

РАСЧЕТЫ
по оценке пожарного риска
Производственно-технологический комплекс обустройства
Средневилюйского газоконденсатного месторождения
ОАО «Якутгазпром»

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Наименование использованных методик -----	21
2	Описание объекта защиты -----	22
2.1	Краткая характеристика объекта -----	22
2.1.1	Общие данные -----	22
2.1.2	Краткая характеристика местности и природно-климатических условий -----	22
2.1.3	Сведения по зданиям и сооружениям -----	24
2.1.4	Сведения о наличии селитебной зоны и других объектах, расположенных вблизи декларируемого объекта -----	26
2.2	Сведения о системах обеспечения пожарной безопасности -----	27
2.2.1	Система предотвращения пожаров -----	28
2.2.2	Системы противопожарной защиты -----	32
2.3	Способы использования зданий (помещений), сооружений объекта -----	38
2.3.1	Здания (помещения) непроизводственного характера -----	38
2.3.2	Здания (помещения), сооружения производственного назначения -----	38
2.4	Сведения о количестве людей -----	41
2.4.1	Сведения об общей численности людей на декларируемом объекте -----	41
2.4.2	Сведения об общей численности иных лиц, которые могут оказаться в зоне действия опасных факторов пожара -----	41
3	Проведение расчетов по оценке пожарного риска -----	42
3.1	Анализ пожарной опасности объекта защиты -----	42
3.1.1	Непроизводственные объекты -----	42
3.1.2	Производственные объекты -----	42
3.2	Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций -----	58
3.2.1	С учетом параметров надежности и отказа оборудования -----	61
3.2.2	С учетом ошибочных действий персонала -----	70
3.2.3	С учетом гидрометеорологических и географических особенностей района расположения объекта -----	73
3.3	Построение полей опасных факторов взрыва, пожара для различных сценариев их развития -----	74
3.3.1	Оценка опасных факторов пожара непроизводственного объекта	
3.3.2	Оценка опасных факторов пожара, взрыва на территории объекта и прилегающей к нему территории -----	81
3.3.3	Определение критических значений опасных факторов пожара, взрыва для	

Оценка пожарного риска

жизни и здоровья людей-----	98
3.3.4 Построение полей опасных факторов взрыва, пожара для различных сценариев их развития -----	101
3.4 Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара, взрыва на людей для различных сценариев их развития -----	127
3.4.1 Воздействие опасных факторов пожара на производственных объектах -----	129
3.4.2 Определение числа людей, попавших в зону поражения опасными факторами пожара, взрыва -----	144
3.5 Результаты расчетов -----	157
3.5.1 Перечень зданий, сооружений, строений и других составляющих (участков) декларируемого объекта с указанием рассчитанных значений пожарного риска -----	158
3.5.2 Расчетные данные по значениям индивидуального и социального пожарного риска для персонала объекта и населения вблизи декларируемого объекта-----	158
3.5.3 Зоны воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте-----	160
3.5.4 Перечень наиболее опасных составляющих декларируемого объекта с указанием значения пожарного риска -----	161
3.5.5 Перечень наиболее значимых факторов, влияющих на значение пожарного риска -----	161
4 Вывод об условиях соответствия (несоответствия) объекта защиты требованиям пожарной безопасности-----	164
4.1 Результаты сравнения расчетных величин пожарного риска с нормативными значениями, установленными федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ -----	164
4.2 Вывод -----	164
5 Перечень используемых справочных источников информации-----	165

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 Определение сценариев пожара и построение полей опасных факторов пожара, оценка их воздействия на персонал объекта Определение потенциального и индивидуального пожарного риска Определение количества выброшенного опасного вещества Определение радиуса зон поражения при взрывах, пожарах проливов, вспышках и «огненных шарах» Определение зон поражения при горении и взрыве облаков топливовоздушных смесей (ТВС) Определение зон концентраций опасных веществ при авариях Определение зон поражения и количества пострадавших 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 Анализ пожарной опасности здания, определение частоты реализации пожароопасной ситуации, построение полей опасных факторов пожара, оценка их воздействия на людей Порядок разработки противопожарных мероприятий Определение индивидуального пожарного риска</p>

2 ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

2.1 Краткая характеристика объекта

2.1.1 Общие данные

- **наименование объекта защиты:** Производственно-технологический комплекс обустройства Средневиллойского газоконденсатного месторождения 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, 678214, республика Саха (Якутия), Виллойский улус (район), пос. Кызыл-Сыр;

- **почтовый и электронный адреса, телефон, факс:** Россия, 678214, Республика Саха (Якутия), Виллойский 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:** страховые компании ОАО «СОГАЗ» и ОАО «ВСК» (военно-страховая компания) страхование гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

2.1.2 Краткая характеристика местности и природно-климатических условий

Средневиллойское газоконденсатное месторождение (СВГКМ) введено в разработку в 1986 году, расположено в пос. Кысыл-Сыр, Виллойского улуса (района) республики Саха (Якутия), в бассейне нижнего участка реки Виллой (левого притока реки Лена) в 276 км от места впадения в пределах Центрально-Якутской низменной равнины. Река Виллой делит месторождение на две части.

Районный центр город Виллойск. Базовый поселок ОАО «Якутгазпром» Кысыл-Сыр находится в 62 км ниже по течению от города Виллойска и расположен непосредственно в пределах площади месторождения на правом берегу реки Виллой.

Большая часть месторождения находится в пойме реки Виллой, что значительно осложняет его промышленное освоение из-за паводкового затопления. Газовый промысел и поселок Кысыл-Сыр расположен на правобережной, меньшей части месторождения. Сборный пункт расположен на левобережной части месторождения.

Рельеф местности равнинный с местными понижениями и повышениями на правом берегу реки Виллой, резко изменяется на левом берегу. Левая сторона – пойма реки Виллой изрезанная многочисленными старицами, озерами, протоками. Коренной берег отступает от

Оценка пожарного риска

реки от 750 метров до 3,5 км. Сборный пункт (СП), водозабор, вертодром размещаются на коренном берегу. Рельеф площадок спокойный, представляющий собой склон с перепадом высот до 5 метров (на СП), перепад высот на коренном берегу колеблется в пределах 119,1-165,2 метров и 83,6-93 метра в пойменной части месторождения (Балтийская система высот).

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

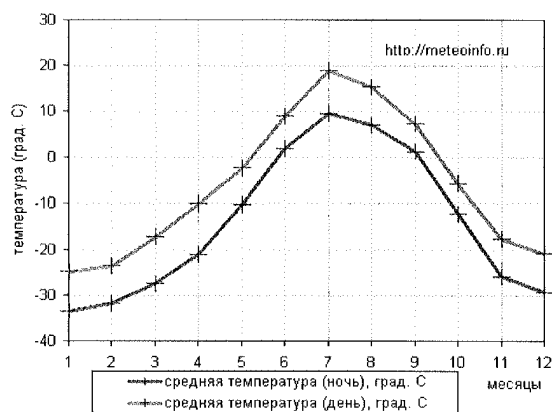
Вилуйский район относится к числу наиболее холодных в пределах Якутии. Зима продолжительная, отличается сильными устойчивыми морозами, малоснежная.

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.

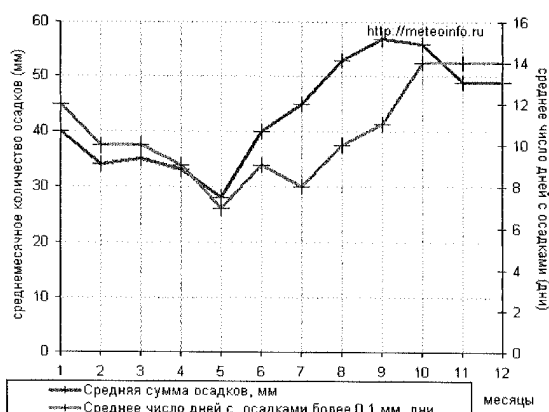
Температурный режим в районе расположения объекта защиты

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.

Преобладающее 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 Средневилюйского 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

Площадь промышленной площадки комплекса обустройства Средневилюйского газоконденсатного месторождения в пределах ограждения территории составляет 682381 м².

В состав производственно-технологического комплекса СВГКМ входят: промышленная база Установки комплексной подготовки газа (УКПГ), база РЭС УМТО, база УТКС, база УПКСиТ, база УКРС, база БМТО, электростанция (ПАЭС-2500), здания производства и реализации саженого газа, продуктопроводы 1 и 2 нитка, подъездная дорога к УКПГ, конденсатопровод, противопожарный водовод, ВЛ-35 ПАЭС-УКПГ, узел связи, административное здание газопромышленного управления (ГПУ), административно-бытовой корпус, вертолетная площадка в пос. Кысыл-Сыр, причал на реке Вилюй, сборный пункт (СП), подъездная дорога к СП, вертолетная площадка СП, газовый коллектор.

На площадке производственно-технологического комплекса обустройства СВГКМ расположены объекты инженерной, транспортной инфраструктуры и внешнего благоустройства, которые входят в общий состав СВГКМ:

I Фонд скважин добычи природного газа.

II Установка комплексной подготовки газа Средневилюйского газоконденсатного месторождения (УКПГ СВГКМ).

Схема расположения производственно-технологического комплекса



Площадь Участка комплексной подготовки газа Средневилюйского ГКМ составляет 23,21 га. В состав УКПГ СВГКМ входят следующие здания, инженерные сооружения и технические устройства:

1) Установки комплексной подготовки газа УКПГ-1, УКПГ-2 (операторные УКПГ-1, УКПГ-2, лаборатория, метанольные насосные, факельное хозяйство, котельная, стояночный гараж, пожарное депо, КПП-1, КПП-2, 3, пост СБ).

2) Технологический парк УКПГ: РВС-3000 (4 шт.) хранения метанола и газового конденсата. Площадь обвалования резервуарного парка 6600 м² (бетонный поддон).

3) Установок переработки газового конденсата (УПГК, СВ-1), предназначенных для получения из газового конденсата бензина; дизельного и котельного топлива.

4) Технологический резервуарный парк сбора и стабилизации газового конденсата

Оценка пожарного риска

(технологический парк УПГК): РВС-400 (4 шт.), РВС-100 (4 шт.), расположенных в общем обваловании площадью 2250 м² (бетонный поддон) и РГС-25 (4 шт.), расположенных в обваловании площадью 300 м²; двух насосных станций и участка налива автоцистерн.

5) Резервуарный парк товарной продукции (товарный парк УПГК): РВС-5000 (7 шт.); РВС-3000 (2 шт.); РВС-2000 (2 шт.); РВС-1000 (2 шт.) хранения готовой продукции. Общая площадь обвалований парка 18200 м² (бетонный поддон).

Парк разделен на три части (7300 м², 7300 м² и 3600 м²).

Расположение зданий и инженерных сооружений Участка комплексной подготовки газа



6) Сборный пункт (СП) (левый берег), в состав которого входят:

- склад метанола РВС-400 (3 шт.) и РГС-50 (расходная емкость), две метанольные насосные станции;

- склад ГСМ с топливом для ДЭС (РГС-50 хранения котельного топлива).

7) Система внутрипромысловых трубопроводов. Конденсатопровод (газопровод) от СП (сборного пункта) до УКПГ (три нитки), его протяженность составляет 10308/10220/3010 метров, Ø 159 x 12 мм. Конденсатопровод имеет подводный переход через реку Вилюй, расположен в защитном футляре, длина перехода по горизонту высоких вод 2000 метров, в межень 765 метров. По конденсатопроводу осуществляется транспортирование смеси природ-

Оценка пожарного риска

ного газа и насыщенного метанола.

8) Узел приема метанола и отпуска продукции переработки газового конденсата в речной транспорт.

9) Склад ГСМ с топливозаправочным пунктом (нефтебаза пос. Кысыл-Сыр) в составе: РВС-700 (7 шт.), площадь обвалования 12600 м²; РВС-400 (2 шт.) и РВС-200, площадь обвалования 500 м²; РГС-60 (6 шт.), площадь обвалования 864 м²; топливораздаточные колонки, операторная.

На производственной площадке обустройства эксплуатируется более 1500 единиц технологического оборудования.

Характеристика зданий и инженерных сооружений

Наименование	Назначение, техническая характеристика
УКПГ-1	Двухэтажное, 20 x 12 м, степень огнестойкости II. Фундамент - железобетонные колонны. Стены шлакоблок, утеплитель мин. вата. Перегородки шлакоблок, оштукатурено. Перекрытия железобетонные плиты. Кровля битум. Пол бетон, кафель. Оконные проемы двойные, простые. Дверные проемы филенчатые. Внутренняя отделка штукатурка стен, побелка, покраска. В здание имеется четыре выхода
УКПГ-2	Одноэтажное, 29 x 18 м, степень огнестойкости II. Фундамент ленточный, бетонный. Стены железобетонные плиты. Перекрытие железобетонные плиты. Кровля битум. Пол бетонный. Оконные проемы двойные, глухие. Дверные проемы простые. Внутренняя отделка штукатурка, покраска
СВ-1	Одноэтажное, 32 x 18 м, степень огнестойкости II. Фундамент ленточный, бетонный. Стены железобетонные плиты. Перекрытие железобетонные плиты. Кровля шифер. Пол бетонный. Оконные проемы двойные, глухие. Дверные проемы простые. Внутренняя отделка штукатурка, покраска
Стояночный гараж	Одноэтажное, 33 x 12 м, степень огнестойкости II. Фундамент ленточный, бетонный. Стены железобетонные плиты. Перекрытие железобетонные плиты. Кровля шифер. Пол бетонный. Оконные проемы двойные, глухие. Дверные проемы простые. Внутренняя отделка штукатурка, покраска
Котельная	Одноэтажное, 36 x 12 м, степень огнестойкости II. Фундамент ленточный, бетонный. Стены железобетонные плиты. Перекрытие железобетонные плиты. Кровля битум. Пол бетонный. Оконные проемы двойные, глухие. Дверные проемы простые. Внутренняя отделка штукатурка, покраска
Лаборатория	одноэтажное 17 x 9 м, степень огнестойкости II. Фундамент ленточный, бетонный. Стены железобетонные плиты. Перекрытие железобетонные плиты. Кровля шифер. Пол бетонный. Оконные проемы двойные, глухие. Дверные проемы простые. Внутренняя отделка штукатурка, покраска

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» Средневилюйское газоконденсатное месторождение и сборный пункт (СП) левобережной части месторождения относится

Оценка пожарного риска

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 ее) 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, сжиженный газ (СГ), газовый конденсат, бензин, дизельное и котельное топливо, 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 образовываться взрывоопасные смеси паров с воздухом категории IIА и групп Т1, Т2, Т3.

2.2.1.1 Способы исключения условий образования горючей среды

Исключение условий образования горючей среды обеспечивается 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,

Оценка пожарного риска

Способы исключения условий образования горючей среды	Мероприятия исключения условий образования горючей среды
	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 газо-сигнализаторами, 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; - 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)
5 Механизация и автоматизация	- оборудование оснащено необходимым количеством прибо-

Оценка пожарного риска

Способы исключения условий образования горючей среды	Мероприятия исключения условий образования горючей среды
защита технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ	<p>ров КИПиА по месту и системой автоматизированного контроля, выдающей световой и звуковой сигнал превышения установленных технологических параметров процесса (уровень, давление, температура);</p> <ul style="list-style-type: none"> - с целью исключения перелива продуктов емкостное оборудование с опасными веществами оснащено приборами контроля уровня; - предусмотрена сигнализация повышения и снижения уровня
6 Установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках	<ul style="list-style-type: none"> - электроснабжение взрывоопасных объектов выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ от двух независимых источников; - для предотвращения загрязнения пола/почвы, уменьшения площади разлива за пределы блоков выполнена отбортовка у резервуаров высотой не менее 0,15 метров, ограждающие бортики по периметру наружных установок; - резервуарные парки хранения нефтепродуктов имеют обвалование высотой 1,5 метров с обетонкой внутренней стенки и гребня обвалования; - обвязка оборудования обеспечивает возможность перекачки продукта из одной емкости в другую в случае обнаружения течи
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	<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 сигнализаций 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 климатических 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