

РАСЧЕТЫ
по оценке пожарного риска
Мастахского газоконденсатного месторождения
ОАО «Якутгазпром»

Якутск, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Наименование использованных методик	20
2	Описание объекта защиты	21
2.1	Краткая характеристика объекта	21
2.1.1	Общие данные	21
2.1.2	Краткая характеристика местности и природно-климатических условий	21
2.1.3	Сведения по зданиям и сооружениям	22
2.1.4	Сведения о наличии селитебной зоны и других объектах, расположенных вблизи декларируемого объекта	25
2.2	Сведения о системах обеспечения пожарной безопасности	25
2.2.1	Система предотвращения пожаров	25
2.2.2	Системы противопожарной защиты	30
2.3	Способы использования зданий (помещений), сооружений объекта	34
2.3.1	Здания (помещения) непромышленного характера	34
2.3.2	Здания (помещения), сооружения производственного назначения	34
2.4	Сведения о количестве людей	36
2.4.1	Сведения об общей численности людей на декларируемом объекте	36
2.4.2	Сведения об общей численности иных лиц, которые могут оказаться в зоне действия опасных факторов пожара	36
3	Проведение расчетов по оценке пожарного риска	37
3.1	Анализ пожарной опасности объекта защиты	37
3.1.1	Непроизводственные объекты	37
3.1.2	Производственные объекты	37
3.2	Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций	49
3.2.1	С учетом параметров надежности и отказа оборудования	51
3.2.2	С учетом ошибочных действий персонала	61
3.2.3	С учетом гидрометеорологических и географических особенностей района расположения объекта	64
3.3	Построение полей опасных факторов взрыва, пожара для различных сценариев их развития	64
3.3.1	Оценка опасных факторов пожара непромышленного объекта	
3.3.2	Оценка опасных факторов пожара, взрыва на территории объекта и прилегающей к нему территории	65
3.3.3	Определение критических значений опасных факторов пожара, взрыва для	

Оценка пожарного риска

жизни и здоровья людей-----	81
3.3.4 Построение полей опасных факторов взрыва, пожара для различных сценариев их развития -----	84
3.4 Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара, взрыва на людей для различных сценариев их развития -----	98
3.4.1 Воздействие опасных факторов пожара на производственных объектах -----	98
3.4.2 Определение числа людей, попавших в зону поражения опасными факторами пожара, взрыва-----	112
3.5 Результаты расчетов -----	126
3.5.1 Перечень зданий, сооружений, строений и других составляющих (участков) декларируемого объекта с указанием рассчитанных значений пожарного риска -----	126
3.5.2 Расчетные данные по значениям индивидуального и социального пожарного риска для персонала объекта и населения вблизи декларируемого объекта-----	126
3.5.3 Зоны воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте-----	128
3.5.4 Перечень наиболее опасных составляющих декларируемого объекта с указанием значения пожарного риска -----	129
3.5.5 Перечень наиболее значимых факторов, влияющих на значение пожарного риска -----	129
4 Вывод об условиях соответствия (несоответствия) объекта защиты требованиям пожарной безопасности-----	131
4.1 Результаты сравнения расчетных величин пожарного риска с нормативными значениями, установленными федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ -----	131
4.2 Вывод -----	131
5 Перечень используемых справочных источников информации-----	132

1 НАИМЕНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МЕТОДИК

Таблица 1

Методики определения расчетных величин пожарного риска

Методика	Утверждено	Предназначение
<p>1 Методика «Определение расчетных величин пожарного риска на производственных объектах»</p>	<p>Утверждена приказом МЧС РФ от 10.07.2009 № 404</p>	<p>Анализ пожарной безопасности объекта и определение частоты реализации пожароопасной ситуации</p> <p>Определение сценариев пожара и построение полей опасных факторов пожара, оценка их воздействия на персонал объекта</p> <p>Определение потенциального и индивидуального пожарного риска</p> <p>Определение количества выброшенного опасного вещества</p> <p>Определение радиуса зон поражения при взрывах, пожарах проливов, вспышках и «огненных шарах»</p> <p>Определение зон поражения при горении и взрыве облаков топливовоздушных смесей (ТВС)</p> <p>Определение зон концентраций опасных веществ при авариях</p> <p>Определение зон поражения и количества пострадавших</p> <p>Определение вероятности возникновения пожара, определение интенсивности отказа элементов</p>
<p>2 Методика «Определение расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности»</p>	<p>Утверждена приказом МЧС РФ от 30.06.2009 № 382</p>	<p>Определение расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности</p> <p>Анализ пожарной опасности здания, определение частоты реализации пожароопасной ситуации, построение полей опасных факторов пожара, оценка их воздействия на людей</p> <p>Порядок разработки противопожарных мероприятий</p> <p>Определение индивидуального пожарного риска</p>

2 ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

2.1 Краткая характеристика объекта

2.1.1 Общие данные

- **наименование объекта защиты:** Мастахское газоконденсатное месторождение ОАО «Якутгазпром»;

- **функциональное назначение объекта защиты:** бурение газовых скважин; обустройство месторождений газа; добыча газа и газового конденсата; переработка газового конденсата и газа; эксплуатация и строительство газохранилищ; реализация продуктов добычи и переработки оптом и в розницу;

- **местоположение декларируемого объекта:** Россия, республика Саха (Якутия), Кобяйский улус (район), п. Мастах;

- **почтовый и электронный адреса, телефон, факс:** Россия, 678214, Республика Саха (Якутия), Вилуйский улус, пос. Кысыл-Сыр, ул. Ленина, 4.

Тел: 8(411) 220150, 223574, E-mail: www.yakutgazprom.ru;

- **наличие документа о добровольном страховании ответственности за ущерб третьим лицам от воздействия пожара:** Договор страхования гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты - страховые компании ОАО «СОГАЗ» и ОАО «ВСК» (военно-страховая компания) г. Москва

2.1.2 Краткая характеристика местности и природно-климатических условий

Мастахское газоконденсатное месторождение (МГКМ) введено в разработку в 1973 году, расположено на территории Кобяйского улуса (района), Республики Саха (Якутия), в пределах Центрально-Якутской низменной равнины, в 400 км к северо-западу от г. Якутска, на правом берегу нижнего течения реки Вилуей, в 25 км от русловой части.

Крупными населенными пунктами, расположенными вблизи месторождения, являются пос. Мастах, с.Арылах и с.Сайылык.

Общая площадь участка составляет 10843 га.

Рельеф равнинный, с небольшим уклоном на северо-восток в сторону реки Тарын - Юрях и реки Вилуей и выраженными долинами водотоков. Отдельные участки представлены всхолмленной местностью, перепад высот колеблется в пределах 110,21-119,53 метров в Балтийской системе высот.

Район характеризуется повсеместным распространением многолетней мерзлоты. В соответствии с материалами инженерно-геологических изысканий площадка строительства УКПГ характеризуется переслаиванием мерзлых и талых грунтов представленных преимущественно мелкими песками озерно-аллювиального происхождения верхнечетвертичного

возраста. Нормативная глубина сезонного оттаивания составляет около 3,15 метров.

Район расположения месторождения характеризуется чрезвычайно слабой заселенностью и отсутствием дорог.

По климатическому районированию территория месторождения относится к климатическому подрайону Ia. Климат района суровый, резко-континентальный, засушливый.

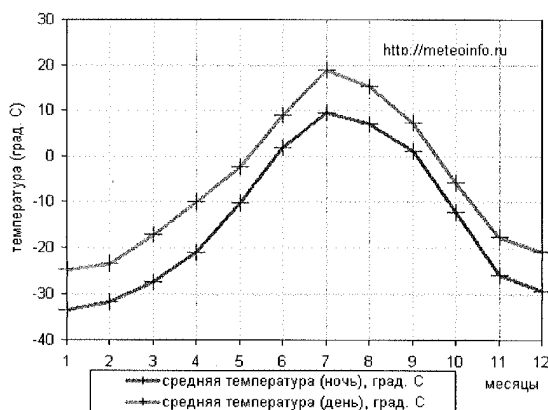
Кобяйский район относится к числу наиболее холодных в пределах Якутии. Зима продолжительная, отличается сильными устойчивыми морозами, малоснежная.

В течении декабря и января наблюдается крайне морозная погода (средняя суточная температура воздуха ниже минус 42,5 °С), жестоко морозная (среднесуточная температура воздуха от минус 32,5 °С до минус 42,4 °С) и сильно морозная со средней температурой от минус 22,5 °С до минус 32,4 °С. Абсолютный минимум минус 61 °С.

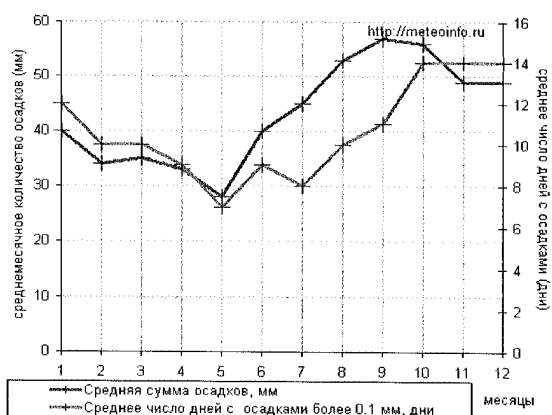
Температурный режим в районе расположения объекта защиты

Месяц	Средняя температура, (°С)		Средняя сумма осадков, мм	Среднее число дней с осадками более 0,1 мм
	ночь	день		
январь	минус 33.4	минус 24.5	40	12
февраль	минус 31.8	минус 23.3	34	10
март	минус 27.3	минус 17.0	35	10
апрель	минус 20.8	минус 9.9	33	9
май	минус 10.2	минус 2.2	28	7
июнь	1.9	9.0	40	9
июль	9.4	18.9	45	8
август	7.0	15.4	53	10
сентябрь	1.2	7.2	57	11
октябрь	минус 12.2	минус 5.7	56	14
ноябрь	минус 25.8	минус 17.5	49	14
декабрь	минус 29.3	минус 20.6	49	14

среднемесячная температура воздуха



среднемесячное количество осадков



Неблагоприятные метеорологические условия наиболее выражены в зимний период, когда на фоне низких температур воздуха суровость зимы увеличивается благодаря большим

скоростям ветра и частым метелям.

Во все периоды года развита циклоническая деятельность, но наиболее активно в период с ноября по февраль. В этот период преобладает вынос относительно теплых воздушных масс с запада и юго-запада, а в теплый период с севера и северо-востока.

Превалирующее направление ветра западное со средней скоростью 3,3 м/сек и юго-западное со средней скоростью 2,6 м/сек. Средняя скорость ветра в целом по территории составляет 2,4 м/сек.

Очень низкие среднегодовые температуры и небольшой снеговой покров способствует сохранению повсеместно развитых многолетнемерзлых пород, мощность которых варьирует от 430 до 570 метров. Температура мерзлых пород изменчива и прослеживается в диапазоне от минус 3,5 до минус 10 °С. Глубина сезонного протаивания грунтов зависит от рельефа, экспозиции и типа почв, и колеблется от 0,3 до 4 метров.

Район Мастахского газоконденсатного месторождения относится к территории Сибирской платформы с практически нулевыми значениями сейсмичности и отсутствием условий для каких-либо глубинных землетрясений.

Анализ природно-климатических условий показывает, что наиболее опасными природными процессами в районе расположения месторождения могут явиться резкие колебания отрицательных температур достаточно продолжительной зимы.

2.1.3 Сведения по зданиям и сооружениям

На площадке Мастахского газоконденсатного месторождения расположены объекты инженерной, транспортной инфраструктуры и внешнего благоустройства, которые входят в общий состав МГКМ:

I Фонд скважин добычи природного газа.

II Установка комплексной подготовки газа Мастахского газоконденсатного месторождения (УКПГ МГКМ) - блок входного сепаратора и узел замера расхода газа; установка стабилизации конденсата (УПГК - колонное, теплообменное оборудование, технологический подогреватель, насосное оборудование, узлы замера расхода газа и конденсата); установка регенерации метанола; факельная система.

В состав УКПГ МГКМ входят следующие здания, инженерные сооружения и технические устройства:

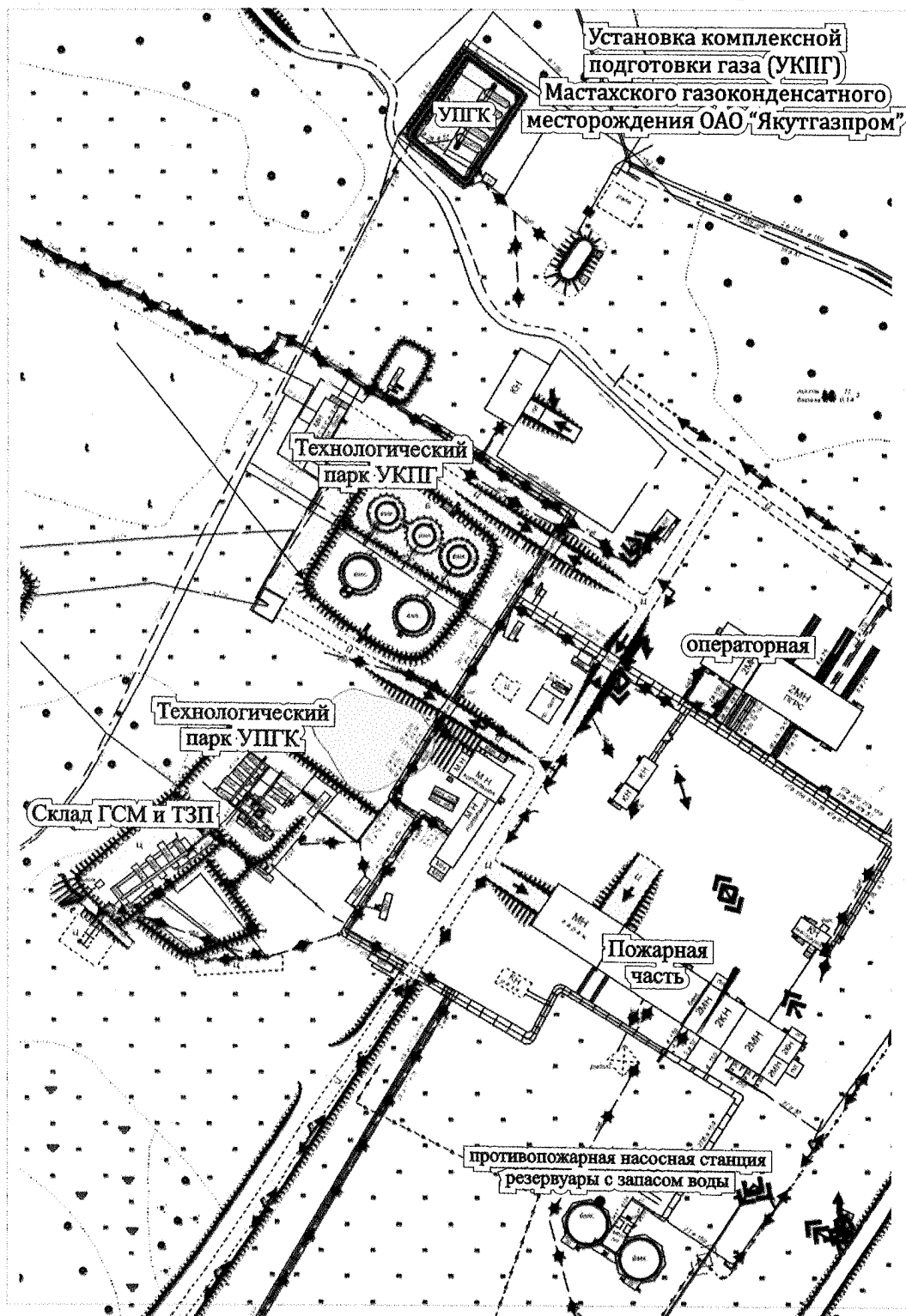
1) Установка переработки газового конденсата УПГК. В состав УПГК входят:

- колонный технологический блок, два теплообменных аппарата, три воздушных холодильника;

- блок печи подогрева (печь, газораспределительный пункт);

- блок технологических насосов;
- площадка промежуточных технологических емкостей.

Схема расположения зданий и сооружений на территории МГКМ



2) Технологический парк УПГК: РГС-25 (5 шт.) хранения бензиновой фракции. Площадь земляного обвалования резервуарного парка 1525 м².

3) Технологический парк УКПГ: РВС-400 (3 шт.) хранения метанольного раствора.

Площадь земляного обвалования резервуарного парка 1512 м². Метанольная насосная станция.

4) Резервуарный парк сбора газового конденсата: РВС-1000 (2 шт.) хранения газового конденсата. Площадь земляного обвалования резервуарного парка 1540 м².

5) Склад ГСМ и ТЗП в составе: РГС-50 (2 шт.), площадь обвалования 1240 м²; РГС-60 (3 шт.), площадь обвалования 1240 м²; наливной стояк, операторная.

6) Здание технологическое НТС. Здание воздушной компрессорной станции. Здание гаража. Здание гаража РЭП. Котельная. Трансформаторная подстанция.

2.1.4 Сведения о наличии селитебной зоны и других объектах, расположенных вблизи декларируемого объекта

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» Мастахское газоконденсатное месторождение относится к предприятиям 1 класса, имеющим санитарно-защитную зону по выбросам вредных веществ в атмосферу (СЗЗ) 1000 метров.

Ближайшие жилые застройки располагаются от обустройства на расстоянии более 1000 метров.

2.2 Сведения о системах обеспечения пожарной безопасности

Система обеспечения пожарной безопасности включает в себя:

- систему предотвращения пожара;
- систему противопожарной защиты;
- комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

2.2.1 Система предотвращения пожаров

Предотвращение возникновения пожаров достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или вне-сении в нее) источников зажигания.

Технологические сооружения декларируемого объекта защиты по характеру свойств веществ, обрабатываемых на объекте, относятся к взрывопожароопасным.

Основными опасными веществами, в значительном количестве обращающимися на декларируемом объекте, являются природный газ, газовый конденсат, бензин, дизельное топливо и, в незначительных количествах, метанол - горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки от минус 35 °С, температурой самовоспламенения до 650 °С.

В условиях технологических операций на промышленной площадке могут образовы-

Оценка пожарного риска

ваться взрывоопасные смеси паров с воздухом категории ПА и групп Т1, Т2, Т3.

2.2.1.1 Способы исключения условий образования горючей среды

Исключение условий образования горючей среды обеспечиваться несколькими из следующих способов и принятых мер для их выполнения, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Способы исключения условий образования горючей среды

Способы исключения условий образования горючей среды	Мероприятия исключения условий образования горючей среды
1 Ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов	Выбор основного технологического оборудования и определение его количества и качества произведены на основании принятых грузооборота, условий эксплуатации, условий обеспечения энергоресурсами, условий приема, хранения и отпуска сырья и готовой продукции, требований норм противопожарной защиты, техники безопасности, требований защиты окружающей среды
2 Использование наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов, а также материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючей среды	<ul style="list-style-type: none">- размещение объектов месторождения выполнено в соответствии с требованиями СНиП 2.11.03-93 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;- стадии технологического процесса разбиты на блоки с отсекающей арматурой, позволяющей в случае аварийной ситуации отключить взрывоопасный блок от основной схемы в соответствии с ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»
3 Поддержание безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ	<ul style="list-style-type: none">- наиболее опасные стадии процессов оснащены системами противоаварийной защиты (ПАЗ);- оснащение оборудования и коммуникаций дыхательной арматурой;- для предотвращения распространения пламени дыхательные и стравливающие линии оснащены огнепреградителями;- в технологическом процессе применяются герметичные насосы с уплотнениями торцевого типа;- осуществляется непрерывный контроль появления опасных концентраций в воздухе производственных помещений газоанализаторами, при превышении производится автоматическое включение аварийной вентиляции, подается световая и звуковая сигнализация;- производственные помещения оборудованы общеобменной приточно-вытяжной и аварийной вентиляцией;- технологические потоки отсекаются запорной арматурой класса герметичности А по ГОСТ 9544
4 Изоляция горючей среды от источников зажигания (применение изолированных отсеков, камер, кабин)	<ul style="list-style-type: none">- в технологическом процессе применяется герметичное оборудование;- технологические схемы обвязки оборудования предусматривают возможность отключения неисправного оборудования (емкостей, насосов, фильтров, отгонных колонн) из технологического процесса;

Оценка пожарного риска

Способы исключения условий образования горючей среды	Мероприятия исключения условий образования горючей среды
	<ul style="list-style-type: none"> - для предотвращения повышения давления оборудование снабжено предохранительными клапанами и разрывными мембранами; - расчетное давление трубопроводов принято выше регламентированного рабочего давления в соответствии с требованиями норм и правил; - минимальное использование фланцевых соединений элементов трубопроводов; - использование материалов, стойких к воздействию опасных веществ; - быстродействие автоматической и дистанционно управляемой арматуры соответствует требованиям категории блока по взрывоопасности (в процессе имеются блоки II и III категории)
<p>5 Механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оборудование оснащено необходимым количеством приборов КИПиА по месту и системой автоматизированного контроля, выдающей световой и звуковой сигнал превышения установленных технологических параметров процесса (уровень, давление, температура); - с целью исключения перелива продуктов емкостное оборудование с опасными веществами оснащено приборами контроля уровня; - предусмотрена сигнализация повышения и снижения уровня
<p>6 Установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках</p>	<ul style="list-style-type: none"> - электроснабжение взрывоопасных объектов выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ от двух независимых источников; - резервуарные парки хранения нефтепродуктов имеют обвалование высотой 1,5 метров; - обвязка оборудования обеспечивает возможность перекачки продукта из одной емкости в другую в случае обнаружения течи
<p>7 Применение устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения (на открытых площадках), или устройств, исключающих образование в помещении (на открытой площадке) горючей среды</p>	<ul style="list-style-type: none"> - предусмотрен необходимый резерв насосов для обеспечения непрерывности технологических процессов; - насосы оснащены средствами защиты согласно требованиям заводов-изготовителей, норм технологического режима и правил промышленной безопасности, действующих на период эксплуатации насосов; - компрессоры снабжены необходимыми системами сигнализации и блокировок заводского изготовления, обеспечивающими безаварийную работу; - толщина стенок эксплуатируемого оборудования выполнена с учетом расчетного срока эксплуатации и прибавки для компенсации коррозии; - наружная поверхность емкостей и трубопроводов имеет антикоррозионное покрытие; - материалы, конструкция емкостей и трубопроводов рассчитаны на обеспечение прочности и надежной эксплуатации в рабочем диапазоне температур и давлений с учетом климати-

Оценка пожарного риска

Способы исключения условий образования горючей среды	Мероприятия исключения условий образования горючей среды
	ческих условий размещения производства; - использование в технологических схемах оборудования, изготовленного на специализированных предприятиях, имеющих необходимые сертификаты; - проведение ежедневных осмотров, а также текущих и капитальных ремонтов в соответствии с планами-графиками; проведение периодических технических освидетельствований и экспертиз промышленной безопасности основного технологического и вспомогательного оборудования с определением остаточного ресурса и сроков их дальнейшей эксплуатации

2.2.1.2 Способы исключения условий образования в горючей среде источников зажигания

Исключение условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания достигается несколькими способами и принятыми мерами для их выполнения, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Способы исключения условий образования в горючей среде источников зажигания

Способы исключения условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания	Принятые меры исключения условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания
1 Применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси	- применение электрооборудования во взрывозащищенном исполнении с маркировкой по взрывозащите не менее IExdIIAT3 для взрывоопасной смеси паров с воздухом, образующейся на декларируемом объекте, категории IIА и групп T1, T2, T3 - применены осветительные приборы и телефонные сети также во взрывозащищенном исполнении во взрывоопасных зонах
2 Применение в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок и других устройств, приводящих к появлению источников зажигания	- предусмотрены способы и средства, исключающие выход параметров за установленные пределы; - установка устройств защитного отключения на групповых линиях розеточной сети; - эксплуатация электрооборудования с электродвигателями во взрывоопасном или взрывозащищенном исполнении, соответствующем перерабатываемым продуктам и классам помещений и наружных установок
3 Применение оборудования и режимов проведения технологического процесса, исключающих образование статического электричества	- в технологических регламентах определены критические параметры технологических процессов; - заполнение резервуаров до верхней образующей подводящих патрубков осуществляется со скоростью 1 м/сек; - максимальная скорость движения потока продукта через