического электричества**

Защита от статического электричества выполняется в соответствии с «Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности».

Для этого необходимо присоединить все металлические конструкции, трубопроводы, корпуса технологического оборудования и т.п. к сети заземления. Все протяженные элементы технологических установок (трубы, металлоконструкции и т.п.) в местах взаимного сближения на расстояние менее 10см соединяются перемычкой из стальной полосы сечением не менее 25х4мм.

Защите от статического электричества подлежат все трубопроводы и технологическое оборудование, на котором возможно накопление статического электричества.

Заземление является основным и достаточным способом устранения опасности от статического электричества.

## 5.8 Защитные мероприятия

Молниезащита данных сооружений обеспечивается молниеприемником, установленным на прожекторной опоре и соединенным к контуру заземления. В отношении мер безопасности принята система напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью - система TN-C-S, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводника совмещены в одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источника питания.

Для защиты от заноса высоких потенциалов по подземным и внешним коммуникациям при вводе в здание или сооружение, последние присоединяются к заземляющему устройству.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования присоединяются к заземленной нейтральной точке трансформатора посредством дополнительных защитных проводников.

На вводе в модульные здания и сооружения выполняется система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой: защитный проводник питающей линии; металлические трубы коммуникаций, входящих в здание; металлические части систем вентиляции и воздуховодов и заземляющие проводники.

Внутренние контуры заземления на технологических площадках выполняются из полосовой стали 25х4.

Внешний контур заземления выполняется электродами из круга горячекатаного Ø16мм, длиной L=5м, монтируемыми в грунт на глубину 0,5 м от верхнего конца электрода до поверхности земли и соединяемыми между собой стальной полосой 40х4мм.

Сопrotивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом (проверяется после монтажа).

## 5.9 Наружные электросети

Наружные электрические сети запроектированы бронированными кабелями с медными жилами ВБбШв.

На обустраиваемой скважине кабели прокладываются в траншеях на глубине 0,7м., и обозначены поливинилхлоридной сигнальной лентой проложенной на расстоянии 0,25м. над кабелем. В местах пересечения кабеля с подземными трубопроводами, автодорогами, обваловкой скважины, пешеходными дорожками кабели защищаются полиэтиленовыми двустенными гофрированными трубами с уплотнениями выхода кабеля из труб.

Марки кабелей выбраны в соответствии с «Едиными техническими условиями по выбору и применению силовых кабелей».

Сечения кабелей выбраны по длительному току нагрузки, проверены по допустимой потере напряжения и по условию срабатывания защитного аппарата при однофазном К.З..

## **6, Автоматизация технологических процессов.**

### **6.1 Объекты автоматизации.**

Настоящим проектом предусматривается сбор продукции газоконденсатной скважины №303, внутрипромысловый транспорт скважинной продукции на входной манифольд удаленного пункта сбора «Восток».

В качестве объектов автоматизации рассматриваются:

- Площадка скважины №303;
- Блок дозирования ингибитора БАПР-303;
- Камеры запуска очистных устройств, КС-303;
- Путь подогреватель ПНПТ-0,63УТБ, П-303;

Проектом предусматривается автоматизация объектов, обеспечивающая работу сооружений в условиях нормальной эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала непосредственно у аппаратов, обеспечивающая автоматическую противоаварийную защиту. Предусмотрена технологическая сигнализация, а также мероприятия по контролю загрязненности окружающей среды.

Объем автоматизации по системе сбора и замера газоконденсатной смеси представлен на схемах автоматизации 06-290-17-303-АК лист 3.

Структурную схему контроля и управления смотреть на чертеже 06-290-17-303-АК л.2.

### **6.2 Площадка скважины №303.**

В проекте предусматривается 2 этапа автоматизации скважины.

Для первого этапа строительства проектом предусмотрен местный контроль технологических параметров:

- температуры газоконденсатной смеси в выкидной линии;
- давления газоконденсатной смеси в выкидной линии;
- давления трубного, затрубного, межколонного;
- давления в камере запуска очистных устройств;
- контроль положения очистного устройства в камере пуска.

Контроль предельно-допустимой концентрации H<sub>2</sub>S и до взрывоопасной концентрации углеводородов на площадках скважин на первом этапе строительства предусматриваются портативными электронными газоанализаторами-сигнализаторами.

Для предотвращения падения давления, а также его превышения в выкидных линиях, на первом этапе строительства предусматривается установка отсечного клапана автономного действия в начале выкидной линии.

Для автоматизированного дозированного ввода ингибитора в трубопровод промышленной системы транспорта, с целью осуществления защиты от гидратообразования, на площадке скважины предусматривается размещение установки блочной автоматизированной модели БАПР-2,5/2.

В состав блочной установки входят: насос-дозатор, насос шестеренчатый, осуществляющий заполнение технологической емкости ингибитором, технологическая емкость, предназначенная для хранения метанола. Все оборудование установки смонтировано на раме и укрыто теплоизолированным зданием модульного типа.

Система автоматика установки дозирования метанола БАПР-2,5/2 предусматривает дозированную подачу метанола, автоматическое поддержание температуры и уровня метанола в заданных пределах, программное перемешивание метанола, а также поддержание температуры в помещениях блока.

В схеме автоматики блока работают цепи защиты оборудования по аварийным ситуациям:

- отключение дозирующего насоса по высокому или низкому давлению на выкиде;
- отключение дозирующего насоса по низкому уровню в расходной емкости ингибитора.

В соответствии с Техническим заданием настоящим проектом предусмотрен контроль и управление газоконденсатной скважиной №303 и подключение её к общей системе контроля и управления системы сбора газоконденсатной смеси на месторождении, предусмотренной в проекте 86-03-АК «ЧНГМ. Обустройство добывающих газоконденсатных скважин и система сбора газоконденсатной смеси на УКПГ».

Для второго этапа строительства проектом предусматривается дистанционный контроль с АРМ оператора УКПГ:

- температуры газоконденсатной смеси в выкидной линии;
- давления газоконденсатной смеси в выкидной линии;
- давления трубного, за трубного, межколлонного;
- предельно-допустимой концентрации H<sub>2</sub>S и до взрывоопасной концентрации углеводородов.

С АРМ оператора выполняется контроль за работой установки блока дозирования метанола БАПР-301, за работой оборудования системы контроля и управления скважиной фирмы Cameron.

Предусматривается установка двух наземных клапанов-отсекателей на фонтанной арматуре для каждой скважины перед регулируемым штуцером, и одного скважинного клапана-отсекателя, устанавливаемого на устье фонтанной арматуры.

Информация о перечисленных выше параметрах передается на контроллеры Simatic S7-1200, размещенные в обогреваемом контейнере.

Передача информации с контроллеров скважин в АСУТП сбора газоконденсатной смеси на месторождении Чинаревское (проект 86-03-АК «ЧНГМ. Обустройство добывающих газоконденсатных скважин и система сбора газоконденсатной смеси на УКПГ») осуществляется с помощью существующей РРЛ РРЛ на базе оборудования Rocket M5.

### **6.3 Система безопасности.**

Контроль технологических параметров во взрывоопасных зонах осуществляется приборами во взрывозащищенном исполнении.

На скважинах во взрывоопасных зонах контроль загазованности для первого этапа строительства осуществляется переносными газоанализаторами, а для второго этапа строительства стационарными датчиками загазованности.

Аварийная безопасность на площадках обеспечивается за счет:

- Автоматического обнаружения опасных условий технологического процесса (загазованность в технологическом блоке, превышение допустимых параметров давления в трубопроводах);
- Включения звуковой и визуальной тревожной сигнализации для привлечения внимания обслуживающего персонала на площадках скважин;
- Автоматических действий в аварийных ситуациях путем отключения или перекрытия технологического оборудования на скважинах (отключение скважинных клапанов отсекателей системой Cameron).

### **6.4 Оборудование и средства автоматизации.**

Для контроля технологических параметров в проекте предусмотрены:

Датчики температуры модели 644 фирмы Rosemount и термометры модели S5550 фирмы WIKA

Датчики давления модели 3051S фирмы Rosemount и манометры 233.50 для измерения давления.

Датчики контроля предельно-допустимой концентрации H<sub>2</sub>S и до взрывоопасной концентрации углеводородов фирмы Электростандарт прибор.

Датчики давления, температуры приняты для окружающей температуры

- 40...+80град. С, температуры процесса -50...+121 град. С, с взрывозащитой

Exd IIC T6, выходными аналоговыми сигналами 4-20 мА, коррозионностойкие.

Для сбора и передачи информации системы предусмотрены:

Контроллеры Simatic S7-1200 для приема и передачи информации со скважин в операторную УКПГ.

### **6.5 Размещение, монтаж и обслуживание средств автоматизации.**

Местные приборы, датчики, отборные и исполнительные устройства устанавливаются непосредственно на технологическом оборудовании с помощью закладных монтажных деталей и изделий.

Все приборы и средства автоматизации монтируются с учетом удобства обслуживания.

Питание систем автоматизации осуществляется переменным током промышленной частоты 50Гц, напряжением 220В, постоянным током напряжением 24В с использованием установок бесперебойного питания (UPS) , блоков питания.

Приборы и средства автоматизации обслуживаются и ремонтируются организацией по обслуживанию и профилактическому ремонту средств КИП и А.

Монтаж приборов и средств автоматизации, заземления должны быть выполнены в соответствии со СНиП 3.05.06-88, СНиП 3.05.07, ПУЭ РК-2015, РМ4-224-89.

Контуры заземления, в том числе контур нуль-системы, предусмотрены в разделе электроснабжения.

## **7. Водоснабжение и водоотведение.**

### **7.1 Исходные данные**

Раздел водоснабжение и водоотведение, рабочего проекта : «ЧНГКМ. Система сбора ГКС от добывающей скважины № 303 на входной манифольд удаленного пункта сбора «Восток», разработан в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданного ТОО «Жайкмунай», Исходными данными являются:

- технический отчет по инженерным изысканиям, выполненный ТОО «Акжайык Гео» 2017 г.;
- схема генерального плана объекта, выполненная ТОО «ПАК»;
- задания смежных отделов.

Рабочий проект выполнен в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормативными документами:

- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;

### **7.2 Водоснабжение.**

В соответствии с п.3.9 ВНТП 3-85 настоящим рабочим проектом система водоснабжения не предусматривается.

#### **Противопожарное водоснабжение.**

Пожаротушение проектируемых сооружений принято первичными средствами в соответствии с п. 6.38 ВНТП 3-85 (описание см. часть Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.).

### **7.3 Водоотведение.**

На технологических площадках с твердым покрытием и отбортованными бортовым камнем на  $h=150\text{мм.}$ , с зачеканенными швами, сбор дождевых стоков с возможным загрязнением углеводородами будет производиться в герметичные приямки, расположенные на этих площадках. откуда откачиваются в передвижной специализированный транспорт, с вывозом на существующий полигон производственных отходов (цех по подготовке буровых отходов к утилизации).

Отвод не загрязненных дождевых сточных вод осуществляется на спланированной поверхности в пределах обвалования, в пониженные места рельефа.

Максимальное суточное количество дождевых вод с технологических площадок скважины №301 составляет: 0,78 м<sup>3</sup>/сут.

Принятые мероприятия по сбору ливневых сточных вод на технологических площадках обеспечивают защиту почвы от загрязнения промышленными отходами, и не будут оказывать отрицательного воздействия на компоненты природной среды.



## 8. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

### 8.1 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны

Раздел «Инженерно–технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» по рабочему проекту выполнен согласно Техническому заданию на проектирование, утвержденному ТОО «Жаикмунай».

При разработке данного раздела использованы материалы соответствующих частей проекта.

Настоящим проектом «ЧНГКМ, Система сбора ГКС от добывающей скважины №303 на входной манифольд удаленного пункта сбора «Восток» предусмотрено строительство новых сооружений в следующем составе:

- Обустройство устья скважины №303;
- Транспорт газоконденсатной смеси по выкидной линии от проектной скважины №303 до входного манифольда удаленного пункта сбора «Восток», общей протяженностью  $L=2495$  м;
- Электроснабжение проектируемых объектов;
- Автоматизация технологических процессов;
- Технологическая и производственная связь

### 8.2 Характеристика обращающихся в технологическом процессе веществ

Физико-химические свойства и компонентный состав продукции газоконденсатной скважины, приняты на основании данных, приведенных в документах ТОО «Жаикмунай» и представлена в таблицах 8.2.1 и 8.2.2.

#### Физико-химические свойства газоконденсатной смеси.

Таблица 8.2.1

Наименование параметров	Единица измерения	Показатели
Средний конденсатно-газовый фактор (КГФ)	г/н.м <sup>3</sup>	800
Средняя плотность газоконденсатной смеси	кг/ст.м <sup>3</sup>	до 2,16
Средняя плотность сырого газа сепарации	кг/ст.м <sup>3</sup>	до 1,30
Температура на выходе из ФСА в выкидной трубопровод	°C	10-20
Средняя плотность товарной жидкости (не стабильный газовый конденсат)	кг/м <sup>3</sup>	до 735
Средняя плотность пластовой воды	кг/м <sup>3</sup>	1170
Максимальное содержание H <sub>2</sub> S	% (объем)	0,01

### Компонентный состав газоконденсатной смеси

(мольное содержание, %).

Таблица 8.2.2

Наименование параметров	При дифференц. разгазировании пластовой нефти в стандартных условиях
Сероводород	0,17
Углекислый газ	0,83
Азот*редкие	2,28
В т.ч. Гелий	0,01
Метан	74,84
Этан	12,92
Пропан	4,73
Изобутан	0,85
Бутан	1,42
Изопентан	0,50
Пентан	0,36
Гексан	0,47
Гептан + высшие	0,60
Молярная масса (г/моль)	83,3
Плотность газа (кг/м <sup>3</sup> )	0,9491

Характеристика обращающихся в технологическом процессе веществ по степени токсического воздействия на организм человека в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76, ГОСТ 12.1.005-88 представлена в таблице 8.2.3.

Таблица 8.2.3.

Наименование продукта	Класс опасности по ГОСТ 12.1.005-88
Газ углеводородный	III

Обращающиеся в технологическом процессе вещества – газоконденсат, содержащая сероводород, углеводородный газ с сероводородом, являются умеренно опасными веществами.

### 8.3 Сведения по размещению объектов относительно природных источников экстремальных ситуаций

Нефтегазоконденсатное месторождение Чинаревское расположено в Зеленовском районе Западно-Казахстанской области, в 80 км к северо-востоку от г. Уральска. Северная,

восточная и западная части периметра лицензионного участка проходят по государственной границе Республики Казахстан с Российской Федерацией. Южная граница лицензионного блока представляет собой прямую линию, соединяющей две точки на западе и востоке участка государственной границы.

В 75 км юго-восточнее от Чинаревского месторождения расположено уникальное по запасам газоконденсатное месторождение Карачаганак, находящееся в промышленной разработке, с развивающейся добывающей, перерабатывающей и транспортной инфраструктурой. В 150 км восточнее месторождения располагается одно из крупнейших в мире Оренбургское газовое месторождение.

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» (гл.4 ст. 20) отнесение предприятия (организации) к категории по гражданской обороне определяется Правительством Республики Казахстан, исходя из степени важности.

В данном проекте принято, что объект не является категоризованным по ГО.

Наибольшей работающей сменой (НРС) является наибольшая по численности смена рабочих и служащих, одновременно работающих на объекте.

НРС определяется исходя из проектной организационно–штатной структуры управления, эксплуатации и технического обслуживания объекта при условии обеспечения их функционирования минимальным численным составом работников.

Обслуживание технологического процесса осуществляется персоналом, прошедшим специальную подготовку по эксплуатации проектируемых объектов.

Численность обслуживающего персонала принята из числа обслуживающих нефтедобывающие скважины, данным проектом увеличение штатного расписания не предусматривается.

Объект будет продолжать работу в военное время. Численность НРС персонала в военное время определяется планами ГО объекта на военное время и мобилизационными планами.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны несут руководители центральных, местных исполнительных органов Республики Казахстан и организаций всех форм собственности.

Подготовка по гражданской обороне должна проводиться заблаговременно, с учетом развития современных средств поражения и наиболее вероятных на данной территории, в отрасли или организации чрезвычайных ситуаций.

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

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

К основным решениям по обеспечению безопасной работы относятся:

- полная герметизация технологического процесса;
- размещение технологического оборудования на открытых площадках;
- обеспечение безопасности производства за счет применения средств сигнализации;

- обеспечение надежного электроснабжения объектов;
- обеспечение дистанционного контроля за технологическими объектами из операторной;
- обеспечение взрывопожарной безопасности.

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

- защиту обслуживающего персонала объектов от оружия массового поражения (ОМП);
- мероприятия по подготовке к выполнению первоочередных задач по восстановлению объектов в военное время.

#### **8.4 Требования к защитным сооружениям гражданской обороны**

Защитные сооружения гражданской обороны предназначены для защиты в военное время укрываемых от воздействия современных средств поражения и также они могут использоваться в мирное время для нужд объектов экономики, обслуживания населения, защиты персонала и населения от поражающих факторов, стихийных бедствий, катастроф, аварий, а также могут быть использованы для защиты при террористических актах.

Противорадиационные укрытия предназначены для защиты рабочих и служащих (работающих смен) объектов второй категории по гражданской обороне и других объектов экономики, расположенных за пределами зон возможных сильных разрушений категорированных городов и объектов, а также населения проживающего в некатегорированных городах, поселках и сельских населенных пунктах, и населения эвакуированного и рассредоточенного из категорированных городов—от ионизирующих излучений радиоактивно зараженной местности, а также расположенных в зоне слабых разрушений – и от давления ударной волны.

В связи с малой численностью персонала предусматривается укрытие обслуживающего персонала в здании операторных.

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите», силы гражданской обороны и специализированные аварийно—спасательные службы участвуют в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Вышестоящие организации заблаговременно обязаны:

- планировать мероприятия по повышению устойчивости и обеспечению безопасности работников и населения;
- оповещать и население об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций;
- обучать работников методам защиты и действиям при чрезвычайных ситуациях в составе невоенизированных формирований;
- проводить защитные мероприятия, спасательные, аварийно-восстановительные и работы по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Для осуществления восстановительных работ на объектах и сооружениях следует разработать «План гражданской обороны».

## **8.5 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – обстановка на определенной территории, возникшая в результате аварии, бедствия или катастрофы, которые повлекли или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения.

Чрезвычайная ситуация природного характера – чрезвычайная ситуация, вызванная стихийными бедствиями (землетрясениями, селями, лавинами, наводнениями и другими), природными пожарами, эпидемиями, эпизоотиями, поражениями сельскохозяйственных растений и лесов болезнями и вредителями.

Чрезвычайная ситуация техногенного характера – чрезвычайная ситуация, вызванная промышленными, транспортными и другими авариями, пожарами (взрывами), авариями с выбросами (угрозой выброса) сильнодействующих ядовитых, радиоактивных и биологически опасных веществ, внезапным обрушением зданий и сооружений, прорывами плотин, авариями на электроэнергетических и коммуникационных системах жизнеобеспечения, очистных сооружениях.

Зона чрезвычайной ситуации – определенная территория, на которой объявлена чрезвычайная ситуация.

По масштабу распространения ЧС природного и техногенного характера разделяются на объектовые, местные, региональные, глобальные.

Предупреждение ЧС – комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения ЧС, сохранение здоровья и жизни людей, снижение размера ущерба и материальных потерь.

В помещениях, где находится персонал, должны вывешиваться утвержденные:

- 1) технологическая схема (мнемосхема) расположения оборудования и трубопроводов с указанием на них КИПиА, предохранительных, запорных регулировочных устройств, схема установки датчиков сероводорода и расположение точек контроля воздушной среды;
- 2) схема объекта с указанием расположения аварийных складов, островков газовой безопасности, пожарного инвентаря, средств защиты работников, основных и запасных маршрутов движения людей и транспорта, преимущественных направлений распространения и мест скопления сероводорода в воздухе в аварийной ситуации, средств связи и оповещения;
- 3) схема оповещения с указанием номеров телефонов подразделений Министерства по инвестициям и развитию, АСС, пожарной охраны и медицинской службы;
- 4) оперативная часть ПЛА;
- 5) схема эвакуации.

## **8.6 Определение границ зон возможной опасности**

Источниками ЧС могут быть проектируемые объекты, соседние категоризованные города, вблизи расположенные потенциально опасные объекты сторонних организаций или природ-

ные явления. В административном отношении это территория Зеленовского района, Западно-Казахстанской области Республики Казахстан. Расстояние до областного центра г. Уральск – 80 км. Потенциально опасных объектов сторонних организаций в районе строительства проектируемых объектов нет.

### **8.7 Опасные сценарии развития возможных чрезвычайных ситуаций техногенного характера на проектируемых объектах**

При анализе возможных аварий на идентичных объектах было выявлено, что на объектах и сооружениях нефтяной промышленности с определенной вероятностью возможны аварии со взрывом, пожаром, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери, т.е. вызвать ЧС.

Из анализа аварийных ситуаций на объектах нефтяной промышленности, к авариям, которые могут вызвать ЧС, относятся:

- разгерметизация технологического оборудования или трубопроводов полным сечением;
- прекращение подачи электроэнергии;
- нарушение технологического режима, правил техники безопасности и ошибочные действия персонала при проведении профилактического ремонта.

При возникновении аварийных ситуаций поражающим фактором является:

- воздействие избыточного давления воздушной ударной волны взрыва;
- тепловое воздействие при пожаре.

Реальную опасность для окружающей среды, объектов и людей, попавших в зону возможных воздействий, представляют случаи загорания истекшего продукта, взрыв газо-воздушной смеси, тепловое воздействие. Сценарии возможных максимальных аварийных ситуаций на проектируемых объектах, которые могут носить характер чрезвычайной ситуации, приведены ниже.

### **8.8 Сценарии развития возможных чрезвычайных ситуаций на объектах и сооружениях**

Для технологического оборудования и надземных газоконденсатопроводов:

- разгерметизация технологического оборудования и газоконденсатопроводов полным сечением, выброс газа в атмосферу, пролив газоконденсата на площадку с образованием пролива, испарение углеводородных паров, загрязнение окружающей среды;
- разгерметизация технологического оборудования и газоконденсатопроводов полным сечением, выброс газа в атмосферу, пролив газоконденсата на площадку с образованием пролива, испарение углеводородных паров, при появлении источника инициирования – воспламенение истекшего продукта и пожар пролива, теп-

---

«ЧНГКМ. Система сбора ГКС от добывающей скважины №303 на входной манифольд удаленного пункта сбора «Восток».

ловое воздействие на окружающие объекты и людей, загрязнение атмосферы продуктами горения;

- разгерметизация технологического оборудования и газоконденсатопроводов полным сечением, выброс газа в атмосферу, пролив газоконденсата на площадку с образованием пролива, испарение углеводородных паров с образованием облака парогазовоздушной смеси, при появлении источника инициирования – взрыв, воздействие избыточного давления ударной волны взрыва на окружающие объекты и людей;

Для подземного газоконденсатопровода:

- разгерметизация подземного газоконденсатопровода полным сечением, выброс газа в почву, пролив газоконденсата в грунт с выходом на поверхность, испарение углеводородных паров образование облака парогазовоздушной смеси, рассеяние облака, загрязнение окружающей среды;
- разгерметизация подземного газоконденсатопровода полным сечением, выброс газа в почву, пролив газоконденсата в грунт с выходом на поверхность, испарение паров углеводородных с образованием облака парогазоконденсатной смеси, при появлении источника инициирования – взрыв, воздействие избыточного давления ударной волны взрыва на окружающие объекты и людей;
- разгерметизация подземного газоконденсатопровода полным сечением, выброс газа в почву, пролив газоконденсата в грунт с выходом на поверхность, при появлении источника инициирования – возгорание, пожар пролива, тепловое воздействие на окружающие объекты и людей;

При возникновении максимальной аварии (порыв трубопроводов или технологических аппаратов полным сечением) на проектируемых объектах поражающими факторами являются:

- воздушная ударная волна при взрыве облака газовоздушной смеси или парогазовоздушной смеси;
- тепловое воздействие при пожаре разлива или горении газа.

В зону поражающих факторов могут попасть:

- обслуживающий персонал объектов;
- люди, оказавшиеся в районе расположения проектируемых объектов.

## **8.9 Мероприятия по уменьшению последствий возможных чрезвычайных ситуаций**

Предотвращение чрезвычайных ситуаций и их последствий обеспечивается за счет реализации мероприятий, направленных на снижение риска возникновения чрезвычайной ситуации и его локализацию.

Мероприятия по снижению последствий ЧС, заложенные в проект, проводятся по следующим направлениям:

- рациональное расположение оборудования на технологических площадках;
- герметизация технологического процесса;
- обеспечение безопасности производства;
- обеспечение защиты от пожаров;
- обеспечение защиты обслуживающего персонала.
- расстояния между зданиями и сооружениями приняты в соответствии с требованиями противопожарных и санитарных норм;

В проекте приняты следующие решения по обеспечению надежности работы трубопроводов и технологического оборудования:

- прокладка подземных трубопроводов из фибerglassовых труб;
- укладка подземных трубопроводов в грунт на глубину не менее 2,0м до верхней образующей трубы;
- прокладка надземных участков трубопроводов из стальных бесшовных горячедеформированных труб, на низких опорах и стойках;
- прокладка подземных трубопроводов в защитных футлярах из стальных электросварных труб или защитных перекрытиях из дорожных ж/б плит при переходах через автодороги;
- закачка метанола для защиты внутренней поверхности трубопроводов и оборудования от гидратообразования;
- теплоизоляция трубопроводов минераловатными матами;
- 100 % контроль сварных соединений неразрушающими методами;
- проверка на прочность и плотность трубопроводов после монтажа и капитального ремонта.

Рабочее давление в технологических трубопроводах до 4,3 МПа., согласно СП РК 3.05-103-2014 – смонтированные трубопроводы подвергнуть гидравлическому испытанию на прочность и герметичность:

- давление испытания на прочность  $P_{пр} = 1,5 P_{раб.}$
- давление испытания на герметичность  $P_{исп} = P_{раб.}$

Выкидная линия газоконденсатной скважины, согласно СТ ГУ 153-39-088-2006 классифицируется как нефтегазопроводы III класса, транспортирующие среды с содержанием сероводорода и относятся к трубопроводам III категории.

Ежегодно персонал, находящийся на опасном производственном объекте с наличием сероводорода должен проходить обучение и проверку знаний по мерам безопасности, предупреждения отравления сероводородом, вредными веществами и оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при отравлении. Обучение проводится с отрывом от производства по программе обучения не менее 40 часов при участии в составе экзаменационной комиссии специалиста АСС.

При введении новых технологических процессов и методов труда, внедрение новых видов оборудования и механизмов, введении в действие новых правил и инструкций по



технике безопасности, а также по требованию контролирующих органов работники должны пройти дополнительное обучение и проверку знаний.

Все работы по эксплуатации и обслуживанию объектов должны производиться в строгом соответствии с инструкциями, определяющими основные положения по эксплуатации, инструкциями по технике безопасности, эксплуатации и ремонту оборудования, составленными с учетом местных условий для всех видов работ, утвержденными соответствующими службами.

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

При вводе в эксплуатацию должен быть разработан «План ликвидации аварий», в котором, с учетом специфических условий, необходимо предусмотреть оперативные действия персонала по предотвращению аварий и ликвидации аварийных ситуаций, а в случае их возникновения – по локализации, исключению загораний и взрывов, максимальному снижению тяжести последствий и также эвакуации людей, не занятых в ликвидации аварий, и эвакуации пострадавших, способы и маршруты движения эвакуации.

Указанный план согласовывается с объектовой комиссией по чрезвычайным ситуациям.

### **Защитные мероприятия в области чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

С целью снижения риска ЧС, на основании действующего в Республике Казахстан законодательства, руководству ТОО «Жаикмунай» рекомендуется:

- разработать план действий при возникновении ЧС;
- проинформировать обслуживающий персонал о риске ЧС на объекте;
- осуществлять обучение персонала действиям при возникновении ЧС;
- обеспечить пострадавших экстренной медицинской помощью;
- планировать и проводить мероприятия по предупреждению и снижению опасности возникновения ЧС на проектируемых объектах;
- разрабатывать рекомендации по комплексу мероприятий, направленных на предупреждение возникновения ЧС адекватно изменениям, происходящим во времени, и внедрять рекомендуемый комплекс мероприятий;
- проводить после ликвидации ЧС мероприятия по оздоровлению окружающей среды, восстановлению деятельности.

Персонал, обслуживающий объекты, должен:

- соблюдать меры безопасности в повседневной трудовой деятельности;
- не допускать нарушений трудовой и технологической дисциплины;
- знать сигналы гражданской обороны;
- знать установленные правила поведения и порядок действий при угрозе возникновения ЧС
- изучать приемы оказания первой медицинской помощи.

На основании Закона РК «О гражданской защите» (гл.3. ст.18) граждане, участвующие в ликвидации ЧС, имеют право на государственное социальное страхование.

#### **8.10. Противопожарные мероприятия.**

Защите от пожара подлежат проектируемые площадки устья скважины.

При выборе средств и способов пожаротушения были рассмотрены следующие основные факторы:

- классификация сооружений по пожарной опасности;
- пожароопасность технологических процессов;
- возможность распространения пожара в защищаемом производстве;
- источники электроснабжения.

На проектируемых площадках системы автоматического пожаротушения не предусматриваются и в соответствии с «Требования промышленной безопасности при разработке нефтяных и газовых месторождений», раздел 17, проектом предусмотрены первичные средства пожаротушения - 1 пожарный щит со следующим набором инвентаря;

- порошковый огнетушитель ОП-10 – 2 шт.;
- ящик с песком – 1 шт.(1м<sup>3</sup>);
- плотное полотно (асбест, войлок) – 1,5 х 1,5 м;
- лопата – 2 шт.;
- лом – 2 шт.;
- багор – 2 шт.;
- топор – 1 шт.;
- пожарное ведро – 1 шт.

В проекте предусматриваются мероприятия и оборудование, предотвращающие взрыво - и пожароопасность:

- размещение сооружений, оборудования и аппаратов выполнено с учетом зонирования и противопожарных разрывов согласно действующим нормам и правилам;
- расстояние между оборудованием и аппаратами, на площадках принято исходя из условий монтажа, ремонта, обслуживания и требований техники безопасности;
- заземление всего технологического оборудования, включая технологические трубопроводы, согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ).

В случае возникновения пожара тушение будет производиться бойцами пожарной охраны месторождения с использованием мобильных средств пожаротушения.

Система дорог обеспечивает противопожарные проезды к сооружениям.

Предусмотрены подъезды и разворотные площадки.

## 9. Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности.

Предприятия имеющие в своем составе опасные производственные объекты обязаны соблюдать требования Закона РК «О гражданской защите» статья 16.

- применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- проводить обследование и диагностирование производственных зданий, технологических сооружений;
- проводить технические освидетельствования технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, а также указанных в пункте 2 статьи 71 настоящего Закона;
- проводить экспертизу технических устройств, отработавших нормативный срок службы, для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации;
- допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям промышленной безопасности;
- принимать меры по предотвращению проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц;
- проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
- незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа, местные исполнительные органы, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, и работников об авариях и о возникновении опасных производственных факторов;
- вести учет аварий, инцидентов;
- предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;
- предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа информацию о травматизме и инцидентах;
- обеспечивать государственного инспектора при нахождении на опасном производственном объекте средствами индивидуальной защиты, приборами безопасности;
- обеспечивать своевременное обновление технических устройств, отработавших свой нормативный срок службы;
- декларировать промышленную безопасность опасных производственных объектов, определенных настоящим Законом;
- обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с требованиями, установленными законодательством Республики Казахстан;
- обеспечивать подготовку, переподготовку и проверку знаний специалистов, работников в области промышленной безопасности;
- письменно извещать территориальное подразделение уполномоченного органа о намечающихся перевозках опасных веществ не менее чем за три календарных дня до их осуществления;
- осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальном подразделении уполномоченного органа опасных производственных объектов;
- согласовывать проектную документацию на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта в соответствии с настоящим Законом;
- при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта проводить приемочные испытания, технические освидетельствования с участием государственного инспектора;

- поддерживать в готовности объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования с обеспечением комплектации, необходимой техникой, оборудованием, средствами страховки и индивидуальной защиты для проведения аварийно-спасательных работ;
- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации возможных аварий и их последствий на опасных производственных объектах;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов на проведение работ в соответствии с планом ликвидации аварий;
- создавать системы мониторинга, связи и поддержки действий в случае возникновения аварии, инцидента на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование;
- осуществлять обучение работников действиям в случае аварии, инцидента на опасных производственных объектах;
- создавать и поддерживать в постоянной готовности локальные системы оповещения.

## 10. Мероприятия по технике безопасности и охране труда.

Для создания безопасных и благоприятных условий труда предусмотрены следующие мероприятия:

- нормируемая освещенность в производственных помещениях и на рабочих местах;
- требуемый температурно-влажностный режим в производственных помещениях;
- установка технологического оборудования, обеспечивающая безопасность и удобный доступ для обслуживания, ремонта;
- герметизированные системы транспорта газоконденсатной смеси;
- Защитное заземление является основным средством защиты персонала от поражения электрическим током;
- План мероприятий ликвидации и эвакуации людей в случае чрезвычайной ситуации.

Безопасность работы обслуживающего персонала обеспечивается в соответствии с требованиями:

- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»
- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности». Утвержденные приказом Министра по инновациям и развитию РК от 30.12.2014 года №355.
- Правила пожарной безопасности в нефтегазодобывающей промышленности (ППБС РК-10-98);
- Правил устройства электроустановок (ПУЭ 2015).

Постоянное присутствие персонала на устьях скважин не предусматривается. Персонал оперативный, должен иметь при себе переносные анализаторы опасных газов ( $H_2S$ ).

Дополнительно к использованию переносных анализаторов предусматривается использовать систему обнаружения сероводорода и горючих газов, установленных на машине при ремонтных работах на территориях, не посещаемых персоналом.

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты. Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Обучение и проверка знаний (экзамены) специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, производятся в учебном центре опасного производственного объекта или учебной организации при наличии у них аттестата, предоставляющего право на подготовку, переподготовку специалистов, работников в области промышленной безопасности.

Подготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

- должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

- технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

- при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих требования промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;
- при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;
- при нарушении требований промышленной безопасности;
- при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;
- по требованию уполномоченного органа или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний требований промышленной безопасности.

Организация и проведение проверок знаний (экзаменов) у специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, обеспечиваются их руководителями в соответствии с утвержденными графиками. Лица, подлежащие проверке знаний, должны быть ознакомлены с графиком.

Для проведения проверки знаний специалистов, работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, приказом (распоряжением) руководителя организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации создаются постоянно действующие экзаменационные комиссии, которые возглавляются руководителем или заместителем руководителя учебного центра организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации.

Не допускается проверка знаний экзаменационной комиссией в составе менее трех человек.

Экзаменационные билеты и (или) электронные программы тестирования разрабатываются учебными организациями и утверждаются их руководителями.

Результаты проверки знаний оформляются протоколами. Протоколы проверки знаний сохраняются до очередной проверки знаний.

Лицам, сдавшим экзамены, выдаются удостоверения единого образца, установленного уполномоченным органом, подписанные председателем экзаменационной комиссии.

Удостоверение действительно на территории Республики Казахстан на период указанных в нем сроков.

Лица, не сдавшие экзамены, проходят повторную проверку знаний в срок не позднее одного месяца.

Лица, не сдавшие экзамен, к работе не допускаются.

Лица, имеющие просроченные удостоверения, должны сдать экзамен в течение одного месяца после допуска к работе.

**Рабочая одежда.** На производственных объектах необходимо носить спецодежду (длинные брюки и рубашку, или комбинезон, зимнюю куртку и тп.) в соответствии с температурами на площадке скважины. Не разрешается ношение свободной или рваной одежды. Пропитанная нефтяными или химическими продуктами одежда (включая обувь) должна быть немедленно заменена, так как она может вызвать раздражение кожи и служить потенциальным источником возгорания. Не допускается ношение украшений на тех объектах, где они могут зацепиться за движущиеся или острые предметы или прийти в соприкосновение с электропроводкой.

**Защитная обувь.** Ношение защитной обуви требуется при выполнении работы в местах, где имеется опасность получения травмы ног. К таким местам относятся места проведения капитального ремонта скважин, строительные площадки. Обувь применяется с защитным металлическим носком. На участках, где ношение специальной защитной обуви необязательно, работники должны носить закрытую кожаную обувь, соответствующую полевым или заводским условиям. Подошва должна быть стойкой к воздействию нефти, газа, высоких температур и химических веществ. Подошва также не должна скользить.

**Защитные каски.** Все сотрудники должны носить защитные каски в установленных местах. К таким местам относятся места проведения работ на промысле, работ по капитальному ремонту скважин, строительные площадки.

Защитные каски должны быть сделаны из неметаллического материала. Запрещается использовать поврежденные защитные каски.

На предприятиях нефтяной и газовой промышленности существуют виды работ, при которых не исключена возможность повреждения глаз. Для предотвращения такой опасности, прежде всего, применяют так называемую коллективную защиту, заключающуюся в устройстве предохранительных, оградительных и защитных приспособлений непосредственно у источника способного нанести травму и ношение индивидуальных защитных очков.

Также выполнение отдельных работ нередко связано с пребыванием работающих в среде, загрязненной парами вредных веществ и газов. В этих случаях используются и респираторы и изолирующие противогазы.

До начала работ необходимо провести тест, чтобы убедиться, что все техническое оборудование функционирует в соответствии с техническими описаниями изготовителя, а также находится в пределах допуска Технических регламентов.

Необходимо обеспечить двухстороннюю связь с головным офисом, полевыми базами и бригадами.

Необходимо обучение всего персонала по предупреждению возникновения и ликвидации открытых фонтанов (по сигналу «Выброс»).

Инструменты изготавливаются из цветного металла или омедненные.

Перед началом любых работ необходимо убедиться в исправности электрооборудования и осветительной сети на рабочем месте.

Необходимо следить, чтобы все маховики задвижек, ручки кранов поворачивались легко. Их следует периодически смазывать, поддерживать в исправном состоянии, не допуская подкапывания, просачивания, течи.

#### **Нормативно-техническая документация.**

Ко времени ввода в эксплуатацию проектируемого объекта техническим руководством предприятия должна быть разработана нормативно-техническая документация, необходимая для обеспечения безопасной эксплуатации производства, а именно:

- производственные технологические регламенты;
- различные технологические инструкции и правила по безопасному ведению технологического процесса;
- технологические и рабочие инструкции для рабочих основных и вспомогательных профессий;

- инструкции по технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для рабочих основных и вспомогательных профессий.

Состав и содержание производственных технологических регламентов (инструкций) должны соответствовать требованиям руководящих документов.

Технологические и рабочие инструкции должны содержать методы и приемы правильного ведения технологического процесса и в соответствии с утвержденным регламентом, правила подготовки и пуска оборудования при плановых и неплановых остановках.

Инструкции по технике безопасности должны состоять из четырех разделов:

- общие положения;
- рабочее место;
- средства индивидуальной защиты;
- предохранение от опасности и вредности.

При разработке указанной документации следует руководствоваться нормативно-технической документацией, действующей на территории Республики Казахстан.

**Примерный перечень обязательных технологических и рабочих инструкций и инструкций по технике безопасности.**

- Производственный технологический регламент;
- Инструкции по оказанию первой доврачебной помощи при поражении электротоком; при тепловых ожогах.

Инструкции по технике безопасности и противопожарной технике должны отражать:

- опасные моменты технологического процесса и могущие привести к взрывам, пожарам и другим несчастным случаям;
- методы и приемы безопасной работы на данном рабочем месте.

Правила безопасности при подготовке, пуске оборудования:

- в условиях технологического процесса;
- при плановых и неплановых остановках.

**Условия безопасности в производстве.**

Технологический процесс, описанный в технологическом регламенте, определяет степень сложности оборудования, правила эксплуатации его, пределы безопасности технологических параметров (давление, температура, концентрация, скорость, подача реагентов, продолжительность отдельных операций и т. д.).

Выполнение требований производственного технологического регламента является обязательным для всего обслуживающего персонала.

На производственных участках должна быть вывешена схема трубопроводов с указанием запорной, регулирующей, предохранительной арматуры и контрольно-измерительных приборов, выполненная в условных цветах. Направление перемещения продукта в трубопроводах должно быть указано стрелкой.

На аппаратах должны быть вывешены таблички с наименованием оборудования, его назначение и параметры.

Трубопроводы окрашиваются в различные цвета с нанесением опознавательных колец и нанесением стрелок движения продукта и соответствующих надписей.



Для привлечения внимания рабочих к непосредственной опасности, предупреждения, запрещения или предписания – оборудование, трубопроводы и ограждения окрашиваются в яркие цвета в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» и вывешиваются таблички с предупредительными надписями.

#### **Техника безопасности при работе с электрооборудованием.**

Все оборудование, связанное с электричеством, должно оборудоваться ограждением, блокировкой, сигнализацией, заземлением. Заземление, контур заземления должны соответствовать требованиям ПУЭ.

Защитные средства – переносимые и перевозимые изделия, служащие для защиты людей работающих в электроустановках, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и электромагнитного поля. К ним относятся: изолирующие штанги и клещи; диэлектрические резиновые (галоши, боты, рукавицы и коврики) изделия и изолирующие подставки; монтерский инструмент с изолирующими рукоятками; предупредительными плакатами.

Все помещения в соответствии с санитарным нормам и правилам должны иметь естественное освещение, а также искусственное освещение. На месторождении, освещение должно оборудоваться во взрывоопасном исполнении.

Обслуживающий персонал для запуска электрооборудования должен пользоваться только кнопками «стоп» и «пуск».