ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54802— 2011 (ИСО 13631:2002)

Нефтяная и газовая промышленность

КОМПРЕССОРЫ ПОРШНЕВЫЕ ГАЗОВЫЕ АГРЕГАТИРОВАННЫЕ

Технические требования

ISO 13631:2002
Petroleum and natural gas industries — Packaged reciprocating gas compressors (MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ), Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт химического машиностроения» (ООО «ЛЕННИИХИММАШ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 023 «Техника и технологии добычи и переработки нефти и газа»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1166-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к указанному международному стандарту ИСО 13631:2002 «Нефтяная и газовая промышленность. Агрегатированные поршневые газовые компрессоры» (ISO 13631:2002 «Petroleum and natural gas industries — Packaged reciprocating gas compressors») путем изменения отдельных фраз, слов, ссылок, которые выделены в тексте курсивом. В настоящий стандарт введены дополнительные приложения ДА и ДБ, которые дополняют его с учетом потребностей национальной экономики Российской Федерации и/или особенностей российской национальной стандартизации.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДБ.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (подраздел 3.5).

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего стандарта могут быть объектом патентных прав

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0 — 2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 *Нормативные* требования . . . 3
5 Общие требования к *установке* . . . 3
5.1 Рабочие характеристики *компрессорной установки* . . . 3
5.2 Расположение комплектующих узлов в *установке* . . . 3
5.3 Чертежи . . . 4
5.4 Уровень звукового давления . . . 4
5.5 Классификация электрических зон . . . 4
5.6 *Условия эксплуатации установки* . . . 4
5.7 Анализ устойчивости к крутильным колебаниям . . . 4
6 Компрессор . . . 4
6.1 Общие требования . . . 4
6.2 Допустимые скорости . . . 5
6.3 Допустимая температура нагнетания . . . 5
6.4 Нагрузки на шток . . . 5
6.5 Цилиндры компрессора . . . 5
6.6 Клапаны . . . 6
6.7 Поршни, штоки поршня и поршневые кольца . . . 7
6.8 Картеры, коленчатые валы, шатуны, подшипники и крейцкопфы . . . 7
6.9 *Промежуточные* детали . . . 8
6.10 Корпуса с уплотнением и герметизирующие уплотнители . . . 8
6.11 Система смазки *механизма движения* компрессора . . . 8
6.12 Смазка цилиндра компрессора . . . 9
6.13 Материалы . . . 10
6.14 Передача энергии . . . 11
7 Регулирование производительности . . . 11
7.1 Общие требования . . . 11
7.2 Метод регулирования производительности компрессора . . . 12
7.3 Изменение скорости . . . 12
7.4 Изменение мертвого пространства . . . 12
7.5 Обводные системы . . . 12
7.6 Снятие или разгрузка клапана . . . 13
7.7 Ограничение давления всасывания . . . 13
8 *Приводной* двигатель . . . 13
8.1 Общие требования . . . 13
8.2 Газовые двигатели с искровым зажиганием . . . 14
8.3 Электродвигатели . . . 16
9 Системы охлаждения . . . 17
9.1 Общие требования . . . 17
9.2 Газовый двигатель . . . 17
9.3 Компрессор . . . 17
9.4 Виды охладителей . . . 18
9.5 Теплообменники с воздушным охлаждением . . . 18
9.6 Расположение и конструкция . . . 19
10 Сосуды, работающие под давлением . . . 20
10.1 Общие требования . . . 20
10.2 Сепараторы . . . 21
10.3 Устройства подавления пульсации . . . 22
11 Трубопровод и дополнительное оборудование . . . 22
11.1 Общие требования . . . 22
11.2 Конструкция . . . 23

11.3 Сборка . . . 23
11.4 Соединения . . . 23
11.5 Монтаж . . . 23
11.6 *Сварное соединение* . . . 23
11.7 Диаметры . . . 23
11.8 *Материал труб* . . . 24
11.9 Материал насосно-компрессорных труб и их диаметр . . . 24
11.10 Клапаны . . . 24
11.11 *Расположение* фланцев . . . 24
11.12 Пробки . . . 24
11.13 Приемные фильтры . . . 24
11.14 Требования к трубопроводам для подачи смазочного масла . . . 24
11.15 Требования к трубопроводам для подачи охлаждающей жидкости . . . 25
11.16 Требования к приборным трубопроводам . . . 25
11.17 Требования к дренажным и *вентиляционным* трубопроводам . . . 25
11.18 Предохранительные клапаны . . . 25
11.19 Продувочные клапаны . . . 26
11.20 Термопарогильзы . . . 26
11.21 Изоляция и/или защита . . . 27
12 Электрические системы . . . 27
12.1 Электротехнические правила и нормы . . . 27
12.2 Электропитание . . . 27
12.3 Электропроводка . . . 27
12.4 Техническое обслуживание . . . 27
12.5 Изоляция . . . 27
12.6 *Изоляция электропроводки* . . . 27
12.7 Энергетические установки . . . 27
12.8 Заземление . . . 27
12.9 Выводы . . . 27
13 *Средства измерений и управления* . . . 28
13.1 Общие требования . . . 28
13.2 *Панели средств измерений и управления* . . . 28
13.3 *Средства измерений* . . . 29
14 Системы отключения, аварийная сигнализация и сигнальные устройства . . . 30
14.1 Общие требования . . . 30
14.2 Минимальные требования для отключения . . . 30
14.3 Дополнительные сигнальные устройства и устройства отключения . . . 31
14.4 Сигнализаторы . . . 31
14.5 Переключатели . . . 31
14.6 Системы аварийного отключения . . . 32
14.7 Регулирование аварийных отключений и сигнализации . . . 32
15 *Опоры* . . . 32
15.1 Общие требования . . . 32
15.2 *Конструкция* . . . 32
15.3 *Монтаж* . . . 33
15.4 Мостки, лестницы и платформы . . . 33
16 *Покрытия* . . . 33
16.1 Общие требования . . . 33
16.2 Подготовка поверхности . . . 33
16.3 Нанесение краски . . . 34
16.4 Детали, не подлежащие окрашиванию . . . 34
16.5 Краски . . . 34
16.6 Теплообменники с воздушным охлаждением . . . 34
17 Контроль и испытания . . . 34
17.1 Общие требования . . . 34

17.2 Контроль материала . . . 35
17.3 Испытания . . . 35
17.4 *Функциональные испытания* . . . 36
18 Маркировка . . . 37
18.1 Стрелки для указания вращения . . . 37
18.2 Материал . . . 37
18.3 *Таблички* . . . 37
19 Подготовка к отправк . . . 38
19.1 Общие требования . . . 38
19.2 *Консервация* . . . 38
19.3 *Отгрузка* и хранение . . . 39
19.4 Упаковка в ящики . . . 39
19.5 *Инструкции* . . . 39
20 *Агрессивный* газ . . . 40
20.1 Общие требования . . . 40
20.2 Сероводород . . . 40
20.3 Углекислый газ . . . 40
21 Прибрежная и морская среды . . . 40
21.1 Общие требования . . . 40
21.2 Теплообменники с воздушным охлаждением . . . 41
21.3 *Опоры* . . . 41
21.4 Системы контроля и отключения . . . 41
21.5 *Аппаратура* . . . 41
21.6 Панель . . . 41
21.7 Газопровод,трубопровод и дополнительное оборудование . . . 41
21.8 Окрашивание . . . 42
21.9 Клапаны в системе газоснабжения . . . 42
Приложение А (рекомендуемое) *Листы технических характеристик и контрольный лист* . . . 43
Приложение В (обязательное) *Коэффициенты рабочего объема* . . . 74
Приложение С (справочное) Типовые логические циклограммы (см. вкладку)
Приложение D (справочное) Соответствие узлов компрессора требованиям *документа* [47] . . . 76
Приложение Е (справочное) Ремонт отливок из серого чугуна или чугуна с шаровидным графитом 78
Приложение ДА (обязательное) Дополнительные требования к поршневым газовым агрегатированным компрессорам, устанавливаемые в стандартах и технической документации на поршневые компрессоры конкретных типов . . . 79
Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте . . . 80
Библиография . . . 81

Введение

В соответствии с Соглашением по техническим барьерам в торговле Всемирной торговой организации (Соглашение по ТБТ ВТО) применение международных стандартов является одним из важных условий, обеспечивающих устранение технических барьеров в торговле между странами.

Применение международных стандартов осуществляется путем разработки национальных стандартов Российской Федерации на основе международных стандартов. В этом случае соблюдается соответствующий принцип стандартизации, установленный в статье 12 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184–ФЗ «О техническом регулировании». При подготовке настоящего стандарта учтены и другие принципы стандартизации, определенные в этой статье.

Настоящий стандарт гармонизирован по отношению к международному стандарту и имеет различия в форме его представления, указанные в предисловии. Для исключения затруднений при сопоставимости этих стандартов при ссылках на них в процессе международной торговли подготовка настоящего стандарта выполнена с учетом сохранения его структуры по отношению к применяемому международному стандарту. Для удобства практического применения дополнительно введенные положения изложены в отдельном приложении (приложение ДА).

Настоящий стандарт не ставит целью ограничить поставщика от предложения, а заказчика от применения альтернативного оборудования или принятия иных инженерных решений для конкретного применения. В случае альтернативных предложений, поставщику следует выявить любые отклонения от настоящего стандарта и подробно их описать.

Маркер абзаца «•» указывает на необходимость принятия решения или предоставления дополнительной информации, которая приводится в спецификации и/или заказе, запросе.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нефтяная и газовая промышленность

КОМПРЕССОРЫ ПОРШНЕВЫЕ ГАЗОВЫЕ АГРЕГАТИРОВАННЫЕ

Технические требования

Petroleum and natural gas industries. Packaged reciprocating gas compressors. Technical requirements

Дата введения — 2013 — 06 — 01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования и содержит рекомендации по расчету, материалам, изготовлению, контролю, испытаниям и *подготовке* к отправке агрегатированных, передвижных, поршневых, съемных или представляющих одно целое компрессоров на общей раме, с цилиндрами со смазкой и приводными двигателями, которые предназначены для применения на предприятиях нефтеной и газовой промышленности для сжатия углеводородного газа.

Настоящий стандарт *предназначен для применения* ко всем необходимым видам дополнительного оборудования (водо- и газоохладители, глушители, устройства для снижения токсичности газовыделений, фильтры, сепараторы, панели управления и т. д.), необходимого для монтажа *установки*, работающей в соответствии с техническими требованиями заказчика.

Настоящий стандарт может быть также применен для минимизации конструкции закупаемого оборудования для работы в полевых условиях.

Настоящий стандарт не *распространяется на*:

- поршневые компрессоры для нефтегазовой промышленности, *соответствующие требованиям, которые установлены в ГОСТ Р 53737;*
- *вертикальные компрессоры;*
- компрессоры без смазки;
- тронковые компрессоры, имеющие открытый поршень, который также используется как ползун;
- компрессоры для коммунальных предприятий и воздушные компрессоры с манометрическим давлением на выходе 0,9 МПа или менее;
- компрессоры с дизельным, газотурбинным или паротурбинным приводом.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.016–81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности

ГОСТ 27.003—90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ ISO 13706—2011 Аппараты с воздушным охлаждением. Общие технические требования

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 18855—94 (ИСО 281—89) Подшипники качения. Динамическая расчетная грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность)

ГОСТ 28567—90 Компрессоры. Термины и определения

Издание официальное

ГОСТ Р 27.002—2009 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 3506–1–2009 Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки

ГОСТ Р 50571.24–2000 (МЭК 60634-5-51–97) Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 51. Общие требования

ГОСТ Р 52720–2007 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ Р 52776–2007 (МЭК 60034-1:2004) Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и характеристики

ГОСТ Р 53737–2009 (ИСО 13707:2000) Нефтяная и газовая промышленность. Поршневые компрессоры. Общие технические требования

ГОСТ Р МЭК 60079–0–2011 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется принять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте *применены термины по ГОСТ 28567, ГОСТ Р 27.002, ГОСТ Р 52720,* а также *следующие* термины с *соответствующими определениями:*

3.1 **производительность** (capacity): Количество газа, поступающего в компрессор в заданных условиях *всасывания*, сжатого и *перемещаемого* при установленном давлении нагнетания *за единицу времени*.

Примечания

1 Выражается в единицах массового расхода или нормального объемного расхода.

2 Производительность компрессора не включает *потери* газа, который вытекает из компрессора в процессе сжатия, и воздух, *входящий в компрессор при подсосе*.

3.2 ***расчетная*** **производительность, установленная изготовителем** (manufacturer's rated capacity): Производительность компрессора, используемая изготовителем для определения его *характеристик*.

3.3 **необходимая производительность** (required capacity): Производительность, определяемая заказчиком с целью соответствия условиям эксплуатации без разрешенного минусового допуска.

3.4 **суммарная нагрузка на шток** (combined rod load): Алгебраическая сумма *силы* давления и силы инерции на палец крейцкопфа.

3.5 **максимально допустимая непрерывная *суммарная* нагрузка на шток** (maximum allowable continuous combined rod load): Наибольшая *суммарная* нагрузка на шток, при которой ни одна из сил в ходовой части и раме компрессора не превышает значений, которые допускаются в проекте изготовителя компрессора для любой детали в процессе непрерывной эксплуатации.

Примечание — Ходовая часть включает поршень, шток поршня, крейцкопф в сборе, шатуны, коленчатый вал, подшипники и т. д.

3.6 **давление газа** (gas load): Сила, возникающая в результате перепада давления газа, действующего на *единицу* площади поршня.

3.7 **максимально допустимое рабочее манометрическое давление;** МДРМД (maximum allowable working pressure): Максимальное *рабочее* давление, на которое в соответствии с проектом изготовителя рассчитано оборудование (или определенная его часть) *для конкретной сжимаемой среды* при заданной температуре.

3.8 **номинальное давление нагнетания** (rated discharge pressure): Давление, необходимое для соответствия условиям, установленным заказчиком для заданной цели.

3.9 **сила инерции** (inertia force): Сила, возникающая в результате ускорения массы, приведенной к возвратно-поступательному движению.

Примечание — Сила инерции по отношению к пальцу крейцкопфа представляет собой суммирование произведений всех масс, приведенных к возвратно-поступательному движению (шток и поршень в сборе и узел крейцкопфа, включая палец и *шатуны*), и их соответствующие ускорения.

3.10 **максимально допустимая скорость** (maximum allowable speed): Наибольшая скорость, при которой в соответствии с проектом изготовителя допускается непрерывная работа.

3.11 **минимально допустимая скорость** (minimum allowable speed): Наименьшая скорость, при которой допускается в соответствии с проектом изготовителя непрерывная работа.

3.12 **номинальная скорость** (rated speed): *Расчетная* скорость, необходимая для удовлетворения всем заданным условиям работы.

3.13 **максимально допустимая температура** (maximum allowable temperature): Максимальная *рабочая* температура, на которую в соответствии с проектом изготовителя рассчитано оборудование (или любая его часть, к которой относится термин) *для конкретной сжимаемой среды* при заданном давлении.

3.14 ***штатное* рабочее место** (normal operating point): Место, в котором ожидается обычная работа и достижение оптимальной эффективности.

Примечание — Обычно это то место, где изготовитель подтверждает, что качество работы находится в допустимых пределах, определенных в настоящем стандарте.

3.15 **номинальная мощность** (rated power): Мощность (компрессора), необходимая компрессору и *другим элементам*, приводимым в действие валом, в заданных условиях эксплуатации.

Примечание — Номинальная мощность включает работу такого оборудования, как устройства подавления пульсации, трубопроводная обвязка, промежуточные холодильники и сепараторы, *а также потери, возникающие в наружных подшипниках. Потери при работе приводного двигателя и потери при передаче не включаются в номинальную мощность компрессора.*

3.16 **обратный ход штока** (rod reversal): Изменение направления усилия нагрузки поршневого штока (растягивающее усилие для сжатия или наоборот), которое ведет к перемене знака нагрузки на палец крейцкопфа во время каждого вращения.

3.17 **нормальный расход** (standard flow): Производительность при абсолютном давлении 0,1013 МПа (1,013 бар) и температуре 0 °С.

Примечание — Выражается в единицах объемного расхода.

4 *Нормативные* требования

Заказчик должен указать все применяемые *нормативные документы*. Заказчик и поставщик должны вместе определить те мероприятия, которые необходимы для соответствия этим *нормативным документам*, распространяющимся на данное оборудование.

5 Общие требования к *установке*

5.1 Рабочие характеристики *компрессорной установки*

● При разработке рабочих характеристик *компрессорной установки* должны учитываться условия эксплуатации, указанные заказчиком. Ограничения, такие как нагрузка на шток, приведение в действие *приводного* двигателя, дополнительные зазоры, необходимые для выполнения условий эксплуатации и т. д., должны быть указаны в *техническом задании*.

Примечание — Дополнительные требования к поршневым агрегатированным компрессорам, устанавливаемые в национальных стандартах и технической документации, приведены в приложении ДА.

5.2 Расположение комплектующих узлов в *установке*

Чтобы обеспечить легкий доступ к комплектующим узлам в *установке* в процессе управления и технического обслуживания их расположение должно определяться поставщиком (*изготовителем*).

5.3 Чертежи

• *Поставщик* (изготовитель) должен предоставить чертежи *общего вида* для экспертизы. Заказчик может указать на необходимость приемки *сборочных единиц* или на предоставление дополнительных чертежей.

5.4 Уровень звукового давления

• Поставленное оборудование не должно превышать максимальный уровень звукового давления, *указанный* заказчиком.

5.5 Классификация электрических зон

• Двигатели, электрокомпоненты и электроустановки должны соответствовать классификации участка (зоны), указанной заказчиком, требованиям *ГОСТ Р МЭК 60079-0* и других стандартов, указанных заказчиком, а также соответствовать *всем регламентам и нормам, действующим в Российской Федерации*.

5.6 *Условия эксплуатации установки*

• Заказчик должен указать условия *эксплуатации* установки (высоту над уровнем моря, температуру окружающей среды и т. д.), находится ли *она* внутри помещения (обогреваемого или не обогреваемого) или снаружи (под крышей или на *открытой площадке*), погодные условия или условия окружающей среды, в которых оборудование должно работать (включая максимальную и минимальную температуру, повышенную влажность или запыленность). *Установка должна соответствовать условиям эксплуатации*. Заказчик должен указать *габаритные размеры установки*.

5.7 Анализ устойчивости к крутильным колебаниям

• Поставщик должен обеспечить *выполнение требования устойчивости* к крутильным колебаниям и провести анализ *для подтверждения устойчивости. По требованию заказчика должен быть представлен* отчет анализа устойчивости. *Представляя такой отчет*, поставщик *несет* ответственность за взаимодействие изготовителей компрессора и *приводного* двигателя.

6 Компрессор

6.1 Общие требования

6.1.1 Номинальная производительность, устанавливаемая изготовителем

Компрессор должен иметь такие *параметры*, чтобы его *фактическая* производительность была не меньше требуемой производительности *с учетом состава* газовой смеси, установленной заказчиком. Число *ступеней* сжатия должно обеспечивать *конечное* давление *с учетом дополнительного подвода или промежуточного отбора газа*. Конструкция *компрессора* должна *учитывать потери* давления на сепараторах, устройстве подавления пульсации (если имеется), охладителях и трубопроводах от впускного фланца до выходного фланца компрессора.

6.1.2 Расчет *характеристик*

Поставщик должен использовать указанные значения *удельного массового расхода*, *состав* газовой смеси и режим для расчета средней молярной массы, показателя адиабаты (c_p/c_v), коэффициентов сжимаемости (z) и объемного расхода на впуске. Поставщик компрессора должен указать эти значения в *листе технических характеристик* (спецификации) изделия и использовать их для расчета технических характеристик.

Примечание — Примеры оформления листов технических характеристик и контрольного листа на поршневой газовый агрегатированный компрессор приведены в приложении А.

6.1.3 Мощность компрессора

Мощность компрессора должна быть обеспечена газовым двигателем в пределах, установленных в 8.2.1, *или электродвигателем в пределах*, установленных в 8.3.2.

Мощность компрессоров, работающих от асинхронных двигателей, должна определяться при рабочей скорости двигателя.

6.1.4 Силы и *момент* сил

Поставщик должен указать значения несбалансированных сил и *момента* сил в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

6.2 Допустимые скорости

● Максимально допустимая средняя скорость поршня (м/с) и максимально допустимая *частота вращения вала* (об/мин) должны быть указаны заказчиком в случае *недопустимости их превышения*.

6.3 Допустимая температура нагнетания

● Прогнозируемая максимальная температура нагнетания должна быть не более 135 °С. Этот предел *относится* ко всем заданным условиям работы и нагрузки. *Поставщик должен указать в листе технических характеристик* прогнозируемую температуру и адиабатическую температуру нагнетания.

Примечание — Реальная температура нагнетания будет отличаться от адиабатической в зависимости от таких факторов, *как потери на входе в цилиндр*, коэффициент сжатия, размер цилиндра, площадь поверхности охлаждающих *каналов цилиндра* и скорость хладагента.

6.4 Нагрузки на шток

6.4.1 Допустимые нагрузки на шток

6.4.1.1 *Суммарная* нагрузка на шток не должна превышать максимально допустимую изготовителем непрерывную нагрузку на шток для ходовой части компрессора в любых заданных рабочих условиях и на любом этапе нагружения.

6.4.1.2 Давление газа не должно превышать максимально допустимое изготовителем *рабочее* давление на неподвижные *компоненты* компрессора (цилиндров, головок, *промежуточных* деталей, направляющих крейцкопфа, картера и болтовых соединений) на любом установленном рабочем этапе нагружения. Давление газа должно рассчитываться на основе давления нагнетательного предохранительного клапана в заданном режиме. *Каждую ступень компрессора следует снабжать предохранительным клапаном на линии нагнетания*.

6.4.2 Переменная нагрузка на шток

Для всех определенных условий рабочей нагрузки *осевая* составляющая суммарной нагрузки на шток должна изменить направление, чтобы обеспечить надлежащую смазку между пальцем крейцкопфа и втулкой при каждом полном обороте коленчатого вала.

6.5 Цилиндры компрессора

6.5.1 Общие требования

6.5.1.1 Максимально допустимое рабочее манометрическое давление цилиндра должно превышать номинальное давление нагнетания *как минимум* на 10 %, *но не менее чем* на 0,17 МПа (1,7 бар). Максимально допустимое рабочее манометрическое давление должно быть равно заданному давлению *настройки* предохранительного клапана.

6.5.1.2 Горизонтальные цилиндры должны иметь выходные патрубки внизу, за исключением патрубков, которые по *требованию* заказчика могут быть расположены сбоку или сверху.

6.5.1.3 Цилиндры должны быть разнесены и установлены так, чтобы предусмотреть доступ и снятие всех компонентов для технического обслуживания (включая крышки, уплотняющие прокладки, клапаны или *разгрузочные устройства*, *установленные на цилиндре*) без снятия цилиндра, *приемного* трубопровода или устройств подавления пульсации.

6.5.2 Вспомогательные узлы цилиндра/картера

6.5.2.*1 Для обеспечения свободы перемещения при упругих и тепловых деформациях опоры цилиндра выполняют скользящими, качающимися или гибкими. Опоры любых видов должны допускать регулировку высоты, осуществляемую обычно посредством набора прокладок под лапой цилиндра или у опорной плиты*. Устройство подавления пульсации, если оно имеется, не должно использоваться для поддержки цилиндра компрессора (если это не согласовано с заказчиком).

6.5.2.2 Цилиндры *могут иметь систему воздушного* (нет условий для *водяного охлаждения*) или водяного *охлаждения (закрытая циркуляционная система охлаждения). В порядке исключения допускается применение открытой системы (с разрывом струи).*

6.5.2.3 Болтовое *соединение* должно выполняться *следующим образом*:

6.5.2.3.1 *Профиль и размеры резьбы* должны соответствовать стандартам [1] — [3] или *ГОСТ Р ИСО 3506-1*. Мелкая резьба не должна применяться в чугунных деталях и для наружного крепежа, подлежащих текущему техническому обслуживанию, включая детали под давлением.

6.5.2.3.2 *Применение крепежных* шпилек предпочтительнее *применения* болтов.

6.5.2.3.3 *Для цилиндров из стали и ковкого чугуна материал шпилек должен соответствовать стандарту [4]; для цилиндров из чугуна можно применять марку В по стандарту [4] или [5]. Для температур минус 200 °С и ниже следует применять материалы по стандарту [6].*

Маркировка шпильки должна быть на ее выступающем конце. *Для высоких температур должны применяться шпильки и гайки, соответствующие стандарту* [4]. Гайки, соответствующие стандарту [4], предназначены для применения со шпильками, соответствующими стандарту [4] или [5].

Примечание — Применительно к настоящему подразделу *марка В7 по стандарту [7] для болтов и марки 4, 7 или 2Н по стандарту [8] для гаек эквивалентны стандарту* [4].

6.5.2.3.4 Предпочтительно крепление болтами с шестигранной головкой с *обеспечением конструктивного зазора для использования* торцового или накидного ключа. *При применении* удлиненных болтов для гидравлической затяжки выступающие резьбы должны быть защищены колпачком.

6.5.3 Соединения цилиндра

6.5.3.1 Основные патрубки для впуска и выпуска газа и все другие патрубки для технологического газа должны иметь *механически обработанные* фланцы, скрепленные шпильками, а также соответствовать рабочему давлению в цилиндре, как указано в 6.5.1.1. Положение торца *уплотнительных поверхностей* и крепеж основных впускных и выпускных фланцев и дополнительных присоединений должны соответствовать требованиям к размерам согласно стандарту [9] или [10] в зависимости от того, что более подходит. Другие стандарты применяются по взаимному соглашению. Подробности всех специальных присоединений (*например, линзовое соединение*) должны быть представлены на рассмотрение заказчику.

• 6.5.3.2 *По требованию заказчика все рабочие полости цилиндров компрессора должны иметь индикаторные штуцеры с внутренней резьбой под индикаторный кран и с закрывающейся пробкой.*

6.6 Клапаны

6.6.1 Средняя скорость газа, проходящего через клапан

Поставщик должен указать среднюю скорость газа, проходящего через клапан, для каждого заданного рабочего состояния. Среднюю скорость газа v, м/с, вычисляют по формуле

$$v = \frac{F}{f} c_m, \qquad (1)$$

где F — *рабочая* площадь поршня на торце или торцах цилиндра, см^2;

f — произведение *фактического подъема клапана, периметра* отверстия клапана и количества впускных или выпускных клапанов, см^2;

c_m — средняя скорость поршня, м/с.

Подъем клапана должен быть указан в *листе технических характеристик*. Если площадь подъема не является наименьшей на пути прохождения газа, ее следует указать в *листе технических характеристик*. Скорость должна рассчитываться на основе наименьшей площади.

6.6.2 Конструкция клапана

6.6.2.1 Конструкция клапана, включая конструкцию *комбинированных* клапанов, должна быть такой, чтобы клапаны в сборе нельзя было бы случайно заменить или перевернуть. Например, нельзя допустить установку всасывающего *клапана* в выпускное отверстие, а выпускного *клапана* во всасывающее отверстие; так же как нельзя устанавливать *клапан* верхней частью вниз.

6.6.2.2 Конструкции клапана и цилиндра должны гарантировать, что ни ограничитель хода клапана, ни монтажное болтовое крепление не смогут упасть в цилиндр, даже если болтовое крепление разрушится или ослабнет.

6.6.2.3 Диски или тарелки клапана должны подходить для монтажа с двухсторонним уплотнением.

6.6.2.4 Клапаны должны подходить для работы с любым указанным газом.

6.7 Поршни, штоки поршня и поршневые кольца

6.7.1 Крепление поршня

Съемные со штока поршни должны фиксироваться на нем при помощи гаек с буртом или стяжных болтов. Все гайки должны быть надежно зафиксированы от самоотвинчивания. Гайки *крепления штока к поршню и к крейцкопфу* должны затягиваться в соответствии с требованиями изготовителя. Шток должен быть *непосредственно зафиксирован* на крейцкопфе для *предотвращения* вращения. Для затягивания гаек поршневого штока предпочтителен гидравлический метод или метод с предварительным подогревом.

6.7.2 Полые поршни

Если применяют полые поршни (одно- *или многосекционные*), то они должны быть самовентилируемыми.

6.7.3 Поршневые *кольца*

● Неметаллические поршневые *кольца*, если требует изготовитель или заказчик, не должны перекрывать клапанные каналы или расточенные отверстия более чем на половину осевой ширины *кольца*.

6.7.4 Твердость поршневого штока

Минимальная твердость поверхности поршневых штоков HRC 50 требуется в зоне, проходящей через уплотнительную прокладку. О твердости поршневых штоков в коррозийной газовой среде см. в разделе 20.

6.7.5 Резьба поршневых штоков

Резьбу на штоке следует выполнять мелкой, со скругленными впадинами для уменьшения концентрации напряжений.

6.7.6 Поршневые штоки с покрытием

Материал и *способы* обработки поверхности поршневых штоков поставщик должен предложить на усмотрение заказчика. Следует *применять* твердые покрытия для повышения износостойкости. Поршневые штоки должны иметь постоянное покрытие от уплотнителя поршневого штока вдоль зон *сальниковых уплотнений. Используемый для покрытия материал должен быть сплошным*, чтобы предотвратить коррозию основного материала подложки на границе покрытия. Методы *наплавления*, требующие достаточно высоких температур, которые могут изменить механические свойства основного материала штока, неприемлемы.

Материалы *покрытия* поршневого штока, применяемого в агрессивных средах, должны быть пригодны для эксплуатации в заданных условиях.

Для покрытия поршневых штоков применимы ударопрочные термоотверждающиеся покрытия *с высокой скоростью отверждения*. Метод *напыления* металла, *при котором происходит увеличение шероховатости поверхности обрабатываемого материала*, не рекомендуется *из-за наличия* потенциально разрушающих концентраторов напряжения, образующихся на поверхности. Применение подслоя под основным покрытием не рекомендуется.

6.8 Картеры, коленчатые валы, шатуны, подшипники и крейцкопфы

6.8.1 Коленчатые валы

Коленчатые валы должны быть изготовлены по типовому проекту из стандартного материала изготовителя компрессора. Все рабочие поверхности *должны быть* подвергнуты термо- и механической обработке, *острые кромки притуплены. Кромки* высверленных отверстий и *переходы* в сечении должны быть *скруглены*. В коленчатых валах должны быть отверстия *для подвода* смазки.

6.8.2 Подшипники

Коренные подшипники должны представлять собой взаимозаменяемые подшипники скольжения, конические или сферические роликоподшипники. Выбор роликовых подшипников должен проводиться на основе параметра L10, что эквивалентно 44000 ч или более, как указано в *стандарте* [11] при номинальной скорости компрессора и максимально допустимой непрерывной *суммарной* нагрузке на шток. Цилиндрические ролико- или шарикоподшипники неприменимы. Подшипники шатунной шейки должны быть типа взаимозаменяемых подшипников скольжения.

6.8.3 Шатуны

Шатуны должны быть изготовлены из стандартного материала изготовителя компрессора; *кривошипная головка шатуна у коленчатого вала должна быть открытого типа со съемной крышкой, которую крепят шатунными болтами. На шатунах не должно быть острых углов и должны быть предусмотрены отверстия для автоматической смазки.*

6.8.4 Крейцкопфы

Крейцкопфы должны быть изготовлены из стандартного материала изготовителя компрессора. *Должны быть предусмотрены соответствующие отверстия для подачи смазки к пальцу крейцкопфа.*

6.8.5 Картеры

● *По требованию* картер должен быть снабжен разгрузочными устройствами для защиты от быстрого увеличения давления. Эти устройства должны включать направленные вниз отверстия (вдали от лица оператора), механизм гашения пламени.

Общая площадь отверстия горловины этих устройств должна быть не меньше 70 мм^2 на каждый *кубический дециметр* свободного объема картера.

6.9 *Промежуточные* детали

6.9.1 Конструкция

● 6.9.1.1 *Промежуточные* детали (фонари) должны соответствовать типу 1, 2 или 3, как указано заказчиком. Тип 1 (короткие, тесносвязанные, без *полостей*) применяют в случае *обеспечения минимальных габаритных размеров*. Тип 2 (*с одной полостью*) — в случае необходимости физического разделения герметизирующего уплотнителя и уплотнителя маслосъемного кольца. Тип 3 (*с двумя полостями*) — *в случае необходимости изменения режимов вентиляции.*

● 6.9.1.2 Если указано, то для предотвращения *перетечек* и смешивания масла между картером и цилиндрами компрессора к *промежуточным* деталям типа 2 или 3 должны поставляться *маслоотбойные* кольца подшипника. В этом случае соответствующая *полость* будет более длинной.

6.9.2 Отверстия

Для технического обслуживания корпуса герметизирующего уплотнителя должны быть предусмотрены отверстия соответствующего размера. Эти отверстия должны иметь крышки, закрепленные болтами, нижний *дренажный* штуцер и верхний вентиляционный патрубок. Технические требования к дренажному штуцеру и вентиляционному патрубку — см. 11.17.1.

6.9.3 Ограничитель давления

Поставщик должен подтвердить, что вентиляционный патрубок или разгрузочное устройство способны предотвратить избыточное давление *промежуточной детали* в случае разрушения корпуса уплотнителя.

6.10 Корпуса с уплотнением и герметизирующие уплотнители

6.10.1 Тип

Все маслосъемные кольца, промежуточные уплотнители и герметизирующие уплотнители газовых цилиндров должны представлять собой сегментарные кольца с коррозионно-стойкими пружинными кольцами.

6.10.2 Конструкция

Фланцы *герметизируемого* корпуса должны крепиться к головке цилиндра или к цилиндру не менее чем четырьмя болтами. Следует определить номинальное давление корпуса с уплотнением, соответствующее, по меньшей мере, максимально допустимому манометрическому давлению цилиндра. Корпуса с уплотнением должны иметь *элементы соединений с положительными предельными отклонениями* (*такими* как тугая посадка уплотнительного кольца на кольцо) и/или крепление корпуса соответствующими стяжными болтами).

6.10.3 Обслуживание

При подаче воспламеняемого, опасного, токсичного или влажного газа корпус гидравлического уплотнителя должен быть снабжен общим *вентиляционным* и выпускным патрубком, *расположенным* ниже поршневого штока и ведущим к *промежуточной детали*.

Технические требования к выпускному и вентиляционному патрубку — см. 11.17.1 и раздел 20.

6.10.4 *Уплотнения с маслосъемными кольцами*

В корпусах для герметизации крейцкопфа должны использоваться уплотнения с маслосъемными кольцами, чтобы свести к минимуму утечку масла из картера.

6.11 Система смазки *механизма движения* компрессора

6.11.1 Смазка картера

Система смазки должна работать под давлением и иметь достаточную мощность, чтобы осуществлять смазку на всех скоростях, необходимых для выполнения заданных условий работы. *Для*

смазки механизма движения следует применять циркуляционную систему (принудительную по замкнутому контуру). Системы разбрызгивания могут применяться на горизонтальных компрессорах с подшипниками качения в том случае, когда номинальная мощность компрессора равна 150 кВт или меньше.

6.11.2 Индикация уровня

Резервуар для масла должен быть снабжен смотровым стеклом для наблюдения за уровнем масла. Должны *быть указаны* максимальные и минимальные рабочие уровни *масла*.

6.11.3 Масляный насос

6.11.3.1 Главный масляный насос должен приводиться в действие непосредственно коленчатым валом компрессора, либо с помощью приводов или цепи.

6.11.3.2 Для *каждого* компрессора с номинальной мощностью 225 кВт поставщик должен поставлять отдельный, дополнительный масляный насос, приводимый в действие самостоятельно.

6.11.4 Фильтрация масла

Полнопоточные фильтры с заменяемыми элементами должны поставляться с фильтрацией 10 мкм (номинальная) или более тонкой. Для смазки подшипников фильтрация может быть 25 мкм (номинальная) или более тонкая. Фильтры должны быть расположены ниже охладителя. Фильтры не должны иметь перепускных клапанов или автоматических перепускных устройств. Материал фильтрующих патронов должен быть коррозионно-стойким. Сетчатые металлические или металлокерамические фильтрующие элементы не используются для тонкой очистки. Конструкция фильтрующих патронов должна гарантировать, что масло не сможет пройти через фильтр из-за смещения фильтра и патрона или патрона к патрону, неправильной конструкции уплотнителя торцевой крышки или других дефектов уплотнения. Кроме того, перепад давления, разрушающий патрон, должен быть не менее 0,35 МПа (3,5 бар), а рабочий перепад давления не должен быть более 0,03 МПа (0,3 бар) при расчетных температуре и расходе.

6.11.5 Материалы

Все части картера и смазочной системы должны быть изготовлены из материалов, соответствующих условиям рабочей среды. Требования к материалам, применяемым для работы в среде агрессивных газов, — см. раздел 20.

6.11.6 Регулирование уровня масла

● Если масло для смазки цилиндра подается из картера, то вместе с ним должны поставляться устройства регулирования уровня масла в картере компрессора (см. 6.12.2). По желанию заказчика поставщик может поставить резервуар для хранения вместе с уровнемером и устройством регулирования уровня масла в картере компрессора.

6.11.7 Маслоподогреватель

● По желанию заказчика поставщик должен поставить маслоподогреватель. Если используют внутренний маслоподогреватель, то он должен быть в полностью погруженном состоянии даже при минимальном уровне масла, и поверхностная *тепловая подача* не должна быть более 2 Вт/см^2.

6.12 Смазка цилиндра компрессора

6.12.1 Смазка цилиндра

Для смазки цилиндра компрессора и *уплотнения* поршневого штока должны поставляться системы распределения смазки (*разбрызгивание/распыление*) или системы смазки *под давлением* (*с использованием насоса/лубрикатора*). *Насос* должен быть установлен на картере и должен работать от коленчатого вала. Системы распределения смазки должны быть укомплектованы устройством перекрытия *подачи*, предохранительными клапанами и *запорными* клапанами, трубами из углеродистой или аустенитной нержавеющей стали. Заказчик может заказать для системы распределения смазки линейные фильтры, расходомеры и индикаторы неисправностей. Для системы смазки *под давлением* (*лубрикатора*) должны поставляться: визуальные индикаторы (для каждой точки), запорные клапаны и трубы из углеродистой или аустенитной нержавеющей стали.

Примечание — Лубрикатор представляет собой многоплунжерный насос с отдельными насосными элементами, каждый из которых питает только одну точку смазки.

6.12.2 Подача масла

● Система смазки под давлением должна быть в комплекте с автоматическим устройством замены масла. Лучше, если это будет масло из отдельного резервуара, а не фильтрованное масло из картера компрессора. По желанию заказчика должен поставляться резервуар для хранения масла с уровнемером.

6.13 Материалы

6.13.1 Общие положения

6.13.1.1 Материалы для изготовления компрессора и запасных частей к нему должны быть из стандартного для изготовителя компрессора материала, соответствующего заданным условиям работы, если в *листе технических характеристик* не указано иное.

6.13.1.2 Стальные цилиндры должны быть снабжены стальными головками.

6.13.1.3 Если не указано иное, материалы для деталей, *работающих* под давлением, должны иметь ограничение по максимально допустимому манометрическому давлению согласно таблице 1.

Таблица 1 — Максимально допустимое манометрическое давление для материалов цилиндра

Материал	Максимально допустимое манометрическое давление, МПа (бар) при внутреннем диаметре цилиндра	
	до 200 мм *включ.*	*св.* 200 мм
Серый чугун	11,0 (110)	7,0 (70)
Чугун с шаровидным графитом	17,0 (170)	10,0 (100)
Литая сталь	18,0 (180)	18,0 (180)
Формованная сталь	10,0 (100)	8,5 (85)
Стальная поковка	Нет ограничений	

6.13.1.4 В качестве руководства по материалам и качеству всех сварных деталей, кроме сосудов под давлением, следует применять *стандарты* [12] и [13]. Применение других *нормативных документов* должно быть согласовано между заказчиком и поставщиком. Сосуды, *работающие* под давлением, см. в разделе 10.

6.13.2 Отливки и поковки

6.13.2.1 Отливки должны быть высокого качества без усадочных и газовых раковин, трещин, окалины, плен и других аналогичных вредных дефектов. Поверхности отливок должны быть очищены в результате пескоструйной обработки, дробеструйной очистки, травления или другого стандартного метода. Все заусенцы, литниковые остатки, выпоры в формованных деталях должны быть срезаны, обработаны напильником или *отшлифованы*.

6.13.2.2 Использование *жеребеек* в литье под давлением должно быть сведено к минимуму. Жеребейки должны быть чистыми и без коррозии (допускается гальваническое покрытие) и по составу сравнимы с отливками.

6.13.2.3 Если нет других указаний от заказчика, отливки для работы под давлением из серого чугуна должны изготавливаться в соответствии *со стандартом* [14]. Изготовитель компрессора должен указать его сорт.

6.13.2.4 Если нет других указаний от заказчика, отливки для работы под давлением из чугуна с шаровидным графитом должны изготавливаться в соответствии *со стандартом* [15] или [16]. Изготовитель компрессора должен указать его сорт.

Примечание — Применительно к данным отливкам *стандарт* [16] эквивалентен *стандарту* [15].

6.13.2.5 Минимально допустимое качество отливок должно соответствовать определенной части *стандартов* [17] и [18].

Примечание — Применительно к данным отливкам *стандарты* [19], [20] и [21] эквивалентны *документу* [17].

6.13.2.6 Качество поковок для деталей, работающих под давлением, должно как минимум соответствовать *стандарту* [22]. Изготовитель компрессора должен указать сорт материала.

6.13.2.7 Химический анализ образца в литом состоянии из каждого ковша не требуется, если нет других указаний или если поковки используются в агрессивных средах, как указано в разделе 20.

6.13.3 Ремонт отливок

6.13.3.1 Капитальный ремонт деталей, работающих под давлением, и ремонт всех движущихся частей, подвергающихся *знакопеременной* нагрузке, а также коленчатых валов не должен проводиться без

уведомления поставщика. Отливки для деталей, работающих под давлением, не следует ремонтировать путем дробеструйной обработки, наварки или пропитки. Отливки и поковки для деталей, работающих под давлением, не следует ремонтировать иначе, чем указано в 6.13.3.2 и 6.13.3.3.

6.13.3.2 Марки стальных отливок и поковок, поддающихся сварке, можно восстановить сваркой, используя определенные методы сварки на основе требований применяемых *нормативных документов*. После капитального ремонта сваркой и перед гидроиспытанием восстановленные отливки и поковки должны быть подвергнуты послесварочной тепловой обработке, чтобы снять напряжение и обеспечить *однородность* механических свойств наплавленного металла и основного металла.

6.13.3.3 Отливки из серого литейного чугуна или чугуна с шаровидным графитом могут быть восстановлены путем грубой очистки поверхности отливки. Восстановление путем грубой очистки поверхности отливки должно проводиться в соответствии со *стандартами* [23] и [15].

Примечание — Применительно к данным отливкам *стандарт* [24] эквивалентен *стандарту* [23], а *стандарт* [25] эквивалентен *стандарту* [15].

Отливки из серого литейного чугуна или чугуна с шаровидным графитом не должны восстанавливаться путем сварки. Однако если изготовителем и заказчиком не указано другое, *сварной шов* не *должен выходить в газовые полости и зеркало цилиндра,* включая *поверхность* расточки под *корпусом цилиндра*. Чтобы гарантировать удаление всех дефектных материалов, *обработанные* для пробок отверстия следует тщательно исследовать, используя проникающую жидкость.

Примечание — *Основные* методы восстановления приведены в приложении Е.

6.14 Передача энергии

6.14.1 Редукторы

Повышающие или понижающие *частоту вращения двигателя* редукторы не должны применяться, если это не указано заказчиком.

6.14.2 Муфты

Упругие муфты вала должны быть без смазки, за исключением случаев вращения вала на низких скоростях. Муфты должны выбираться для максимальной постоянной номинальной мощности приводного двигателя, а также с учетом эксплуатационного *запаса*. Материал должен соответствовать окружающим условиям, описанным в 5.6. Упругие муфты должны соответствовать *стандарту* [26] или [27].

6.14.3 Клиноременные передачи

Клиноременные передачи, применяемые в компрессоре, должны соответствовать *стандарту* [28] или [29].

6.14.4 Муфты сцепления

Муфты сцепления вала отбора мощности не должны применяться, если это не указано заказчиком.

6.14.5 Защитные устройства

Все движущиеся части, которые могут представлять опасность для персонала, должны иметь защитные устройства, соответствующие установленным правилам техники безопасности. В защитных устройствах маховика должны быть предусмотрены отверстия к *обслуживаемым* частям *компрессора*.

Если не указано *иное*, защитные устройства должны поставляться поставщиком. Они должны быть легкосъемными, коррозионно-стойкими, *взрывобезопасными, с достаточно жесткой и прочной сварной конструкцией, стойкой* к деформации и истиранию в результате контакта с корпусом. Это также относится к защитным *устройствам* муфты.

Защитные устройства ременной передачи должны быть коррозионно-стойкими и хорошо *вентилируемыми*, для предотвращения чрезмерного нагревания.

Заказчик должен указать *случаи*, когда алюминий не считается приемлемым *неискрящимся* материалом.

7 Регулирование производительности

7.1 Общие требования

● Производительность компрессора можно регулировать, *используя* давление всасывания, давление нагнетания, расход или комбинацию этих параметров. Необходимое изменение производительности должно определяться заказчиком. Система регулирования может быть механической, пневматической,

гидравлической, электрической или их комбинацией. Заказчик должен указать параметр, подлежащий регулированию. Если сигнал управления поступает от источника, предоставляемого заказчиком, то заказчик должен указать этот источник, его чувствительность и диапазон сигнала, которым должен пользоваться поставщик.

7.2 Метод регулирования производительности компрессора

● Регулирование производительности можно осуществлять за счет изменения скорости, мертвого пространства, байпаса, цилиндров компрессора одностороннего или двустороннего действия, разгрузочных клапанов или их комбинации. Регулирование должно быть автоматическим с ручной коррекцией или ручным (по указанию заказчика). Для того, чтобы внести изменения для некоторых из этих методов, может потребоваться остановка *компрессора* и *сброс давления в системе*. Заказчик должен указать, приемлемы ли такие остановки. Если некоторые из этих методов используются не так, как установлено изготовителем компрессора, то они должны быть *с ним согласованы*.

7.3 Изменение скорости

● По указанию заказчика регулирование производительности можно осуществлять за счет изменения частоты вращения *приводного* двигателя.

7.4 Изменение мертвого пространства

7.4.1 Методы

Для изменения мертвого пространства можно использовать один из методов, описанных в 7.4.2 — 7.4.6. Эти методы можно применять самостоятельно или в комбинации. Во всех случаях, когда мертвое пространство находится на конце цилиндра, объемный коэффициент не должен быть снижен менее чем на 15 %.

Примечание — Объемные коэффициенты менее 15 % могут вызвать чрезмерное повышение температуры, вибрацию пластины клапана, разрушение пластины клапана и возможное повреждение цилиндра компрессора.

7.4.2 Дополнительные мертвые пространства

● Заказчик может указать дополнительные мертвые пространства, которые могут быть постоянными (пространство полости постоянное, полость открыта или закрыта) или переменными (в диапазоне от полностью открытого до полностью закрытого). Дополнительные мертвые пространства переменного объема должны иметь неограниченную линию продувки (*для продувки внутренней стороны поршня переменного мертвого пространства до всасывающего отверстия цилиндра компрессора*) до всасывающего трубопровода или системы продувки.

7.4.3 Распорные детали клапана

● Распорные детали клапана (узлы с большим зазором или направляющие траверсы разъемной задвижки), применяющиеся для *установки* клапана на *требуемое* расстояние над входом в клапан цилиндра, могут, если это указано заказчиком, поставляться изготовителем компрессора в соответствии с рабочими условиями.

7.4.4 Сосуды для добавления мертвого пространства

● Если указано, *то* к цилиндру компрессора могут прилагаться сосуды для добавления мертвого пространства с целью регулирования производительности. Они *применяются до* максимально допустимого рабочего манометрического давления в цилиндре компрессора и должны соответствовать нормам и правилам, предъявляемым к сосудам под давлением.

7.4.5 *Прокладки* головки цилиндра

Для добавления мертвого пространства между корпусом цилиндра компрессора и головкой цилиндра должны быть установлены прокладки.

7.4.6 Пробки

Головка цилиндра компрессора может поставляться с *заглушками* для закрытия зазора.

Примечание — Как правило, *закрытие* зазора *заглушкой* проходит две стадии. Когда *заглушка* вставляется в головку или отверстие цилиндра, зазор минимальный. Когда *заглушка* устанавливается вне головки или отверстия, зазор максимальный. Разрыв между минимальным и максимальным зазорами достигается использованием *заглушек* различной длины.

7.5 Обводные системы

7.5.1 Общие требования

Обводные системы (*байпасные линии*) могут использовать горячий или холодный газ и быть ручными или автоматическими. Обводные системы должны быть приспособлены для продувки перед пуском. Для

защиты оборудования, имеющего номинальное давление ниже давления обводного газа, должны устанавливаться предохранительные клапаны.

7.5.2 Пуск обводной системы

● Если указано заказчиком, *то* для пуска системы должно быть предусмотрено управляемое вручную устройство для *байпасирования горячего газа* (*от забора газа из нагнетательной линии компрессора и перепуска его в линию всасывания без охлаждения*).

7.5.3 Обводное устройство регулирования производительности

● Если указано заказчиком, *то* для регулирования производительности должна быть предусмотрена ручная или автоматическая система для *байпасирования холодного газа* (*от сепаратора линии нагнетания, если он предусмотрен, обратно — к входному* сепаратору линии всасывания).

Систему обвода холодного газа можно использовать как для пуска, так и для регулирования производительности.

7.6 Снятие или разгрузка клапана

7.6.1 Снятие клапана

Допускается снятие всех всасывающих клапанов *со стороны крышки* цилиндра компрессора двухстороннего действия с целью полной разгрузки этой стороны цилиндра. Всасывающие или *нагнетательные* клапаны не следует заменять со стороны крепления кривошипа цилиндра компрессора без *письменного* разрешения изготовителя компрессора.

7.6.2 *Разгрузочные устройства* клапана

Регулирование *производительности* цилиндра компрессора можно выполнять с помощью *отжима пластин клапана* (депрессора) или разгрузочных *устройств поршневого типа*. Депрессоры клапана, *если используются, должны монтироваться на всех всасывающих клапанах задействованной стороны крышки цилиндра*.

Если используются *разгрузочные устройства поршневого типа*, то их число определяется площадью, *регулируемой поршнем*, которая должна быть равна или *превышать* половину общей эффективной проходной площади (или по меньшей мере площади сечения *подачи*) всех всасывающих клапанов *на стороне цилиндра*, *где установлены устройства*. Если депрессоры клапана используют только для пуска и никогда не используют для регулирования *производительности*, изготовитель компрессора может утвердить приведенное число *разгрузочных устройств*. Для пуска с помощью *разгрузочных устройств поршневого типа* требуется только одно *устройство*.

7.6.3 Автоматическая разгрузка клапана

● Если указано, *то* поставщик должен *предоставить алгоритм* последовательных действий по разгрузке. В противном случае поставщик должен *определить приемлемый эксплуатационный диапазон рабочих параметров* и уведомить о наличии пневматических разгрузочных устройств, работающих без ручной коррекции *для того, чтобы исключить ошибочные действия со* стороны *обслуживающего персонала*.

7.6.4 *Разгрузочные устройства с пневмоприводом*

Пневматические *разгрузочные устройства* должны подходить для работы с любыми указанными газами. Конструкция *разгрузочных устройств* должна предусматривать невозможность смешивания *воздуха*, используемого для *работы устройства*, *с газом*, подлежащим сжатию, даже в случае разрушения диафрагмы или другой детали.

7.7 Ограничение давления всасывания

● Если указано заказчиком, *то* для ограничения давления всасывания до заданного значения с целью ограничения нагрузки на блок, должен применяться всасывающий редукционный клапан.

8 *Приводной* двигатель

8.1 Общие требования

● Тип *приводного* двигателя (газовый двигатель или электродвигатель) должен быть определен заказчиком.

8.2 Газовые двигатели с искровым зажиганием

8.2.1 Номинальная мощность двигателя

Если заказчик не указал иное, *то* газовый двигатель должен быть рассчитан на номинальную мощность компрессора (*с учетом потерь* при передаче) плюс *вспомогательные механизмы* (*навесное оборудование*) без превышения установленного изготовителем стандартного номинального критерия для продолжительного срока службы. *Продолжительный срок службы изготовитель определяет как период времени, в течение которого двигатель может работать без перерыва с заданными мощностью и скоростью, в зависимости от условий эксплуатации (давления, температуры и состава горючего газа, которые приведены в листе технических характеристик*).

Примечание — *Для повышения эксплуатационной надежности рекомендуется принимать мощность двигателя с учетом запаса 10 % номинальной мощности компрессора.*

8.2.2 Рабочие *обороты*

Заказчик не должен эксплуатировать двигатель на рабочих *оборотах*, которые выше или ниже рекомендованного изготовителем скоростного диапазона в длительном режиме.

8.2.3 Пусковые системы

8.2.3.1 Общие требования

Электрические, пневматические или газовые пусковые системы привода двигателя должен определять заказчик.

Примечание — Остановка двигателя рассматривается в разделе 14.

8.2.3.2 Пневматические или газовые пусковые системы

Если нет других указаний, *то* пневматические или газовые пусковые системы должны включать следующие узлы:

a) ручную клиновую задвижку;

• b) регулятор для обеспечения надлежащего пускового давления;

c) предохранительный клапан (размеры, критерии установки и вентиляции — (см. 11.18);

d) *пружинный клапан быстрого действия*;

e) пневматический или газовый стартер со смазкой и фильтром;

f) вентиляционную трубу стартера (имеющую по меньшей мере тот же диаметр, что и выпускной патрубок), которая должна *располагаться у края опор*, если заказчик не указал иное. Безопасное размещение пусковой паровоздушной смеси должно рассматриваться при установке, и за это отвечает заказчик.

Примечание — При необходимости заказчик должен указать источник и максимальное/минимальное давление воздуха или газа, предназначенного для пусковой системы.

8.2.3.3 Электрические пусковые системы

Электрические пусковые системы (*если они предусмотрены*) должны соответствовать классификации электрических зон (5.5) и включать следующие узлы:

a) пусковой электродвигатель с управлением пуска;

• b) аккумуляторную батарею достаточной емкости (*если она указана*) для запуска двигателя при наименьшей указанной температуре окружающей среды;

• c) генератор переменного тока достаточной мощности (*если он указан*) для зарядки батареи.

8.2.4 Воздухозаборные системы

8.2.4.1 Воздух не следует забирать из внутренних закрытых помещений.

8.2.4.2 Если нет других указаний, *то* должен быть предусмотрен стандартный фильтр воздухозаборника сухого типа, поставляемый изготовителем двигателя и применяемый при наружных работах. Если заказчик указал другие фильтры, то их конструкция должна соответствовать следующим минимальным *требованиям*:

a) размер частиц в микрометрах должен быть установлен в соответствии с рекомендациями изготовителя двигателя;

b) следует учитывать условия окружающей среды на рабочем месте (песчаные бури, лед, снег и т. д.).

Примечание — Для работы в условиях низких температур входящий воздух следует нагреть (например, обогревом выхлопными газами), чтобы предупредить нарастание инея на фильтре;

c) фильтр должен быть ориентирован на техническое обслуживание в процессе эксплуатации.

8.2.4.3 При монтаже воздушных фильтров, расположенных на расстоянии от двигателя, следует учитывать следующие особенности:

a) если нет других указаний, трубы и опоры должны поставляться заказчиком;

b) впускные трубы к двигателю должны иметь защиту от коррозии внутренней поверхности;

c) все фильтры должны быть расположены так, чтобы пыль с земли или снег не забивали фильтр.

8.2.4.4 Все системы труб, включая соединительные патрубки от воздухоочистителя к трубопроводу, должны быть герметичными для предотвращения поступления неотфильтрованного воздуха.

8.2.4.5 Следует устранить узкие входные отверстия, крутые или многочисленные изгибы *и зауженные сечения трубы*. Максимальное падение давления не должно превышать рекомендованное изготовителем двигателя.

● 8.2.4.6 Должен быть предусмотрен индикатор перепада давления, если это указал заказчик.

8.2.5 Система выпуска

8.2.5.1 Система выпуска должна быть надежно закреплена, иметь прочную опору, включать все взаимосвязанные трубопроводы и *учитывать температурные расширения трубопроводов по направлению от двигателя*. Если требуется *компенсатор теплового расширения*, то он должен быть изготовлен из нержавеющей стали.

Примечание — Сильфонные *компенсаторы* предпочтительнее фланцевых.

8.2.5.2 Глушитель шума/звукопоглотитель должен быть окрашен устойчивой к высоким температурам алюминиевой краской или иметь эквивалентную защиту.

8.2.5.3 Конструкция *выпускного трубопровода* не должна позволять превышать пределы противодавления.

8.2.5.4 *Должно быть* предотвращено попадание дождевой воды в двигатель из впускной системы и *обеспечен отвод влаги от отработанных* газов.

8.2.5.5 Если нет других указаний, *то* следует обеспечить установку глушителя *шумов выпуска газа* промышленного типа. Если заказчик дал указание об установке другого глушителя, его конструкция должна соответствовать минимальным *требованиям*, определенным в *листе технических характеристик*.

Например, глушению шума, личной защите, способности к искрогашению.

8.2.5.6 *Изоляционный материал или ограждение* от нагревающихся металлических поверхностей не предусматривается, если нет других указаний от заказчика. Однако следует предусмотреть достаточный запас для применения изоляционного материала и/или ограждения других видов.

8.2.6 Система зажигания двигателя

Система зажигания двигателя должна соответствовать классификации электрической зоны, указанной заказчиком. Двигатель должен быть оснащен полной системой зажигания в соответствии со стандартной инструкцией изготовителя, если нет других указаний от заказчика.

● Для наружного применения (или как указал заказчик) все компоненты должны иметь конструкцию, защищающую от атмосферных воздействий (или снабжены *кожухами* для предотвращения от непосредственного контакта) или накопления дождя в узлах системы при его попадании.

8.2.7 Выброс газов из двигателя

8.2.7.1 Общие требования

● Заказчик несет ответственность за выполнение любых норм, касающихся выброса *отработанных* газов. Чтобы помочь заказчику выбрать оборудование, а также предъявить уполномоченному регламентирующему органу точные сведения о выбросе газов, поставщик должен предоставить данные изготовителя двигателя о его эксплуатации или данные об испытании всей *установки*, если это указано заказчиком. Заказчик должен указать состав топливного газа, известные пределы уровня *выбросов* и *значения* расчета для внесения в *лист технических характеристик*, в случае необходимости в этих данных.

8.2.7.2 Данные о выбросе газов

● Если указано заказчиком, поставщик должен давать данные о выбросе *отработанных* газов при использовании следующих смесей в заданных условиях нагрузки двигателя:

- *окиси* азота;угарном газе;
- не метановом углеводороде;
- диоксиде серы.

Основанием для получения этих смесей является следующее:

● a) двигатель должен быть нагружен либо до его номинальной мощности, указанной в спецификации, либо до паспортной мощности, указанной изготовителем (*по указанию заказчика*);

b) необходимо указать состав топливного газа, применяемого для испытания, и различия (*если они есть*) газов для испытаний и указанного топливного газа;

c) соотношение компонентов рабочей или топливно-воздушной смеси должно быть в пределах диапазона, рекомендованного изготовителем.

8.2.7.3 Устройство регулирования выброса

Если поставщик предоставляет каталитический дожигатель *отработанных* газов или другое наружное устройство для удовлетворения требований заказчика к составу *отработанных* газов, то номинальная мощность двигателя должна учитывать воздействие (*если оно есть*) дополнительного противодавления или тепловой нагрузки на двигатель этим устройством. В предложении поставщика должны быть четко указаны любые специальные вопросы, возникающие в процессе эксплуатации, состав топливного газа, соотношение компонентов рабочей/топливно-воздушной смеси или требования к смазке.

8.2.8 Система смазки двигателя

Если нет других указаний, двигатели должны быть оборудованы имеющейся у изготовителя стандартной системой подачи смазочных масел.

8.2.9 Контроль уровня масла

● Поставщик должен *обеспечить поставку* устройства контроля уровня картерного масла. По просьбе заказчика поставщик должен предоставить резервуар для хранения масла с указателем уровня.

8.2.10 Система подачи топливного газа

Если нет других указаний, *то* система подачи топливного газа должна включать следующие устройства:

a) регулятор понижения давления с манометром, расположенным по потоку, и стопорным клапаном;

b) предохранительный клапан, рассчитанный на максимальную выходную мощность регулятора понижения давления с учетом максимального давления и диафрагмы, встроенной в регулятор. Размеры, установку и критерии вентиляции — см. 11.18;

c) ручную клиновую задвижку в системе подачи топливного газа;

d) автоматический клапан в системе подачи топливного газа для прекращения доступа газа в двигатель и к выпускной стороне двигателя при *его* отключении;

● e) фильтр/сепаратор топливного газа, установленный ниже регулятора высокого давления (*если указано*).

8.2.11 Состав топливного газа

● Состав топливного газа и давление, если оно отличается от давления сжатого газа, должны быть указаны в *листе технических характеристик*. Заказчик должен указать все *загрязняющие примеси*, а изготовитель двигателя должен определить требования к очистке топливного газа и мерам предосторожности при работе с ним.

Если используются несколько источников топливного газа (например, для запуска, в аварийной ситуации и т. д.), они также должны быть указаны в *листе технических характеристик* с обозначением времени переключения.

Примечание — Применение другого газа с низким метановым числом может привести к детонации и возможному разрушению двигателя.

8.2.12 Разгрузочные устройства картера двигателя

Разгрузочные устройства картера двигателя должны находиться на картере, если заказчик не указал иное. Эти устройства должны включать расположенные сверху вниз отверстия (в сторону от лица оператора), пламегасящий механизм и замыкающее устройство *быстрого действия* для минимизации противотока.

Общая площадь сечения этих устройств не должна быть меньше 70 мм^2 на каждый кубический дециметр свободного объема картера.

8.3 Электродвигатели

8.3.1 Тип двигателя

● Заказчик должен указать тип двигателя в *листе технических характеристик*, включая данные об электрических частях, условиях пуска, тип корпуса, классификацию зоны, вид изоляции, эксплуатационный коэффициент, температуру окружающей среды и дополнительные устройства (датчик температуры, датчик вибраций, нагреватели и приборное обеспечение).

8.3.2 Номинальная мощность

Номинальная мощность двигателя, включая эксплуатационный коэффициент (если есть), должна составлять минимум 100 % номинальной мощности компрессора. Если нет других указаний, конструкция двигателя должна соответствовать *ГОСТ Р 52776, ГОСТ Р МЭК 60079-0* и *ГОСТ 14254*.

8.3.3 Пределы изменения токовой нагрузки двигателя

Суммарная сила инерции вращающихся частей установки двигатель — компрессор должна быть достаточной, чтобы ограничить изменения токовой нагрузки двигателя до значений, не превышающих 66 % тока полной нагрузки (см. *ГОСТ Р 52776*), при всех заданных условиях *нагрузки*, включая работу с цилиндрами, в которых создается давление до значений нормального давления всасывания.

● Заказчик должен предоставить поставщику данные об электрической системе, необходимые для определенных целей.

Примечание — Электропитание некоторых установок может потребовать более жесткого контроля над изменением токовой нагрузки с целью защиты другого оборудования в электросистеме. В основе стандартной информации о работе двигателя лежат условия *нагрузки* в установившемся состоянии, и она не может отражать его реальную работу в условиях переменного крутящего момента, возникающего при запуске поршневых компрессоров. При асинхронном электроприводе воздействие переменного крутящего момента и получающихся в результате импульсов тока является более отчетливым и требует более точной оценки.

9 Системы охлаждения

9.1 Общие требования

Настоящий стандарт *не устанавливает требования* к *кожухотрубчатым* и пластинчатым теплообменникам.

9.2 Газовый двигатель

Система охлаждения двигателя должна включать следующие части:

a) секцию(и) с жидкостью (*согласно требованию изготовителя*), *охлаждающей машинное масло для смазки двигателя*, турбокомпрессор/*насос*, *добавочный* воздушный *охладитель* (если необходимо) и водяную рубашку охлаждения;

b) напорный бассейн деаэрационного типа с мерным стеклом, вытяжной линией, водосливом, соединительной муфтой наливного рукава и стоком;

c) терморегулятор температуры охлаждающей жидкости в соответствии с рекомендацией изготовителя двигателя;

d) спускную трубу с вынимаемой вручную пробкой для полного опорожнения оборудования и системы;

e) вентиляционные проемы с вынимаемой вручную пробкой для полной вентиляции оборудования и системы.

9.3 Компрессор

9.3.1 Циркулирующая охлаждающая жидкость

9.3.1.1 Если поставляемые цилиндры охлаждаются жидкостью, *то* должна быть предусмотрена автономная или встроенная система охлаждения цилиндра компрессора водяной рубашкой (*с закрытым контуром*), предназначенная для подачи охлаждающей жидкости к цилиндрам компрессора для заданных режимов работы. Трубопроводы системы охлаждения цилиндра должны быть снабжены *воздушниками* и *дренажом*. Должны быть предусмотрены клиновые задвижки, позволяющие работать компрессору или дополнительному оборудованию без опорожнения охладителя двигателя.

Примечание — Для низкотемпературного режима работы может потребоваться регулирование температуры для нагрева охлаждающей жидкости и поддержания работы цилиндров при требуемой температуре.

9.3.1.2 *При* поставке система охлаждения цилиндра водяной рубашкой должна иметь конструкцию, которая позволит предотвратить утечку газа в охлаждающую жидкость. Заказчика следует предупредить о том, что:

a) температура охлаждающей жидкости на впуске, которая менее чем на 5 К превышает температуру газа на впуске, может вызвать конденсацию газового компонента;

b) недостаточный поток охлаждающей жидкости или низкая ее скорость может вызвать засорение системы охлаждения цилиндра водяной рубашкой;

c) температура охлаждающей жидкости на выходе, которая более чем на 17 К превышает температуру газа на впуске, может вызвать снижение производительности.

• 9.3.1.3 По желанию заказчика могут быть поставлены указатели расхода со стеклом и индикаторы температуры.

9.3.2 Термосифонное или статическое охлаждение

Система охлаждения *цилиндра компрессора* водяной рубашкой может быть либо статического, либо термосифонного типа в тех случаях, когда температуры нагнетания компрессора находятся в пределах температур, рекомендуемых изготовителем *для заданных режимов работы компрессора*.

9.3.3 Охлаждение уплотнения штока цилиндра

Если нет других указаний, *то* принудительное охлаждение корпуса с герметизирующим уплотнением должно соответствовать следующим требованиям:

a) стандартная конструкция компрессора может применяться, если манометрическое давление уплотнителя на шток поршня диаметром *до* 65 мм (2 1/2 дюйма) *не более* 17,0 МПа (170 бар);

b) охлажденные корпуса с уплотнением с полностью закрытыми крышками необходимо применять, если *манометрическое* давление уплотнителя более 17,0 МПа (170 бар). Изготовитель компрессора должен поставить внутренние трубопроводы из аустенитной нержавеющей стали и кованые фитинги к ним;

c) если необходимо охлаждение уплотнителя, *то* изготовитель компрессора несет ответственность за информирование заказчика о минимальных требованиях к расходу и давлению, перепаду давления, температуре, фильтрации, защите от коррозии и виду охлаждающей жидкости.

9.3.4 Смазка картера

По требованию изготовителя компрессора система маслоохлаждения в компрессоре должна поставляться отдельно (с термостатом) или должна быть встроена в систему охлаждения двигателя, чтобы обеспечить доставку охлаждающей жидкости к *кожухотрубчатому* маслоохладителю компрессора.

9.3.5 Газоохладитель

• По требованию заказчика должно быть предусмотрено *наличие* промежуточного газоохладителя и добавочное охлаждение газа после сжатия в компрессоре.

9.4 Виды охладителей

9.4.1 Теплообменники с воздушным охлаждением

Установки, в которых требуется воздушное охлаждение несколькими потоками, следует оборудовать теплообменниками из оребренных труб, смонтированных в одном компактном охлаждающем блоке.

Примечание — Информацию о теплообменниках с воздушным охлаждением можно найти в *ГОСТ ISO 13706* и *стандарте* [30].

9.4.2 Радиатор

Блоки, в которых требуется воздушное охлаждение только водяной *рубашки*, могут быть оборудованы охладителями радиаторного (автомобильного) типа, *в соответствии с местоположением*.

9.5 Теплообменники с воздушным охлаждением

9.5.1 Свойства

Физические и тепловые свойства охлаждаемых жидкостей должны быть *определены* из общепризнанных источников.

9.5.2 Гликоль/вода

Секции *змеевика*, предназначенные для охлаждения двигателя, и *рубашки цилиндров компрессора* (*при наличии*) должны быть сконструированы так, чтобы *обеспечить охлаждение пятидесятипроцентного водного раствора* этиленгликоля или другого специального раствора (*по требованию* изготовителя двигателя или компрессора) при максимальной заданной температуре окружающей среды.

9.5.3 Максимально допустимое рабочее манометрическое давление

Максимально допустимое рабочее манометрическое давление газовых секций при температуре 180 °С должно превышать номинальное давление нагнетания *как минимум* на 10 %, *но не менее, чем на 0,17 МПа* (1,7 бар). Максимально допустимое рабочее манометрическое давление масляных или водных секций должно быть *не менее 0,7 МПа* (7 бар).

9.5.4 Правила проектирования сосудов, работающих под давлением

• *Конструирование и изготовление охладителя должно быть выполнено в соответствии* с правилами проектирования сосудов, работающих под давлением (*стандарты* [12], [13] или [31]), или согласовано с заказчиком.

9.5.5 Тепловая нагрузка и расход

Оборудование для теплопередачи в укомплектованных блоках компрессора должно иметь следующую расчетную скорость *подачи* и тепловую нагрузку:

- промежуточные охладители и последующие охладители (в случае поставки) должны быть рассчитаны на номинальную мощность компрессора *с учетом* скрытой теплоты всех конденсирующих паров с минимальным коэффициентом загрязнения (*термическим сопротивлением загрязнения*) 0,35 $м^2 \cdot К/кВт$;
- водяная рубашка двигателя, масляные и дополнительные охладители должны быть рассчитаны на избыточную мощность оборудования, но не менее чем на 110 % рассчитанной изготовителем тепловой нагрузки и с минимальным коэффициентом загрязнения (*термическим сопротивлением загрязнения*) 0,09 $м^2 \cdot К/кВт$ для охлаждающей жидкости и 0,18 $м^2 \cdot К/кВт$ для масла.

9.5.6 Перепад давления

Если нет других указаний, допустимый перепад давления для газоохладителей должен соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 — Допустимый перепад давления для газоохладителей

Абсолютное рабочее давление, МПа	Допустимый перепад давления
До 0,25 *включ.*	5 %, *но не более* 0,0075 МПа
Св. 0,25 до 1,70 *включ.*	3 %, *но не более* 0,035 МПа
Св. 1,70 до 7,00 *включ.*	2 %, *но не более* 0,07 МПа
Св. 7,00	1 %
Примечание — 1 бар = 0,1 МПа = 10^5 Па.	

9.6 Расположение и конструкция

9.6.1 Охлаждающий воздушный поток

Если не было согласовано иначе, теплообменники с воздушным охлаждением должны быть установлены так, чтобы воздух не выходил из *приводного* двигателя или не направлялся к *приводному* двигателю.

9.6.2 Скорость на конце лопасти вентилятора

Скорость на конце лопасти вентилятора не должна превышать 70 м/с, если заказчик не указал иное.

9.6.3 *Вентиляция*

Кроме радиаторов с охладителями, может применяться вытяжная (отсосная) вентиляция *или* приточная (напорная) вентиляция.

9.6.4 Ребра

Концы ребер должны быть скреплены скобками или запаяны, если заказчик не указал иное.

9.6.5 Трубный материал. Сталь

Если заказчик не указал иное, должны применяться стальные трубы, *соответствующие* установленным стандартам. Для стальных труб всех размеров толщина стенок не должна быть более 1,5 мм.

9.6.6 Трубный материал. Морская латунь

Если применяются трубы из морской латуни, то они должны соответствовать установленному *нормативному* документу и иметь толщину стенки согласно таблице 3.

Таблица 3 — Минимальная толщина стенки труб из морской латуни

Метрическая система единиц		Традиционная американская система единиц	
Номинальный диаметр труб, $D_{ном}$, мм	Минимальная толщина стенки, мм	Номинальный диаметр труб, $D_{ном}$, дюйм	Минимальная толщина стенки, дюйм
До 20	1,0	*До* 3/4	0,042
От 20	1,2	*От* 3/4	0,049

9.6.7 Устройства для чистки

Теплообменники с воздушным охлаждением, отличные от радиаторов, должны иметь *заглушки*, чтобы облегчить очистку и замену каждой трубы.

9.6.8 Контроль воздушного потока

• По указанию заказчика теплообменники с воздушным охлаждением должны иметь автоматический регулятор температуры. Регулирование температуры можно проводить с помощью задвижек, вентиляторов с регулируемой скоростью, вентиляторов с переменным шагом, перепускных клапанов или любой комбинации этих средств. Ручные задвижки должны настраиваться с нулевого уровня. Задвижки, которые не видны, *должны иметь индикаторы положения, четко видимые с нулевого уровня*.

9.6.9 Экраны и ограждения

• По указанию заказчика в комплекте должны поставляться экраны для защиты от насекомых и ограждения от града. Они должны быть достаточно большими, чтобы свести к минимуму любое падение давления в охладителе, и легко сниматься для чистки. Если нет других указаний, *то* экраны для защиты от насекомых должны *представлять* собой оцинкованную стальную *сетку* с размером *ячейки* 3,25 мм, а ограждения от града — металлическую *решетку* с размером ячейки от 12 до 20 мм (от 1/2 до 3/4 дюйма).

Другие ограждения — см. 6.14.5.

9.6.10 Опора вентилятора

Вентиляторы теплообменников с воздушным охлаждением, кроме стандартных радиаторов двигателя, должны крепиться на треноге или аналогичной конструкции. Клиновые ремни — см. 6.14.3.

9.6.11 Смазка

Трубы, по которым смазка подается к системе привода вентилятора, должны быть расположены так, чтобы обеспечить безопасную смазку без остановки блока и без снятия ограждения.

9.6.12 Трубодержатели

Трубодержатели должны крепиться к конструкции охладителя, а не привариваться к листовому металлу охладителя.

10 Сосуды, работающие под давлением

10.1 Общие требования

10.1.1 Нормы

• *Конструирование и изготовление* сосудов, работающих под давлением, должно быть *выполнено* в соответствии с конструкторскими нормами, установленными заказчиком или согласованными с ним (например, *стандарты* [12], [13] или *документ* [31]).

10.1.2 Материал

Все материалы, находящиеся в контакте с технологическим газом, должны быть совместимы с поставляемыми газами. Материалы и качество сварных швов должны соответствовать конструкторским нормам на сосуды, *работающие* под давлением.

10.1.3 Допуск на коррозию

Если нет других указаний, *то* допуск на коррозию для сосудов, изготовленных из углеродистой стали, должен быть минимум 3 мм.

10.1.4 Фланцы

Если нет других указаний, *то* фланцы должны соответствовать *стандарту* [9]. *Плоские прокладки* или уплотнительные металлические прокладки со спиральной навивкой *и* центровочным кольцом должны применяться для фланцев класса 900 или выше.

Примечание — Конусное соединение фланцев не используют на трубах и дополнительных устройствах поршневых компрессоров из-за их сокращенной усталостной долговечности (*усталостной прочности*).

10.1.5 Резьбовые соединения

• Применение резьбовых соединений должно быть сведено к минимуму, они не должны использоваться для газовых трубопроводов, за исключением термопарокарманов и непосредственно для *заглушенных* соединений. В случае применения, диаметр резьбы не должен быть более 50 мм (2 дюймов). Должны использоваться только готовые резьбовые соединения. Для труб должны применяться конические резьбы согласно *стандарту* [32] или [33], соответствующие классу 3000, как минимум. Резьбовые соединения не должны использоваться в среде токсичных газов.

10.1.6 Фланцевые соединения

Соединения *труб диаметром* 50 мм (2 дюйма) и более должны быть фланцевыми. Соединения *труб диаметром* 40 мм (1 1/2 дюйма) или менее должны соответствовать 11.4.

10.1.7 Барьеры и перегородки

Независимо от материала, все барьеры и перегородки должны быть толщиной не *менее* 9 мм.

10.2 Сепараторы

10.2.1 Внутренние сепараторы

Конструкция всех внутренних сепараторов должна быть такой, чтобы входящий поток не отклонялся к верхней части сосуда.

10.2.2 Расположение

Промежуток между впускным *патрубком*, *каплеотстойником*, регуляторами уровня жидкости и устройствами отключения высокого уровня жидкости должен быть таким, чтобы сепаратор мог предотвратить поступление жидкости в цилиндры компрессора.

10.2.3 Регуляторы уровня жидкости

Все регуляторы уровня жидкости должны располагаться вне турбулентных зон.

10.2.4 Брызгоуловители

Если нет других указаний, в комплекте должны быть брызгоуловители лопастного или ситового (*сетчатого/ячейкового*) типа. Они должны быть изготовлены из аустенитной нержавеющей стали или другого превосходящего по своим коррозионно-стойким *свойствам* материала. Брызгоуловители *сетчатого/ячейкового* типа, если они поставляются, должны *иметь сетчатый материал, фиксируемый с обеих сторон*.

10.2.5 Оборудование

Минимальный комплект оборудования для сепаратора:

- ручной сливной кран;
- автоматический сливной кран с регулятором уровня жидкости;
- устройство отключения высокого уровня *защиты*.

● Если указан наружный регулятор уровня жидкости, он должен быть снабжен *запорным*, впускным и спускным клапанами. *Если указан манометр, то он должен быть снабжен запорным и спускным клапанами.*

10.2.6 Диаметр

● Заказчик должен указать требуемый класс сепаратора, *по которому выбираются коэффициенты для определения максимально допустимой приведенной скорости сепаратора*:

- класс сепаратора А: $k = 0{,}35$.

Примечание — Разделение только по расчетным параметрам;

- класс сепаратора В: $k = 0{,}25$.

Примечание — Разделение только по расчетным параметрам. Обычно применяется только для промежуточных сепараторов без боковых *отборов*;

- класс сепаратора С: $k = 0{,}18$.

Примечание — Разделение только по расчетным параметрам. Обычно применяется только для всасывающих сепараторов.

Максимально допустимую приведенную скорость сепаратора v, м/с, вычисляют по формуле

$$v = 0{,}3048k\left(\frac{\rho_l - \rho_g}{\rho_g}\right)^{0,5}, \qquad (2)$$

где k — *коэффициент*, зависящий от класса сепаратора;

ρ_l — плотность жидкости в рабочих условиях, кг/м^3;

ρ_g — плотность газа в рабочих условиях, кг/м^3.

Минимальный диаметр сепаратора D, м, вычисляют по формуле

$$D = \left(\frac{4q_v}{\pi v}\right)^{0,5}, \qquad (3)$$

где q_v — реальный объемный расход газа, м^3/с.

Настоящую методику расчета диаметра сепаратора применяют в случае, если нет других указаний.

10.3 Устройства подавления пульсации

10.3.1 Система регулирования пульсации

• Систему подавления пульсации *потока* и анализ пульсации должен определить заказчик, а поставщик должен дать на них ссылку. Механические собственные частоты и акустические частоты не должны совпадать с *основной возмущающей частотой компрессора*. Следует соблюдать осторожность при работе теплообменников с воздушным охлаждением из-за их чувствительности к вибрации, вызываемой пульсацией в системах и конструкциях.

10.3.2 Размер

• Если заказчик заказал *буферные емкости*, но не указал конструкцию специального демпфера пульсаций, *то каждая ступень у всасывающего и нагнетательного патрубков должна быть оборудована такой емкостью*. Объем *емкости* должен определяться как сумма всех рабочих объемов цилиндра, умноженная на коэффициент, определяемый в приложении В.

Примечание — Если цилиндр двустороннего действия, то рабочий объем — это сумма объемов на обоих концах цилиндра.

10.3.3 *Дренажные* отверстия

Должны быть предусмотрены легкодоступные *закрытые дренажные* отверстия, номинальный диаметр которых *не менее* 20 мм (3/4 дюйма). *Если внутри емкость разделена перегородками*, то *дренажное* отверстие должно быть предусмотрено в каждой камере. В том случае, когда применение многочисленных *дренажных* отверстий невозможно, по согласованию с заказчиком могут использоваться *вырезы в нижней части перегородки* радиусом *8 мм*.

10.3.4 Внутренние стояки

Внутренние стояки *емкостей* (*если они используются*) на всасывающем и нагнетательном патрубках должны иметь пазы или фильтрационные отверстия (достаточного размера, чтобы предотвратить закупоривание), предупреждающие аккумуляцию жидкости в *емкости* для подавления пульсации.

10.3.5 *Входные и выходные соединения*

Несмотря на применение устройств подавления пульсации, диаметр труб, идущих к цилиндрам компрессора или от них, должен быть *не менее* диаметра выходного отверстия цилиндра. Если применяются устройства подавления пульсации, *то* диаметр *трубопровода емкости* у *всасывающего патрубка* должен быть *не менее* диаметра входного отверстия цилиндра компрессора.

10.3.6 *Усиленные* соединения

Все соединения патрубка с фланцами должны быть *усилены* в соответствии с установленными конструкторскими нормами для сосудов, *работающих* под давлением. Может потребоваться проведение дополнительного *усиления* или анализа местного напряжения, чтобы учесть концентрацию напряжений и усталостные нагрузки в результате пульсации и вибрации.

11 Трубопровод и дополнительное оборудование

11.1 Общие требования

11.1.1 Нормы

Конструкция трубопроводов и соединений, их *освидетельствование* и контроль должны соответствовать *стандарту* [34], если нет других указаний.

Примечание — Применительно к данному условию *стандарт* [35] эквивалентен *стандарту* [34].

11.1.2 Система

Системы трубопроводов должны состоять из труб, изготовленных из углеродистой или нержавеющей стали, *запорных, регулирующих клапанов, защитной и редукционной арматуры, насадок*, термопарогильз, манометров, расходомеров и всех необходимых впускных и спускных отверстий.

11.1.3 Описание

Поставщик должен поставить системы трубопроводов *для всего комплекта оборудования*, включая смонтированное дополнительное оборудование для всего комплекта оборудования, установленного на *опорах*. Трубопроводы для подсоединения к системе заказчика должны иметь на концах фланцевые соединения у края *опор* или в другом доступном месте.

11.1.4 Газопроводы и дополнительное оборудование

● Необходимость удлинения поставляемого газопровода определяется заказчиком. По указанию заказчика или требованию поставщика конструкция системы трубопроводов и дополнительного оборудования, *а также их комплектация, должны включать в себя изоляцию, соответствующую требуемым нормам.*

11.1.5 Чертежи

● Если указано, заказчик перед сборкой должен проверить сборочные чертежи всех трубопроводов и дополнительного оборудования (устройств подавления пульсации, охладителей, сепараторов, воздухозаборных фильтров, компенсаторов, емкостей и т. д.).

11.2 Конструкция

Конструкция систем трубопроводов должна обеспечивать следующие условия:

- надежное крепление и защиту для предотвращения повреждений в результате вибрации, транспортирования, *эксплуатации* и технического обслуживания;
- минимизацию нагрузок на *патрубки* цилиндров и устройства подавления пульсации;
- предотвращение действия изгибающей силы на трубопровод или *ее компенсацию для приведения* напряжения к минимуму;
- *свободный доступ для эксплуатации и технического обслуживания*;
- *установку систем в соответствии с порядком монтажа без перекрытия мест доступа к оборудованию*;
- устранение воздушных карманов;
- *дренаж* через нижние отверстия без демонтажа трубопровода;
- устранение *застойных зон в технологическом* трубопроводе на входе, включая рециркулирующий (*обводной*) *трубопровод*;
- применение *фланцевых соединений* на всех газопроводах и трубопроводах номинальным диаметром 50 мм (2 дюйма) и более;
- опоры не должны привариваться непосредственно к газопроводу, *кроме опор, в которых сварка предусмотрена их конструкцией.*

11.3 Сборка

Перед поставкой для проверки правильности сборки все трубопроводы должны пройти контрольную сборку.

11.4 Соединения

Для уменьшения массы должны быть предусмотрены соединения с номинальным диаметром 40 мм (1 1/2 дюйма). Чтобы избежать поломки при вибрации, соединение следует *усилить* при помощи *упрочненного* цельнокованого *патрубка* или *крепления к основному трубопроводу минимум* в двух плоскостях. *Крепление* должно быть *компактным.*

11.5 Монтаж

Должно быть сведено к минимуму наличие *сварной* арматуры, фланцев и резьбовых соединений. Для изменения диаметра трубопровода не должны применяться *втулки. Разборные* фланцы или муфты должны использоваться *только* в случае *необходимости демонтажа конструкции* для транспортирования.

Фланцевые соединения — см. 10.1.4.

11.6 *Сварное соединение*

Там, где допускается применение резьбовых соединений, сварное соединение не применяется, если это не указано заказчиком. В этом случае сварное соединение должно выполняться в соответствии *со стандартом* [34]. Сварное соединение не допускается на оборудовании из чугуна, на приборах или в тех местах, где требуется демонтаж для проведения текущего ремонта.

Примечание — Применительно к данному условию *стандарт* [35] эквивалентен *стандарту* [34].

11.7 Диаметры

Не допускается применение соединений, труб, клапанов и фитингов, номинальный диаметр которых 32 мм (1 1/4 дюйма), 65 мм (2 1/2 дюйма), 90 мм (3 1/2 дюйма), 125 мм (5 дюймов), 175 мм (6 7/8 дюйма) или 225 мм (8 7/8 дюйма).

11.8 *Материал труб*

● Трубопроводы из нержавеющей стали и все трубопроводы, по которым передается технологический газ, должны быть бесшовными. Трубопроводы должны соответствовать *стандартам* [36], [37] или *другим нормативным документам, которые указал заказчик*.

11.9 Материал насосно-компрессорных труб и их диаметр

Все насосно-компрессорные трубы должны быть бесшовными и изготовлены из нержавеющей стали. Они должны соответствовать *стандарту* [38].Толщина стенок насосно-компрессорных труб должна соответствовать значениям из таблицы 4 (за исключением труб для смазки цилиндра). Наружный диаметр труб для смазки цилиндра должен быть 6 мм (1/4 дюйма), а минимальная толщина стенок 1,5 мм (0,064 дюйма).

Таблица 4 — Минимальная толщина стенки насосно-компрессорных труб

Метрическая система единиц		Традиционная американская система единиц	
Номинальный диаметр, мм	Минимальная толщина стенки, мм	Номинальный диаметр, дюйм	Минимальная толщина стенки, дюйм
6*	1,0	1/4*	0,035
8*	1,0	—	—
10*	1,0	3/8*	0,049
12	1,5	1/2	0,064
20	2,0	3/4	0,095
25	3,0	1	0,109
* Размеры допускаются только для приборов и пневматической системы продувки воздухом и инертным газом.			

11.10 Клапаны

● Клапаны, работающие в *легковоспламеняющейся* и токсичной среде, должны быть изготовлены из стали и, если указано, иметь *кожух сварной конструкции или конструкции с болтовым соединением с сальниковым уплотнением*.

11.11 *Расположение* фланцев

Болтовые отверстия для фланцевых соединений *не должны совпадать с главными осями фланца*.

11.12 Пробки

Резьбовые отверстия должны быть *заглушены* пробкой из твердой стали, с удлиненным корпусом или с шестигранной головкой. Трубные резьбы должны быть покрыты *нестопорящим* герметиком для резьбовых соединений. *Использование тефлоновой ленты* (PTFE) не допускается.

11.13 Приемные фильтры

Если всасывающий трубопровод компрессора и оборудование подавления пульсации поставляют в комплекте, то должны соблюдаться условия установки временных приемных фильтров выше устройства подавления пульсации при всасывании. Конструкция системы трубопровода, устройства подавления пульсации при всасывании и временных приемных фильтров должна обеспечивать легкое снятие и повторную установку фильтров без необходимости *применения пружинных подвесок*. Конструкция, расположение и ориентация фильтров должны быть согласованы между заказчиком и поставщиком перед их производством или поставкой.

● Если указано, то поставщик должен поставить съемные детали, которые включают временные приемные фильтры. Должны быть предусмотрены соответствующие штуцеры для измерения давления, позволяющие контролировать перепад давления в фильтре.

11.14 Требования к трубопроводам для подачи смазочного масла

11.14.1 Система трубопроводов для подачи смазочного масла

Поставщик должен поставить укомплектованную систему трубопроводов к компрессору для подачи смазочного масла вместе с установленным дополнительным оборудованием, если оно применяется.

11.14.2 Материал

● Если указано, то герметизированные трубопроводы для подачи смазочного масла, расположенные ниже фильтра (за исключением залитых в раме каналов), должны быть изготовлены из аустенитной нержавеющей стали. Для труб и трубопроводов должны применяться *отводы*, чтобы свести к минимуму, если это возможно, число фитингов. Стальные фитинги должны быть из нержавеющей стали и поставляться в комплекте с трубопроводом. В напорном трубопроводе, расположенном ниже фильтров, не должно быть никаких внутренних препятствий или карманов (таких, которые образует приваренный фитинг), которые могли бы собирать грязь в местах трубных соединений. Не допускается применение *остающихся подкладных* колец и муфтовых соединений. Для стыковых сварных соединений необходимо соблюдать такие меры, как внутренняя шлифовка сварных швов и применение дуговой сварки вольфрамовым электродом в защитном газе (для предотвращения разбрызгивания металла при оплавлении внутри трубопровода). После сборки маслопроводы должны быть тщательно очищены и *законсервированы*. Кроме того, трубопроводы из углеродистой стали должны быть декапированы и пассивированы.

11.15 Требования к трубопроводам для подачи охлаждающей жидкости

11.15.1 Трубопровод для подачи охлаждающей жидкости

● Если в комплекте указан трубопровод для подачи охлаждающей жидкости, поставщик должен поставить систему трубопроводов для всего оборудования, монтируемого на *опорах*, включая радиаторы и охладители. Трубопровод следует расположить так, чтобы было одно впускное присоединение внизу и одно выпускное наверху каждого контура теплоносителя, работающего при разных температурах на входе. Система должна включать распределительный клапан для охлаждающей жидкости.

11.15.2 Впускные и выпускные отверстия охлаждающей жидкости

Трубопровод для подачи охлаждающей жидкости должен быть расположен так, *чтобы исключить образование воздушных пробок. Если это невозможно, то* должно быть предусмотрено вентиляционное оборудование. *Заниженные участки трубопровода должны иметь трубы для спуска охлаждающей жидкости*. Все цилиндры компрессора, охлаждаемые жидкостью, должны иметь выпускные отверстия с клапанами.

11.16 Требования к приборным трубопроводам

Поставщик должен поставить все необходимые трубопроводы, клапаны и фитинги для всех приборов и панелей управления. Там, где удобно, можно применять общее соединение для удаленно расположенных манометров.

11.17 Требования к дренажным и *вентиляционным* трубопроводам

11.17.1 *Вентиляционные* и дренажные трубопроводы

Если нет других указаний, то наружные *вентиляционные* и дренажные трубопроводы изготовляют из углеродистой стали *номинальным* диаметром не менее 20 мм (3/4 дюйма). Однако *входные соединения в корпус и внутренние соединяющие трубопроводы от промежуточной детали* должны соответствовать 11.9.

11.17.2 Общий вентиляционный коллектор *промежуточной детали*

● По указанию заказчика в комплекте должен быть поставлен общий вентиляционный коллектор *промежуточной детали*, *располагаемый* у края *опор*.

11.17.3 Общий дренажный коллектор *промежуточной детали*

● По указанию заказчика в комплекте должен быть поставлен общий дренажный коллектор *промежуточной детали*, *располагаемый* у края *опор*.

11.17.4 Общий вентиляционный коллектор *установки*

● По указанию заказчика в комплекте должен быть поставлен общий вентиляционный коллектор *установки*, *располагаемый* у края *опор*.

11.18 Предохранительные клапаны

11.18.1 Расположение предохранительного клапана

Предохранительные клапаны должны быть расположены в каждой *постоянно* действующей системе, включая систему *всасывания*, промежуточную систему и систему *нагнетания*. Если в системе имеются газовые охладители, предохранительный клапан должен быть расположен выше охладителя.

11.18.2 Конструкция предохранительного клапана

Конструкция предохранительных клапанов должна быть стандартной. Управляемые клапаны могут применяться *по согласованию* с заказчиком.

11.18.3 Определение *параметров* предохранительного клапана

Если определено, *то* поставщик должен поставить в комплекте предохранительные клапаны, которые устанавливают на оборудовании или трубопроводе. С целью защиты установки, работающей в условиях, отличающихся от заданных, заказчик должен определить необходимость в дополнительной пропускной способности предохранительного клапана. *Дополнительные* предохранительные клапаны должен комплектовать заказчик. Предохранительные клапаны для всего работающего оборудования должны соответствовать принятым нормам и правилам и отвечать требованиям, установленным в *стандартах* [39], [40] и [41] при условии, что эти требования не входят в противоречие с вышеназванными нормами и правилами. Поставщик должен определить *номинальный диаметр (DN) и давление настройки всех клапанов, применяемых на оборудовании*. Поставщик должен перечислить все *предохранительные* клапаны и четко указать те, которые он должен поставить. Местоположение и *параметры предохранительного* клапана (*включая аккумуляцию*) должны учитывать все возможные виды отказов оборудования, неправильной работы и защиты *системы* трубопроводов.

Примечание — Применительно к данному условию *стандарт* [42] эквивалентен *стандарту* [39].

11.18.4 Материал предохранительных клапанов

Если нет других указаний, предохранительные клапаны должны иметь стальной корпус.

11.18.5 Регулирование давления клапана

Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на работу при давлении, не превышающем максимально допустимое рабочее давление, но иметь значения не *менее* тех, которые указаны в таблице 5.

Таблица 5 — Регулирование давления клапана

Номинальное манометрическое давление на выходе (на каждой стадии), МПа (бар)	Минимальный резерв *давления настройки* предохранительного клапана для номинального давления на выходе
До 17,0 (170) *включ.*	10 % *
Св. 17,0 (170) до 24,0 (240) *включ.*	8 %
Св. 24,0 (240) до 34,5 (345) *включ.*	6 %
Св. 34,5 (345)**	b* *

* Не менее 0,1 МПа (1 бар).
** По согласованию между поставщиком и заказчиком.

• 11.18.6 Продувка предохранительного клапана

Каждый предохранительный клапан должен быть соединен с вентиляционной трубой. Вентиляционная труба должна отводить отработанный газ либо вверх в атмосферу на безопасное расстояние, либо в общий вентиляционный коллектор (по указанию заказчика).

• Если указано, атмосферные вентиляционные трубы должны иметь выпускные отверстия в самой нижней точке около предохранительного клапана.

Следует учитывать влияние противодавления при выборе и определении *параметров* клапанов и вентиляционных систем, так как оно может воспрепятствовать разгрузке предохранительных клапанов при установленном в них давлении.

11.19 Продувочные клапаны

• По указанию заказчика поставщик должен поставить в комплекте продувочный клапан. Вентиляционная труба должна отводить отработанный газ либо вверх в атмосферу на безопасное расстояние, либо в общий вентиляционный коллектор (по указанию заказчика).

11.20 Термопарогильзы

Термопарогильзы должны соответствовать требованиям 13.3.2 и 13.3.3.

11.21 Изоляция и/или защита

Изоляция и/или защита должны соответствовать требованиям 8.2.5.6.

12 Электрические системы

12.1 Электротехнические правила и нормы

Двигатели, электроузлы и электроустановки должны соответствовать *действующим* нормам и правилам.

12.2 Электропитание

● Заказчик должен указать поставщику электрооборудования характеристики источников электропитания двигателей, нагревателей и приборов.

12.3 Электропроводка

Вся электропроводка должна быть устойчива к воздействию масла, тепла, влаги и *к механическим повреждениям*. В зоне *опор* и других зонах, подверженных вибрации, должны применяться скрученные многожильные кабели. Если применяется резиновая изоляция, то должна быть предусмотрена высокотемпературная термопластичная оболочка для изоляционной защиты. Все провода должны соответствовать рабочим температурам.

12.4 Техническое обслуживание

Чтобы облегчить текущий ремонт, должны быть предусмотрены соответствующие зазоры для всех узлов оборудования, находящихся под напряжением (клеммные колодки и реле).

12.5 Изоляция

Все электроматериалы, включая изоляцию, должны быть коррозионно-стойкими и *негигроскопичными*.

● Для работы в условиях тропиков все материалы должны пройти следующую обработку:

a) все части (такие как катушки и обмотки) должны быть защищены от плесени;

b) материалы, подверженные коррозии, должны быть защищены соответствующим образом.

12.6 *Изоляция электропроводки*

Вся электропроводка, включая проводку для подвода питания и приборов, в пределах любой зоны *опор*, должна быть защищена от механических повреждений, правильно закреплена (чтобы свести к минимуму вибрацию), изолирована или экранирована для предотвращения помех между уровнями напряжения. *При изоляции трубками может (а в случае нагрева элементов проводки должна) использоваться гибкая металлическая изоляционная трубка длиной, достаточной для обеспечения доступа к блоку эксплуатации без демонтажа изоляционной трубки. Гибкие металлические изоляционные трубки* должны быть *герметичными* и подходить под классификацию установленной зоны.

12.7 Энергетические установки

Если нет других указаний заказчика, энергоустановки номинальным напряжением до 1000 В должны соответствовать *ГОСТ Р 50571.24*.

12.8 Заземление

Заземление должно быть предусмотрено на *всех опорах*, *а также* на панелях и оборудовании, находящихся вне зоны *опор*. Между *опорами* и панелью управления, смонтированной на *опорах*, а также для всех частей оборудования без *прямого* контакта металла с *опорами* или компрессором должны быть предусмотрены проводники выравнивания потенциала.

12.9 Выводы

Если нет других указаний, все выводы на клеммной колодке, переключатели и приборы должны иметь постоянную *маркировку*. Все контактные колодки в распределительной коробке и на панели управления должны иметь *не менее* 20 % свободных *выводов*.

13 *Средства измерений и управления*

13.1 Общие требования

13.1.1 Системы управления компрессором

• Системы управления компрессором могут быть пневматическими, гидравлическими, электрическими и электронными и приводиться в действие вручную или автоматически. Заказчик должен указать управляющий сигнал (*назначение* или функцию), вид системы управления (ручная, автоматическая или с помощью программного управления) и диапазон регулирования, свойства регулируемых сред (воспламеняемые, токсичные, агрессивные или высокотемпературные жидкости). Заказчик также должен указать источник управляющего сигнала, его чувствительность и диапазон. Поставщик должен описать всю систему управления (включая аварийную сигнализацию и аварийную остановку), используя логические схемы.

Если система управления получает питание из других источников, поставщик должен предоставить логические схемы критических функций, связанных с работой компрессора (запуск, остановка, контроль производительности, аварийные отключения и т. д.).

Примеры типовых логических схем даны в приложении С.

Агрессивные газы — см. раздел 20.

13.1.2 Местоположение

Если нет других указаний, *то средства измерений и управления (приборы)* должны использоваться *без применения дополнительных защитных конструкций*.

13.1.3 Нормы и стандарты

Средства измерений и управления должны соответствовать *ГОСТ Р МЭК 60079-0* и другим стандартам, указанным заказчиком, а также *действующим* нормам и правилам.

13.1.4 Видимость и доступность

Приборы должны быть расположены и смонтированы так, чтобы они находились в пределах хорошей видимости и были легкодоступными для операторов, а также для проведения испытаний и технического обслуживания.

13.1.5 Установка приборов

Все приборы должны быть надежно закреплены, чтобы устранить вибрацию, чрезмерные нагрузки на *трубопроводы приборов*, предотвратить их поломку при транспортировании, хранении, *эксплуатации* и техническом обслуживании.

13.1.6 Пневматический источник питания

Чтобы привести в действие пневматические приборы, должны применяться очищенный, стабилизированный нейтральный сухой природный газ или сухой воздух, не содержащий масла (*если заказчик не указал иное*). Поставщик должен указать расход и уровень давления, если заказчик их не указал. *При использовании природного газа все клапаны должны быть соединены трубами с общим коллектором, расположенным у края опор и соединенным с вытяжной трубой, или оснащены вентиляционной трубой для отвода газа в безопасное место*. Пневматические приборы, приводимые в действие газом, *должны иметь соединения с вентиляцией для его отвода*.

13.2 *Панели средств измерений и управления*

13.2.1 Общие требования

В *комплекте* компрессора должна быть предусмотрена панель, *включающая (если нет других указаний) все монтируемые на ней приборы для поставляемого оборудования*.

Панель должна быть сконструирована и изготовлена в соответствии с описанием заказчика. Приборы на панели должны быть четко видны оператору с места управления. Панели должны быть полностью *скомплектованы*, их необходимо только соединить с наружным трубопроводом заказчика и *электропроводкой*.

13.2.2 Конструкция панели

Если нет других указаний от заказчика, панели должны быть изготовлены из стального *листа* толщиной 3 мм (1/8 дюйма), *зафиксированы* и закрыты сверху и с боковых сторон.

• Если указано, *задняя* сторона панелей должна быть *закрыта*, чтобы свести к минимуму опасность от воздействия электричества, защитить оборудование от несанкционированного *действия* или провести продувку и вентиляцию для обеспечения безопасности и защиты от коррозии. Все утопленные приборы должны быть смонтированы на передней панели, а все крепежные детали должны быть изготовлены из коррозионно-стойкого материала. Каждый смонтированный на панели прибор должен иметь *маркировку*.

13.2.3 Монтаж панели

● *Панели средств измерений и управления* должны быть автономными *и* смонтированы на *опорах* или без *опор* (по указанию заказчика). *Панель должна быть надежно закреплена для уменьшения вибрации и предотвращения* чрезмерных нагрузок на приборные трубопроводы и *предотвращения* их поломки при транспортировании, хранении, *эксплуатации* и техническом обслуживании. *Место монтажа панели должно быть выбрано с учетом обеспечения свободного доступа к дверкам или крышкам, снимаемым при контроле и техническом обслуживании*. На панелях массой более 50 кг должны быть предусмотрены кольца *для подъема*.

13.2.4 *Электропроводка панели*

Если *в блоке средств измерений и управления* требуется более одной монтажной точки на *установке* для управления или работы приборов, то должна быть предусмотрена проводка к каждому переключателю или прибору из единой распределительной коробки с клеммами. Коробка должна быть смонтирована на *установке* или ее основании.

● Проводка внутри панелей должна *располагаться в изоляционных трубках* или *фиксироваться* в кабельных лотках. Вся *внешняя* проводка закрытых панелей и распределительных коробок должна пролегать в металлических *изоляционных трубках* или быть в виде армированного кабеля, проложенного в лотках (*по указанию заказчика*).

Все приборы, соединительные провода и *выводы* на клеммной колодке должны иметь несмываемые ярлыки или этикетки для идентификации.

13.2.5 Дистанционная *электропроводка панели*

Если применяются панели, смонтированные вне зоны общей рамы, все соединения должны быть *сконцентрированы* в одном месте на *опорах, с обеспечением легкого доступа к ним*. Все соединительные провода и *выводы* на клеммной колодке, переключатели и приборы должны иметь идентификационные ярлыки. Расслаивание проводки внутри *изоляционных трубок* не допускается.

● Проводка должна пролегать в металлических *изоляционных трубках* или быть в виде армированного кабеля, проложенного в кабельных лотках (*по указанию заказчика*).

13.2.6 Трубопровод для *приборов панели*

Трубопровод для *приборов панели* должен быть изготовлен из аустенитной нержавеющей стали, если заказчик не указал иное.

13.2.7 Максимальные эксплуатационные ограничения

Конструкция всех *средств измерений* должна выдерживать 125 % максимальной ожидаемой рабочей температуры и давления.

13.3 *Средства измерений*

13.3.1 Тахометры

● Если указано, то тахометр должен быть смонтирован на панели. Тип и диапазон должны быть указаны заказчиком в *листе технических характеристик*. Можно использовать цифровые тахометры с непрерывным отсчетом показаний. Минимальный диапазон *частоты вращения* тахометра должен быть от наименьшей точки регулирования *частоты вращения* до 115 % максимальной *постоянной частоты вращения*. Если используют привод с регулируемой *частотой вращения*, то поставщик привода должен поставить в комплекте датчик *частоты вращения* и индикатор(ы).

13.3.2 Измерение температуры

● В комплекте должны поставляться *средства измерений* температуры (*по указанию в листе технических характеристик*). Установленные в *определенном месте* термометры с *круглой шкалой* должны быть коррозионно-стойкими и *располагаться* в термопарогильзах из нержавеющей стали. Между термопарогильзами и *датчиками* следует проложить теплопередающий материал.

● По указанию заказчика поставщик должен поставить в комплекте *термометры. Шкала должна быть белого цвета, надписи, отметки и указатель — черного*. В местах, подверженных вибрации, должны быть установлены *ртутные* термометры в металлическом корпусе со стеклом или биметаллические термометры.

По возможности конструкция и расположение термопар и *термометров сопротивления* должны *обеспечивать их замену* во время *эксплуатации установки*. Проволочные выводы термопары или *термометра сопротивления должны иметь неразрывное соединение с распределительной коробкой*.

13.3.3 Термопарогильзы

Температурные датчики, находящиеся в контакте с *легковоспламеняющимися* или токсичными жидкостями, расположенные в *заполненных жидкостью* трубопроводах или в трубопроводах под давлением, должны поставляться в комплекте со *сборными* фланцевыми термопарогильзами, *которые изготавливаются* из цельного прутка аустенитной нержавеющей стали диаметром *не менее* 19 мм (0,748 дюймов). Температурные датчики должны быть *погружены в жидкость*. Это особенно важно для трубопроводов, которые могут работать частично заполненными.

13.3.4 Измерение давления

● В комплекте должны поставляться манометры, которые *располагаются на установке* или панели, как указано в *листе технических характеристик. Манометры должны быть изготовлены из аустенитной нержавеющей стали. Шкала должна быть белого цвета, надписи, отметки и указатель — черного.*

● Если оговорено, *то* жидкостные *средства измерений* должны располагаться в местах, подверженных вибрации. Диапазон измерений следует выбирать так, чтобы *показания рабочего давления* находились в середине диапазона. Максимальное *значение* шкалы не должно быть меньше, чем установленное давление применяемого *предохранительного* клапана с *запасом* 10 %.

13.3.5 Дозатор топливного газа

● Если определено, *то* в комплекте должен поставляться дозатор газа.

13.3.6 Клапанная система

Если нет других указаний, все приборы и *средства* управления, кроме датчиков *отключения*, должны устанавливаться с соответствующей клапанной системой, позволяющей проводить ее замену во время *эксплуатации* системы.

● Если для датчиков *отключения* предусмотрены *запорные* клапаны, поставщик должен предоставить средства блокировки клапанов в открытом положении. Все манометры должны поставляться в комплекте с запорным и *регулирующим* клапанами.

13.3.7 Минимальные требования к *снятию* показаний

13.3.7.1 Термометры должны устанавливаться:

- на выходе охлаждающей двигатель жидкости;
- на выходе газа из каждого цилиндра компрессора.

Также можно указывать другие *точки для снятия* показаний температуры.

13.3.7.2 Манометры должны устанавливаться:

- на входе машинного масла;
- на входе компрессорного масла;
- при всасывании газа на первой ступени компрессора.

Также можно указывать другие *точки для снятия* показаний давления.

14 Системы отключения, аварийная сигнализация и сигнальные устройства

14.1 Общие требования

Должна быть предусмотрена система отключения и сигнализации, которая приводит в действие сигнальное устройство, если какое-либо из условий, определенное заказчиком как аварийное, достигает установленного аварийного уровня. Эта система также должна подавать сигнал о неисправности компрессора с его автоматическим выключением, если любое условие достигает установленного уровня отключения. *Конструкция* системы отключения и сигнализации должна о*беспечивать безаварийную эксплуатацию компрессора.*

● По указанию заказчика это могут быть гидравлические, пневматические, электрические системы или их комбинация.

● Если нет других указаний, то для каждой функции отключения должна быть предусмотрена функция сигнализации и установлено значение, при котором происходит отклонение от нормальных условий и которое меньше, чем установленное значение отключения. Следует предусматривать дополнительные сигнальные устройства, не связанные с отключениями.

14.2 Минимальные требования для отключения

Минимальные условия, при которых необходимо отключение *установки*, приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Минимальные требования для отключения

Условие срабатывания	Отключение
Двигатель:	
Низкое давление топливного газа	Да
Высокое давление топливного газа	Да
Высокая температура охлаждающей жидкости	Да
Низкое давление смазочного масла	Да
Заброс оборотов	Да
Высокая вибрация	Да
Мотор:	
Высокая температура обмотки статора	Да
Высокая вибрация	Да
Компрессор:	
Низкое давление всасывания газа	Да
Высокое давление на выходе газа (каждая стадия)	Да
Поломка лубрикатора цилиндра	Да
Низкое давление смазочного масла	Да
Высокая температура на выходе газа (каждый цилиндр)	Да
Высокая вибрация	Да
Другое:	
Высокая вибрация охладителя	Да
Высокий уровень жидкости во входных и промежуточных сепараторах	Да
Низкий уровень охлаждающей жидкости	Да

14.3 Дополнительные сигнальные устройства и устройства отключения

● Заказчик должен указать в *листе технических характеристик параметры* сигнализации и отключения.

Рекомендуются сигнальные устройства с низким уровнем масла для картеров двигателя и компрессора.

Примечание — Информация о вибрации и контроле температуры имеется в *документе* [43].

14.4 Сигнализаторы

Каждый *компонент, приводящий в действие* сигнал или отключение, должен также активировать сигнальное устройство, которое укажет *первопричину* срабатывания сигнала или отключения. *При запуске и проведении испытаний определенные устройства отключения, а также используемые с ними сигнализаторы, на заданное время блокируются*. Поставщик должен указать тип *сигнализатора*, те отключения и сигналы, о которых необходимо оповестить, и вид сигнализации (звуковой или с помощью мигающего света или того и другого).

14.5 Переключатели

14.5.1 Установка

Переключатели сигнального устройства, устройства отключения и автоматического пуска (за исключением вибрационных переключателей) должны устанавливаться так, чтобы обычная вибрация оборудования не являлась причиной ложного отключения.

14.5.2 Температура компрессора

Датчики отключения высокой температуры должны устанавливаться как можно ближе к выпускному штуцеру цилиндра компрессора.

14.5.3 Давление масла в компрессоре

Датчик измерения давления масла, находящийся с ним в контакте, должен быть стойким к коррозии в среде сжимаемого газа, который может растворяться в масле. Датчик должен устанавливаться на выходе маслосборника (после насоса).

14.5.4 Вибрация

При уровне вибрации, превышающем установленные нормы, срабатывают датчики отключения:

- приводного двигателя и компрессора, которые должны быть установлены на уровне коленчатого вала;

- охладителя, которые должны быть смонтированы в центре вала вентилятора.

14.6 Системы аварийного отключения

14.6.1 Двигатель

Аварийное отключение должно закрывать топливные клапаны и открывать выпускной клапан между топливным клапаном и двигателем.

14.6.2 *Электродвигатель*

При отключении энергоснабжения система аварийного отключения не должна находиться под напряжением.

14.6.3 Компрессор

● Если указано заказчиком, *то регулирующий* клапан при отключении должен открываться автоматически.

14.6.4 Дополнительные требования

14.6.4.1 Пусковое устройство байпас-системы

Должно быть предусмотрено устройство с заданной временной блокировкой *определенных устройств отключения, которое позволяет запустить приводной двигатель*.

14.6.4.2 Особенности неавтоматизированных испытаний

Для устройств *отключения*, которые могут быть испытаны только в процессе *эксплуатации* блока компрессора, должна быть предусмотрена возможность проведения неавтоматизированного испытания отдельных функций отключения без остановки *компрессора*.

Блокирующее устройство при каждом испытании на отключение должно быть автоматически отключено на период от 0 до 5 мин; на панели сигнализатора должен быть указан режим «испытание».

В целях безопасности это испытание должны проводить только специалисты.

14.7 Регулирование аварийных отключений и сигнализации

Регулирование аварийных отключений и сигнализации должно быть согласовано между поставщиком и заказчиком.

15 *Опоры*

15.1 Общие требования

Опоры, изготовленные из конструкционной стали, *преднапряженного* железобетона или железобетона, должны быть достаточно прочными для транспортирования и монтажа, и передачи сил и *моментов сил, возникающих при работе оборудования, на основание блока*.

15.2 *Конструкция*

15.2.1 *Устройства перемещения*

Опоры должны иметь устройства для *перемещения* и/или подъема.

15.2.2 Элементы

Несущие элементы опор из конструкционной стали должны быть надежно зафиксированными и прочными для исключения деформаций, которые могут привести к поломке установленного оборудования при *перемещении* или монтаже опор.

15.2.3 *Установка* оборудования

Компрессор и *приводной* двигатель должны *устанавливаться* на несущих *элементах опор* и крепиться болтами.

15.2.4 *Регулировка* оборудования

15.2.4.1 Для горизонтальной центровки *приводного* двигателя должны быть предусмотрены два винтовых домкрата. *Крепежные изделия* должны быть доступны для технического обслуживания стандартным инструментом.

15.2.4.2 *Отклонение от плоскостности установочных поверхностей после механической обработки и отклонение от параллельности относительно других установочных поверхностей должны быть не более* 0,15 мм/м (0,002 дюйм/фут). При вертикальной регулировке следует предусмотреть возможность установки *стальных* регулировочных прокладок (или других средств) *с обеспечением перемещения* в пределах ± 3 мм (± 1/8 дюйма).

15.2.5 *Габаритные размеры*

Опоры должны иметь ширину и длину, *необходимые* для монтажа оборудования, и быть простыми в обслуживании.

15.2.6 *Крепежные изделия*

На *опорах* (*за исключением* опор из железобетона) должно быть предусмотрено *наличие не менее* трех *установочных* винтов и трех отверстий под анкерные болты на каждой стороне, а также *необходимое* количество *установочных* винтов *для крепления опоры и установленного на ней оборудования*.

15.2.7 Плита настила

Открытые участки стальных *опор* должны быть *закрыты решетчатой* плитой настила, сваренной (или скрепленной болтами) *из полос* толщиной *не менее* 5 мм (0,2 дюйма) с обеспечением условий для заливки цементного раствора. Для *опор* из железобетона плиты настила не требуются.

15.2.8 Поддоны

Должны быть предусмотрены поддоны для *стекания/слива* масла, которые *крепятся* к основанию *опор*.

15.2.9 Обвязки

Трубопроводная обвязка не должна крепиться к *незафиксированной* плите настила.

15.2.10 Сосуды

Сепараторы и другие сосуды должны *надежно крепиться болтами* на стальных *опорах*, а не на плите настила.

15.3 *Монтаж*

Опоры из конструкционной стали должны иметь сварную конструкцию. *Сопрягаемые перемычки* должны свариваться с двух сторон. Фланцы, *несущие нагрузку*, не должны быть *сварными. Катет углового шва тавровых соединений должен быть не менее 1/3 толщины более тонкого элемента*. Требования к сварке — см. 6.13.1.4.

15.4 Мостки, лестницы и платформы

● Мостки, лестницы и платформы (*если указано заказчиком*) должны иметь перила *со* всех сторон, за исключением тех мест, где оборудование не представляет опасности. Поверхность мостков, лестниц и платформ не должна скользить.

16 *Покрытия*

16.1 Общие требования

Если нет других указаний от заказчика, то подготовку поверхности и *ее покрытие* следует производить в соответствии с техническими условиями изготовителя. Технические условия на окрашивание должны быть представлены изготовителем.

16.2 Подготовка поверхности

● Если указано заказчиком, то в *листе технических характеристик* поверхности для окрашивания следует подготавливать в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 — Подготовка поверхности

Метод подготовки поверхности		
Составная часть	*Неагрессивная* среда	*Агрессивная* среда
Двигатель, компрессор, радиатор и глушитель выхлопа	Технические условия изготовителя	Технические условия изготовителя
Газовый охладитель и охладитель с рубашкой водяного охлаждения	Технические условия изготовителя	Технические условия изготовителя
Опоры, сепараторы, сосуды, трубопроводы и клапаны	*Стандарт* [44]	*Стандарт* [45]

16.3 Нанесение краски

Для получения покрытия в виде сухой пленки с толщиной слоя не менее 40 мкм краску следует наносить распылением. Краска должна наноситься в соответствии с техническими условиями изготовителя. *Суммарная* толщина сухой пленки грунтовки и отделочного покрытия должна составлять 80 мкм, за исключением краски серебрянки, которую наносят более тонким слоем.

16.4 Детали, не подлежащие окрашиванию

Рукава, электровоспламенители, таблички, неметаллические части, вращающиеся части машины, ребристые трубные поверхности, клиновые ремни, механически обработанные поверхности, резьбы, желобки *шкивов* и временные крышки окрашиванию не подлежат. *Остальные* поверхности должны быть окрашены минимум, одним слоем краски помимо грунтовки.

16.5 Краски

В состав красок не должны входить свинец или хроматы; краски должны соответствовать условиям окружающей среды и максимальным температурам поверхностей оборудования. Любая краска, подвергающаяся воздействию смазочных материалов, должна быть маслостойкой. Если применяют синтетические смазочные материалы, то следует соблюдать меры, гарантирующие совместимость с краской.

16.6 Теплообменники с воздушным охлаждением

• Для агрессивных сред трубопроводы и теплообменники с воздушным охлаждением могут быть оцинкованы вместо окрашивания. Коллекторы могут быть оцинкованы или окрашены.

17 Контроль и испытания

17.1 Общие требования

17.1.1 Право посещения

Представители заказчика должны иметь право посещения (после предварительного уведомления поставщика) всех *предприятий* поставщика и субподрядчика, где производят, испытывают или контролируют оборудование.

17.1.2 Уведомление поставщика

Поставщик должен нести ответственность за уведомление всех субподрядчиков о требованиях заказчика к контролю и испытанию. Поставщик должен заранее уведомить заказчика о проведении любого контроля или испытания, которые проводятся в его присутствии или под его наблюдением (по указанию заказчика).

17.1.3 Участие заказчика

• Заказчик должен указать в плане качества поставщика или в любой другой соответствующей документации будут ли контроль или испытание:

- засвидетельствованы (в этом случае соответствующее мероприятие должно быть внесено в производственный график).

Примечание — Контроль или испытание должны проводиться в присутствии заказчика или его представителя. Для механических или эксплуатационных испытаний с предварительным или с последующим уведомлением требуется подтверждение положительных результатов проведения предварительных испытаний поставщиком;

- проводиться под наблюдением (в этом случае заказчик должен получить уведомление о времени проведения контроля или испытания).

Примечание — Контроль или испытание должны проводиться в плановом порядке. Если заказчик или его представитель не присутствуют, то при этом поставщик должен переходить к следующей стадии процесса.

17.1.4 Необходимое оборудование

Оборудование для указанных испытаний или контроля должен предоставлять поставщик (изготовитель).

17.1.5 Хранение данных

Не менее 10 лет с момента поставки оборудования поставщик должен хранить (для изучения по просьбе заказчика или его представителя) следующие данные:

a) все необходимые свидетельства о материале (*например*, отчеты об испытании);

b) накладные на поставку *серийно изготавливаемых* деталей *и других изделий*;

c) результаты испытаний характеристик качества и контроля качества, *гидравлических, функциональных* и других испытаний (по указанию заказчика);

d) методы сварки и квалификацию сварщика.

17.1.6 Срок предварительного уведомления

● Заказчик должен указать необходимый срок предварительного уведомления перед проведением любого контроля в присутствии заказчика.

17.1.7 Контроль качества

Представитель заказчика должен иметь доступ к программам обеспечения качества поставщика и субподрядчика для их изучения перед началом производства.

17.1.8 Очистка

В процессе изготовления и монтажа системы трубопроводов и оборудование должны быть очищены с целью удаления всех посторонних *предметов*, продуктов коррозии и окалины. После очистки открытые концы труб и сосудов должны быть закрыты для предотвращения загрязнения.

17.2 Контроль материала

● *Для контроля качества при изготовлении оборудования используют* радиографический, ультразвуковой контроль, метод магнитопорошковой или капиллярной дефектоскопии. Радиографический контроль должен проводиться в соответствии с *документом* [31] раздел VIII, часть 1, UW-52; ультразвуковой контроль — в соответствии с *документом* [31] раздел VIII, часть 1, приложение 12; магнитно-порошковая дефектоскопия — в соответствии с *документом* [31] раздел VIII, часть 1, приложение 6; и капиллярная дефектоскопия — в соответствии с *документом* [31] раздел VIII, часть 1, приложение 8. Если указано, кованые детали подлежат ультразвуковому контролю в соответствии *со стандартом* [46].

17.3 Испытания

17.3.1 Общие требования

Оборудование должно испытываться в соответствии с 17.3.3, 17.3.4 и 17.4. *Не позднее*, чем за шесть недель до первого планового испытания, поставщик должен представить заказчику для изучения подробную методику проведения эксплуатационных испытаний, включая критерии приемки всех контролируемых параметров.

Поставщик должен уведомить заказчика *о готовности оборудования к испытаниям* не позднее, чем за пять рабочих дней *до даты его проведения*. Если испытание назначено на другое число, поставщик должен уведомить заказчика не позднее чем за пять рабочих дней до новой даты.

17.3.2 *Гидравлические* испытания и испытания *на герметичность*

Испытания должны проводиться в соответствии с *действующими* правилами. В случае расхождения между давлением *испытания*, указанным в правилах, и давлением, указанным в настоящем стандарте, должно применяться более высокое давление. Уплотнительные прокладки для испытаний должны быть идентичны тем, которые требуются в условиях *эксплуатации*.

17.3.3 *Гидравлические* испытания

17.3.3.1 *Элементы установки, работающие под давлением*, должны испытываться гидравлическим методом при минимальном значении давления *испытания*:

a) *равном произведению допустимого рабочего манометрического давления на 1,5 максимум*, но не менее чем 0,15 МПа (1,5 бар) — для каналов и газовых отверстий для газа в блоке цилиндра;

b) *равном произведению допустимого рабочего манометрического давления на 1,5 максимум* — для водяной рубашки систем охлаждения цилиндра и *установки*;

c) *равном произведению допустимого рабочего манометрического давления на 1,5 максимум* или в соответствии с применяемыми правилами, но не менее чем 0,15 МПа (1,5 бар) — для трубопроводов, сосудов, фильтров и других компонентов под давлением.

Испытания по перечислениям a) и b) должны проводиться перед установкой *корпуса* цилиндра с применением крепежных средств.

17.3.3.2 Если испытуемый *элемент* должен работать при температуре, при которой прочность материала ниже его прочности при температуре *20 °С*, то давление *гидравлического* испытания следует умножить на коэффициент, полученный делением допустимого предела прочности материала при комнатной температуре на предел прочности материала при рабочей температуре. Полученное давление будет минимальным давлением, при котором должно выполняться *гидравлическое* испытание. В *листе технических характеристик* должны быть указаны значения фактического давления *гидравлических* испытаний.

17.3.3.3 Содержание хлорида в жидкостях для испытания *элементов установки* из аустенитной нержавеющей стали не должно превышать 50 мл/л. Чтобы предотвратить отложение хлоридов в результате сушки выпариванием, всю оставшуюся жидкость следует удалить в конце испытания.

17.3.4 Испытания на *герметичность*

17.3.4.1 Основные требования

Испытания на герметичность должны проводиться на *элементах установки*, тщательно *осушенных* и неокрашенных. Цилиндры компрессора должны быть проверены на герметичность без корпуса, но с головками, крышками клапанного механизма, крепежными *деталями*, дополнительным мертвым пространством и с *установленными* прокладками:

a) узлы под давлением, такие как цилиндры компрессора и дополнительное мертвое пространство, *в котором находятся газы* молярной массой 12 или менее, или газы, содержащие более 0,001 молярной доли сероводорода, должны быть подвергнуты (в дополнение к *гидравлическому* испытанию по 17.3.3) испытанию под давлением гелием при *рабочем* давлении 15,0 МПа (150 бар), *если рабочее давление меньше*.

Обнаружение течи проводится с помощью гелиевого зонда или путем погружения в воду. Внутреннее давление при погружении должно поддерживаться на уровне максимально допустимого рабочего манометрического давления. *Протечки* должны отсутствовать (см. 17.3.5). *При* испытании с помощью гелиевого зонда должны быть согласованы *методика*, чувствительность прибора и критерии приемки;

b) цилиндры, в которых *находится* газ, отличающийся от *обозначенного*, должны испытываться на *герметичность*, как указано в перечислении *a*) (в качестве испытательного газа можно использовать воздух или азот).

17.3.4.2 *Установка* в сборе

По указанию заказчика *установка* в сборе должна быть испытана на *герметичность*. *Условия* проведения этого испытания должны быть согласованы между заказчиком и поставщиком.

17.3.5 Продолжительность испытаний

Условия проведения испытаний должны *поддерживаться* в течение всего периода испытания, что позволяет провести полное обследование узлов под давлением. *Гидравлические* испытания и испытания на герметичность считаются удовлетворительными, когда в течение *не менее* 30 мин не наблюдаются *протечки* и просачивания *испытательных сред в элементах установки* или их соединениях. *Продолжительность испытаний должна быть согласована с заказчиком*.

17.4 *Функциональные испытания*

17.4.1 Основные компоненты

Все компрессоры, приводы и зубчатые передачи должны пройти заводские испытания в соответствии с *листом технических характеристик* поставщика.

17.4.2 *Установка* в сборе

Установка в сборе, включая все *вспомогательное* оборудование, должна пройти обычные заводские испытания, проводимые *изготовителем* перед отгрузкой. Испытания должны *подтвердить работоспособность* компрессора, приводов, механического дополнительного оборудования, приборов, систем контроля и охлаждения, смонтированных на *опоре*, как единой *конструкции* (*если это не оговорено заказчиком, то компрессор не испытывают при номинальной нагрузке*).

17.4.3 Испытание модифицированных узлов

Если требуется замена или *ремонт* подшипников или их демонтаж с целью замены или *ремонта* других частей для корректировки *технических* или эксплуатационных недостатков, *то* предварительные результаты испытаний *не засчитывают*. Заключительные заводские испытания должны быть проведены после всех замен, *ремонтов* или корректировок.

17.4.4 Контроль

● Заказчик должен указать, требуется ли проведение демонтажа *каких-либо элементов установки* для проведения контроля.

18 Маркировка

18.1 Стрелки для указания вращения

Стрелки для указания вращения должны быть *выполнены литьем* или *неподвижно* закреплены на каждой крупной части вращающегося оборудования.

18.2 Материал

Таблички и стрелки для указания вращения должны быть изготовлены из *нержавеющей* стали или *коррозионно-стойкого сплава с содержанием меди* и *закреплены* коррозионно-стойкими крепежными деталями.

18.3 *Таблички*

18.3.1 Табличка на установке

Табличка на *установке* должна содержать:

- *наименование* изготовителя;
- дату *изготовления*;
- *заводской* номер

и должна быть надежно *закреплена* на видном месте на компрессорной установке.

18.3.2 Таблички изготовителя

Табличка изготовителя должна быть надежно закреплена в легкодоступном месте:

- на компрессорной раме;
- на каждом цилиндре компрессора;
- *приводном* двигателе;
- теплообменнике с воздушным охлаждением;
- сосудах, *работающих под давлением* и *на другом вспомогательном оборудовании*.

18.3.3 Рама компрессора

Табличка на раме должна содержать:

- *наименование* изготовителя;
- *заводской* номер;
- размер/модель;
- тип рамы;
- величину хода;
- минимальную и максимальную *частоты вращения*;
- максимально допустимую нагрузку на шток.

18.3.4 Цилиндр компрессора

На табличках на каждом цилиндре компрессора должны быть указаны:

- диаметр расточки цилиндра;
- величина хода;
- максимально допустимое рабочее манометрическое давление;
- *заводской* номер;
- класс/тип;
- минимальный зазор на каждом *торце цилиндра*.

18.3.5 Двигатель

На табличках двигателей должны быть указаны:

- *наименование* изготовителя двигателя;
- *заводской* номер;
- модель;
- номинальная мощность;
- номинальная *частота вращения*;
- диаметр силового цилиндра;
- величина хода.

18.3.6 *Электродвигатель*

На табличках *электродвигателя* должны быть указаны:

- *наименование* изготовителя *электродвигателя*;
- *заводской* номер;
- модель;

- номинальная мощность;
- номинальная *частота вращения*;
- эксплуатационный коэффициент (если есть);
- *температурный диапазон работы обмоток электродвигателя*;
- напряжение *питания*;
- *сила тока при номинальной нагрузке*.

18.3.7 Охладитель

На табличках охладителей должны быть указаны:

- *наименование* изготовителя;
- *заводской* номер и модель.

Кроме того, на каждой секции с газовым, масляным или водяным охлаждением должна быть табличка с указанием максимально допустимого рабочего манометрического давления, давления *гидравлического* испытания, *заводского* номера.

19 Подготовка к отправке

19.1 Общие требования

19.1.1 Уведомление поставщика

Поставщик должен уведомить всех субподрядчиков о требованиях заказчика к подготовке оборудования *для* отправки.

19.1.2 Разрешение на отправку

Оборудование должно быть готово для отправки после проведения всех испытаний, завершения контроля и получения разрешения заказчика *на отгрузку*.

19.2 *Консервация*

19.2.1 Слив

Все оборудование (включая компрессор, двигатель, охладитель и т. д.) должно быть полностью освобождено от охлаждающей жидкости и масла перед процедурой подготовки его к отправке, если нет других указаний заказчика.

19.2.2 Наружная обработанная поверхность

Наружные обработанные поверхности должны иметь антикоррозионное покрытие.

19.2.3 Внутренняя поверхность

Внутренняя поверхность оборудования должна быть чистой, без окалины, без брызг, образующихся в результате сварки, и без посторонних включений. Поверхность следует промыть или нанести на нее методом распыления антикоррозионное средство, которое растворяется в масле или которое можно удалить растворителем. Вместо растворимого антикоррозионного средства, с согласия заказчика, может применяться *иное средство против коррозии*.

19.2.4 Отверстия с фланцами

Отверстия с фланцами должны быть герметично закрыты, чтобы предотвратить доступ влаги и грязи, а поверхности соединений соответствующим образом защищены от коррозии и механического повреждения. *Допускается* использование металлической крышки толщиной *не менее* 5 мм (0,2 дюйма) с резиновой прокладкой, которая крепится *минимум* четырьмя болтами с гайками.

19.2.5 Резьбовые отверстия

Резьбовые отверстия должны быть закрыты от попадания в них влаги и грязи, резьба соответствующим образом защищена от коррозии и механического повреждения. Следует предпринять меры, которые гарантируют *удаление* временных пробок или крышек.

19.2.6 Отверстия с фаской

Отверстия с фаской *под* сварку должны иметь крышки для предотвращения попадания влаги, посторонних включений и повреждения фаски.

19.2.7 Демонтированные и запасные части

Для предотвращения повреждения при отправке или хранении на рабочей площадке все цилиндры, головки, блоки, корпуса, поршни, штоки, крейцкопфы и башмаки, пальцы крейцкопфа, втулки и соединительные штоки, которые демонтируются для отправки отдельно или отправляются как запасные части, должны быть покрыты средством от *коррозии*, обернуты влагонепроницаемой пленкой и упакованы.

19.2.8 Открытые *поверхности* валов

Открытые *поверхности* валов и их соединения должны быть обернуты влагонепроницаемой пленкой, вощеной тканью или бумагой. Швы должны быть *защищены* маслостойкой клейкой лентой.

19.2.9 Сосуды, *работающие* под давлением, и трубы

Наружные поверхности устройств подавления пульсации, труб и сосудов должны быть очищены от окалины, брызг от сварки и других посторонних включений.

19.2.10 Подшипниковые узлы

Подшипниковые узлы должны быть полностью защищены от проникновения влаги и грязи. Если пакеты с кристаллами летучего ингибитора коррозии устанавливаются в больших полостях, то *они* должны располагаться в доступной *для удаления* зоне. Там, где возможно, пакеты должны устанавливаться в проволочных сетках, прикрепленных к фланцевым крышкам.

Месторасположение пакетов должно быть указано коррозионно-стойкими *бирками*, закрепляемыми проволокой из нержавеющей стали.

19.3 *Отгрузка* и хранение

● Оборудование, включая *устройство транспортной блокировки* коленчатого вала, должно быть подготовлено к *отгрузке*. Такая подготовка должна обеспечивать открытое хранение оборудования в течение шести месяцев с момента отгрузки. Если *указывается* более длительный *срок хранения*, то заказчик должен проконсультироваться с поставщиком относительно рекомендованных *условий хранения*.

Поставщик должен дать заказчику инструкции по хранению оборудования после его доставки на рабочее место и *до момента пуска*.

Должно быть указано, что несоблюдение этих инструкций может привести к *повреждению оборудования*.

19.4 Упаковка в ящики

19.4.1 Упаковка в ящики и транспортирование

● Оборудование должно быть упаковано для отправки внутри страны или на экспорт. Инструкции по подъему, разгрузке и обращению с оборудованием должны быть надежно прикреплены к внешней стороне самого большого *транспортного грузового места* в четко обозначенном контейнере, устойчивом к атмосферным воздействиям. Если требуется применение специальных подъемных устройств (*например, широкозахватные траверсы*), то их поставка должна быть согласована. *Каждая упаковка должна иметь четкую маркировку (манипуляционные знаки обращения с грузом): вертикальное положение, место страховки, масса и габариты*.

Место страховки и центр тяжести должны быть четко указаны на упаковке с оборудованием. Поставщик должен рекомендовать методы подъема.

19.4.2 Идентификация

На *упаковке оборудования* следует указать наименование всех его компонентов и их *заводских* номеров. *Оборудование*, отправленное отдельно, должно быть идентифицировано с помощью прочно закрепленной *бирки* из коррозионно-стойкого металла, с *указанием* наименования компонента и *заводского* номера оборудования, для которого оно предназначено. Кроме того, комплектное оборудование при отправке должно иметь дубликаты сопроводительного *упаковочного документа*, один внутри и один снаружи отгружаемого контейнера.

Трубопроводы, поставляемые с закупленным оборудованием, должны иметь клеймо или надежно *закрепленную бирку с информацией* в соответствии с *документацией поставщика*.

19.4.3 Незакрепленные части

Комплектующие детали, незакрепленные части и запчасти к крупному блоку оборудования должны быть упакованы отдельно в ящики, *предназначенные для отправки именно этого блока*. Они не *должны быть упакованы* с аналогичными деталями, относящимися к другому крупному блоку оборудования (например, детали компрессора не должны находиться в *одном* ящике с аналогичными деталями для *приводного* двигателя).

19.5 *Инструкции*

При упаковке оборудования должны прилагаться документы в одном экземпляре:

- руководство по монтажу;
- инструкция по эксплуатации;
- инструкция по техническому обслуживанию.

20 *Агрессивный* газ

20.1 Общие требования

Если в *листе технических характеристик* на оборудование указан сероводород или углекислый газ, то должны выполняться *следующие минимальные* требования.

20.2 Сероводород

Все материалы, на которые воздействует сероводород, должны соответствовать требованиям *документа* [47].

Если это необходимо, *то оборудование*, изготовленное методом сварки, *должно быть подвергнуто технической обработке для снятия остаточного напряжения*.

Заказчик должен сам определить количество имеющегося сероводорода, исходя из условий обеспечения нормальной работы оборудования, пуска, отключения, *надежности* (ненагруженного резерва) или *других нестандартных* условий работы.

Примечание — Во многих случаях достаточно присутствия сероводорода в небольших количествах, чтобы использовать *документ* [47].

Заказчик должен указать в *листе технических характеристик* на необходимость материалов, соответствующих *документу* [47]. *Не рекомендуется* применять медь и медные сплавы для тех частей компрессора или *вспомогательного* оборудования, которые находятся в контакте с *агрессивными* газами.

К *элементам* компрессора, на которые распространяются требования *документа* [47], относятся: все части цилиндра под давлением (такие как цилиндр, головки, дополнительное мертвое пространство, крышки клапанного механизма) и все крепежные изделия, непосредственно используемые для этих частей; все *элементы* внутри цилиндра (такие как поршень, шток поршня, клапаны, разгрузочные устройства и крепежные изделия); элементы вне системы (такие как упаковочные *ящики*, упаковка, крепежные изделия). Более подробная информация *дана* в приложении D.

В многоступенчатых компрессорах, где материалы *документа* [47] используются на каждой ступени, требования этого *документа* должны применяться ко всем газам, проходящим через цилиндр и содержащим сероводород, несмотря на его парциальное давление.

Возможны исключения из требований *документа* [47] к твердости в случае:

a) *изготовления* седла клапана *из металла*;

b) *получения* недостаточной твердости поверхности штока поршня, при выполнении требований *документа* [47]. Для повышения износостойкости предлагается защитное поверхностное покрытие (по усмотрению заказчика).

По согласованию с заказчиком могут быть применены другие, отличные от указанных в документе [47], материалы с соответствующей термообработкой.

20.3 Углекислый газ

Присутствие углекислого газа в технологическом газе может вызвать коррозию, если технологический газ влажный. Чтобы избежать коррозии или снизить ее, должны быть выполнены следующие условия:

a) все металлические прокладки изготовлены из мягкого металла;

b) штоки поршня изготовлены из *закаленной* нержавеющей стали или высоколегированной стали (твердость которой равна HRC 22) с поверхностным упрочнением и с соответствующим покрытием. Другие коррозионно-стойкие марки могут применяться только с одобрения заказчика;

c) седла клапана компрессора *и ограничители его хода* должны быть изготовлены из нержавеющей стали или *высокопрочного* чугуна; металлические *таблички* — из нержавеющей стали.

21 Прибрежная и морская среды

21.1 Общие требования

21.1.1 *Наружные детали*

Наружные подвижные детали (*звенья системы управления, регулировочные механизмы*) должны быть изготовлены из коррозионно-стойких материалов, *пригодных* для работы в данной среде.

21.1.2 *Вспомогательные* детали

Коррозионная стойкость *вспомогательных* деталей (*гаек, пружин, шайб, прокладок*) должна быть такой же, как у деталей, определенных в *листе технических характеристик* для той же среды.

21.1.3 Корродирующие вещества

● Заказчик должен указать в *листе технических характеристик* присутствие в окружающей среде корродирующих веществ.

21.1.4 Межкристаллитная коррозия

Детали, подверженные воздействию условий, вызывающих межкристаллитную коррозию, должны быть изготовлены из низкоуглеродистой стали или стабилизированных сортов аустенитной нержавеющей стали.

21.1.5 *Электрооборудование*

Все электрические *компоненты* должны соответствовать *ГОСТ Р 52776, ГОСТ Р МЭК 60079-0, ГОСТ 14254* и *стандарту* [48].

21.2 Теплообменники с воздушным охлаждением

● Должен применяться оцинкованный охладитель. Коллектор охладителя должен быть оцинкован или окрашен.

21.3 *Опоры*

21.3.1 Поддон

Опоры должны иметь поддон с минимальной высотой боковой стенки 75 мм (3 дюйма), в каждом углу которого находится сливной патрубок диаметром 40 мм (1 1/2 дюйма).

21.3.2 Сварка *деталей опор*

Все стальные *части опор* должны быть герметично сварены, в том числе и *опоры* со стальным каркасом и железобетонным заполнением (*за исключением участков, заполненных бетоном*).

21.3.3 Монтажные петли

В каждом углу *опор* должны находиться монтажные петли размером *не менее* 50 мм (2 дюйма), предназначенные для *фиксации* установки.

21.4 Системы контроля и отключения

Все газонаполненные *датчики*, применяемые для включения системы *контроля и отключения*, должны располагаться в отдельном блоке и иметь *регулирующие* клапаны.

21.5 *Аппаратура*

Все *компоненты* должны *соответствовать* условиям для работы в прибрежных и морских средах.

21.6 Панель

21.6.1 Конструкция панели

Панель должна быть стойкой к атмосферным воздействиям и изготовлена из нержавеющей стали.

21.6.2 Компоненты панели

Панель должна включать в себя:

- *запорный* клапан;
- реле времени класса В;
- взрывобезопасный заземляющий переключатель зажигания и *средств* блокировки класса С.

Панель должна быть оборудована оповещателем аварийного выключения и сигналом для дистанционного оповещения о пуске/остановке.

21.7 Газопровод, трубопровод и дополнительное оборудование

21.7.1 Газопровод

Газопровод с диаметром труб 50 мм (2 дюйма) и более должен быть сварен встык и иметь фланцевую арматуру, поставляемую изготовителями двигателя и стартера (применение резьбовых соединений должно быть исключено).

21.7.2 Трубы и фитинги

Трубы и фитинги для панели и системы трубопроводов должны быть из аустенитной нержавеющей стали. Фитинги должны иметь класс 3000, *не менее*.

21.7.3 Фланцевые уплотнения

Вне зависимости от размеров фланца *уплотнительные элементы* для фланцев с выпуклой поверхностью должны быть *спирально-навитые*.

21.8 Окрашивание

21.8.1 Подготовка поверхности

Если оборудование работает в очень агрессивных средах, то помимо требований, приведенных в таблице 8, система выпуска двигателя и панель управления, если они изготовлены не из нержавеющей стали, должны быть подготовлены в соответствии *со стандартом* [45].

21.9 Клапаны в системе газоснабжения

21.9.1 Противопожарная защита

Запорные, регулирующие, распределительные и предохранительные клапаны в газовом тракте и системе смазки должны быть пожаробезопасными.

21.9.2 Материал для клапанов

В системе газоснабжения *клапаны* диаметром 40 мм (1 1/2 дюйма) и менее должны быть изготовлены из нержавеющей стали.

21.9.3 Клиновые задвижки

● По указанию заказчика поставщик должен поставить в комплекте задвижки всасывающего и *нагнетательного* трубопровода. Заказчик должен также указать их тип и способ управления (ручной или автоматический).

Приложение А
(рекомендуемое)

Листы технических характеристик и контрольный лист

А.1 ***Листы технических характеристик приведены в таблицах А.1 и А.2.***

Таблица А.1 — Рабочие условия

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)					Номер
1		**ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ**					
2		Компания: Адрес:					
3		Контакт:					
4		Телефон: Факс: e-mail:					
5		Проект: № Работа: e-mail:					
6		Выдана: по запросу [ ] № Дата: Заказ на поставку: [ ] № Дата:					
7		**ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**					
8		Номер указанных экземпляров: Предложения: Чертежи: Оперативные журналы: Графики: Разное:					
9	5.1/5.7	Рабочие характеристики: да [ ] нет [ ] Диапазон: отчет об анализе крутильных колебаний: да [ ] нет [ ]					
10	5.3	Чертежи одобрены: да [ ] нет [ ] Фактически: да [ ] нет [ ] Разное: да [ ] нет [ ] Тип:					
11							
12							
13							
14		УСЛОВИЯ РАБОТЫ					
15	6.1.1	Блок №:	Нормальные	Альтернатива 1	Альтернатива 2	Альтернатива 3	
16		Работа:					
17		СОСТАВ ГАЗА Мольная доля					
18		Метан-CH_4					
19		Этилен-C_2H_4					
20		Этан-C_2H_6					
21		Пропилен-C_3H_6					
22		Пропан-C_3H_8					
23		Изобутан-C_4H_{10}					
24		*n*-бутан-C_4H_{10}					
25		Изопентан-C_5H_{12}					
26		*n*-пентан-C_5H_{12}					
27		Гексан-C_6H_{14}					
28		Гептан +					

Продолжение таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)					Номер
29							
30							
31		Аммиак-NH_3					
32		Воздух					
33		Водяной пар-H_2O					
34		Кислород-O_2					
35		Азот-N_2					
36		Водород-H_2					
37		Сероводород-H_2S					
38		Монооксид углерода-CO					
39		Диоксид углерода-CO_2					
40							
41							
42							
43		Смесь					
44		$c_p/c_v \cdot (k)$ при 65 °C					
45	6.1.1	Относительная влажность, %					
46		Число ступеней					
47		Температура всасывания, °C					
48		Давление всасывания (абс.), МПа (бар)					
49		Давление нагнетания (абс.), МПа (бар)					
50		Требуемая мощность, стандарт, $м^3/ч$					
51		ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОТБОРЫ					
52		Работа					
53		Число ступеней					
54		Температура всасывания, °C					
55		Давление всасывания (абс.), МПа (бар)					
56		Давление нагнетания (абс.), МПа (бар)					
57		Требуемая мощность, стандарт, $м^3/ч$					
58		Максимально допустимая температура нагнетания в цилиндре: °C Максимально допустимая температура нагнетания для охладителя: °C					
59							
60							

Продолжение таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)	Номер
61		**ИНФОРМАЦИЯ О РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКЕ**	
62		Расположение (адрес):	
63	5.4	Максимально допустимый уровень звукового давления: дБ(А)	
64	5.5	Электрическая мощность: да [ ] нет [ ] Напряжение: Фазы: Частота: Герц: Опасность: да [ ] нет [ ] Классификация электрической зоны	
65	5.5	Окружающая температура: макс.: °С мин.: °С Проектная: °С	
66		Подъем: м Барометрическое давление: ГПа (Мбар) Относительная влажность, в %	
67		Тропики [ ] Арктика [ ] Пустыня [ ] Внутренние территории [ ] Прибрежная зона [ ] *Морская* зона [ ] Внутренние воды [ ] Песок [ ] Пыль[ ]	
68		Посещаются [ ] Частично посещаются [ ] Не посещаются [ ]	
69		Ограничение размера (если есть): Длина: м Ширина: м Высота: м	
70			
71		**ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛУ — КОМПРЕССОР**	
72	6.1.3	Нагружение *приводного* двигателя	
73	6.2	Максимально допустимая средняя скорость поршня: м/с Максимально допустимая *частота вращения приводного* двигателя: об/мин	
74	6.3	Предполагаемые действительные [ ] и/или расчетные адиабатические [ ] температуры нагнетания в цилиндре компрессора	
75	6.5.3.2	Закрытые пробкой отверстия индикатора: да [ ] нет [ ]	
76	6.7.3	Неметаллические *поршневые кольца* для поршня: да [ ] нет [ ]	
77	6.8.5	Необходимые разгрузочные устройства для картера: да [ ] нет [ ]	
78	6.9.1.1	Комплект промежуточных деталей: Тип 1 [ ] Тип 2 [ ] или Тип 3 [ ]	
79	6.9.1.2	*Маслоотбойные* кольца	
80	6.11.6	Резервуар для хранения масла: да [ ] нет [ ] Вместимость: л	
81	6.11.7	Маслоподогреватель: да [ ] нет [ ]	
82	6.12.1	Система смазки цилиндра: Комплект: Линейные фильтры: да [ ] нет [ ] Измеритель масла: да [ ] нет [ ] Индикаторы неисправностей: да [ ] нет [ ]	
83	6.12.2	Резервуар для хранения смазочного масла: да [ ] нет [ ] Вместимость: л	
84	6.14.2	Материал для муфт: сталь [ ] нержавеющая сталь [ ]	
85	6.14.5	Алюминиевые *защитные устройства* запрещены: да [ ] нет [ ]	
86		**РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ**	
87	7.1	Система регулирования производительности поставляется: да [ ] нет [ ]	
88		Регулируемый параметр: давление всасывания: [ ] давление нагнетания: [ ] скорость *подачи*: [ ]	
89		Регулируемый диапазон: от МПа (бар) до МПа (бар) или изменение производительности: от % до %	

Продолжение таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)	Номер
90		Система регулирования: механическая [ ] пневматическая [ ] гидравлическая [ ] электрическая [ ]	
91		Управляющий сигнал от поставщика [ ] или от заказчика [ ] Источник: Диапазон: Чувствительность [ ]	
92	7.2	Операция управления: Автоматическая с ручной коррекцией [ ] Ручная [ ] Приемлемое отключение блока: да [ ] нет [ ]	
93	7.3	Изменение частоты вращения приводного двигателя: да [ ] нет [ ]	
94	7.4.2	Дополнительные мертвые пространства: да [ ] нет [ ] Постоянные [ ] Переменные [ ]	
95	7.4.3/ 7.4.4	Распорные детали для клапанов (если требуются в соответствии с условиями работы): да [ ] нет [ ] Сосуды для добавления мертвого пространства: да [ ] нет [ ]	
96	7.5.2/ 7.5.3	Пусковая обводная система: да [ ] нет [ ] Регулируемое устройство для *байпасирования* да [ ] нет [ ] Ручное [ ] Автоматическое [ ]	
97	7.6.3	Автоматическая разгрузка клапанов: да [ ] нет [ ]	
98	7.7	Всасывающий редукционный клапан: да [ ] нет [ ] от заказчика [ ] или от поставщика [ ] Максимальное всасывающее давление: МПа (бар)	
99		***ПРИВОДНОЙ* ДВИГАТЕЛЬ**	
100	8.1	Тип *приводного* двигателя: газовый двигатель [ ] электрический двигатель [ ]	
101	8.2.3.1/ 8.2.3.2	Система пуска газового двигателя: Электрическая [ ] Пневматическая [ ] или Газовая [ ] Пневматическая/газовая от: Максимальное/минимальное манометрическое давление: МПа (бар)	
102	8.2.3.3	Батареи для электрической пусковой системы: да [ ] нет [ ] Емкость: ампер·час Зарядный генератор переменного тока: да [ ] нет [ ]	
103	8.2.4/ 8.2.4.6	Фильтр воздухозаборника: стандартный от изготовителя [ ] другой [ ] Детали: индикатор перепада давления да [ ] нет [ ]	
104	8.2.5.5	Глушитель *выпуска*: стандартный от изготовителя [ ] другой [ ] Детали: искрогашение: да [ ] нет [ ]	
105		Глушение шума: Защита персонала:	
106	8.2.6	Защита системы зажигания от атмосферных воздействий: да [ ] нет [ ]	
107	8.2.7	Уровни эмиссии *отработанных* газов: да [ ] нет [ ] На основе: эксплуатационных данных изготовителя [ ] из фактических испытаний *выпускной* трубы [ ] На основе: заявленной номинальной мощности [ ] или паспортной таблички изготовителя [ ]	
108		Пределы уровня эмиссии на рабочем месте: NO_2 CO SO_2 Неметановые углеводороды:	
109	8.2.9	Резервуар для хранения картерного масла: да [ ] нет [ ] Вместимость: л	
110	8.2.10	Фильтр/сепаратор топливного газа: да [ ] нет [ ]	

Продолжение таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)	Номер
111	8.2.11	Топливный газ: Газ не содержащий серы [ ] Высокосернистый газ [ ] Осушенный газ [ ] Обогащенный газ [ ] *Низшая теплота сгорания*: кДж/кг; подается при манометрическом давлении: МПа (бар)	
112	8.3.1	Приводной двигатель/электродвигатель: тип: Вольт Фазы: Герц Эксплуатационный коэффициент:	
113		Классификация зоны: Вид изоляции: Условия изоляции: Условия пуска:	
114		Пускатель электродвигателя: от поставщика [ ] или от заказчика [ ] Пуск при полном [ ] или пониженном напряжении [ ]	
115		Нагревательный прибор: да [ ] нет [ ] от поставщика [ ] или от заказчика [ ]	
116		Требуемые приборы: Датчики температуры [ ] Переключатели вибрации [ ] Другие приборы:	
117		**СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ**	
118	9.3.1.2/ 9.3.1.3	Система охлаждения цилиндра водяной рубашкой: Указатели расхода со стеклом: да [ ] нет [ ] Термомеры: да [ ] нет [ ]	
119	9.3.5	Требуемое охлаждение газа до: °С Правила конструирования газоохладителя:	
120	9.6.8	Авторегулирование охладителей: с помощью задвижек [ ] вентилятора с переменным шагом [ ] вентилятора с *регулируемой* скоростью [ ] с помощью рециркуляции [ ] Другое [ ] Детали:	
121	9.6.9	Экраны для защиты от насекомых: да [ ] нет [ ] Устройство защиты от града: да [ ] нет [ ]	
122		**СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ**	
123	10.1.1	Правила проектирования сосудов под давлением: Трубные резьбы по *документу* [32] или [33]	
124	10.2.5	Сепараторы: комплект: наружный уровнемер с кранами и *запорными* клапанами [ ] манометр с клапанами [ ]	
125	10.2.6	Всасывающий сепаратор: да [ ] нет [ ] Диаметр на основе класса А [ ] В [ ] С [ ] Переходные сепараторы: да [ ] нет [ ] Диаметр на основе класса А [ ] В [ ] С [ ] Нагнетательный сепаратор: да [ ] нет [ ]	
126	10.3.1	Система *регулирования* пульсации и анализ пульсации: да [ ] нет [ ] Тип: Описание:	
127	10.3.2	Объемные всасывающие и нагнетательные *емкости*: да [ ] нет [ ]	
128		**ТРУБОПРОВОДЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**	
129	11.1.4	Поставщик должен поставить всю систему трубопроводов от всасывающего фланца до нагнетательного фланца: да [ ] нет [ ]	
130		Поставщик должен поставить всасывающий трубопровод от: всасывающего сепаратора [ ] подавителя пульсации при всасывании [ ] сопла для компрессора [ ] другое [ ] детали:	

Продолжение таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)	Номер
131	11.1.4	Поставщик должен поставить всю систему трубопроводов для боковой подачи от: подавителя на промежуточной станции [ ]; подавителя пульсации [ ], сопла для компрессора [ ]; другое [ ] детали:	
132		Поставщик должен поставить отводную трубу от: доохладителя [ ]; подавителя пульсации [ ]; сопла для компрессора [ ]; другое [ ] детали:	
133		Поставщик должен поставить комплект системы промежуточного трубопровода: да [ ] нет [ ]	
134		Трубы, сосуды под давлением и термопарогильзы, предназначенные для: тепловой изоляции [ ] и/или для прохождения тепла [ ]	
135	11.1.5	Заказчик должен изучить/одобрить чертежи трубопроводов перед их изготовлением: да [ ] нет [ ]	
136	11.8	Правила проектирования трубопроводов: *документы* [36] [ ], [37] [ ] Другое [ ]	
137	11.10	Клапаны в комплекте: всасывающий *запорный* клапан [ ]; нагнетательный *запорный* клапан [ ]; обратный клапан [ ]; *регулирующий* клапан [ ]	
138		Клапаны должны иметь: *кожух сварной конструкции или конструкции с болтовым соединением* [ ] *с сальниковыми уплотнителями* [ ] и должны быть «пожаробезопасными» (посадка металла на металл) [ ]	
139	11.13	Временные приемные фильтры: да [ ] нет [ ]	
140	11.14.2	Масляный трубопровод ниже фильтра из нержавеющей стали: да [ ] нет [ ]	
141	11.5.1	Комплект системы для подачи охлаждающей жидкости на *опорах*: да[ ] нет [ ]	
142	11.17.2	Общий вентиляционный коллектор *промежуточной детали, располагаемый* у края *опор*: да [ ] нет [ ]	
143	11.17.3	Общий дренажный коллектор *промежуточной детали*, *располагаемый* у края *опор*: да [ ] нет [ ]	
144	11.17.4	Общий вентиляционный коллектор блока, *располагаемый* у края *опор*: да [ ] нет [ ]	
145	11.18.3	Поставщик должен поставить предохранительные клапаны: да [ ] нет [ ] Требуемая дополнительная *пропускная способность* предохранительных клапанов: да [ ] нет [ ] $см^3/ч$	
146	11.18.6	Вентиляционные трубы от предохранительных клапанов к выпускной трубе в атмосферу [ ] или к общему коллектору, *располагаемому* у края *опор* [ ] или в другом месте [ ]	
147	11.18.6	Атмосферные вентиляционные трубы с фильтрационными отверстиями в самой нижней точке около предохранительных клапанов: да [ ] нет [ ]	
148	11.19	*Продувочный* клапан для выпуска в атмосферу [ ] или в общий коллектор, *располагаемый* у края *опор* [ ], или в другом месте [ ] детали:	
149			
150			
151			

Продолжение таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)					Номер
152		**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**					
153	8.3.3/ 12.2	Электрическая мощность	Переменное напряжение	Фазы переменного тока	Частота переменного тока	Постоянное напряжение	
154		Главный приводной двигатель					
155		Вспомогательный двигатель					
156		Нагреватель					
157		Приборы					
158		Система оповещения и отключения					
159							
160							
161							
162		***СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И УПРАВЛЕНИЯ***					
163		Следующие системы управления требуются дополнительно к приборной доске и панели управления (9.2) и к управлению мощностью (3)					
164	13.1.1	Цель или функция	Источник управляющего сигнала	Диапазон управляющего сигнала	Ручной, автоматический или с программным управлением		
165							
166							
167							
168							
169							
170	5.5	Панели должны соответствовать техническим условиям заказчика: да [ ] нет [ ]					
171	13.2.2/ 13.2.3	Панели должны быть огорожены с обратной стороны: да [ ] нет [ ], должны свободно стоять на *опорах* [ ] или вне *опор* [ ]					
172	13.2.5	Электропроводка: наружные панели должны быть в *изоляционных трубках* [ ] или в кабельной коробке [ ], проводка к удаленным панелям должна идти в *изоляционных трубках* [ ] или в кабельной коробке [ ]					
173	13.3.1	Тахометры в панели: да [ ] нет [ ] Диапазон до об/мин					
174	13.3.2/ 13.3.4	Термометры с круглой шкалой: да [ ] нет [ ] Жидкостные манометры: да [ ] нет [ ]					
175	13.3.5/ 13.3.6	Дозатор топливного газа: да [ ] нет [ ] Клапан отсечки топлива: да [ ] нет [ ]					
176							
177							
178							
179							

Продолжение таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)										Номер
180		**СИСТЕМЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ, АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И АВАРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА**										
181	14.1	Системы отключения, аварийная сигнализация и сигнальные устройства должны быть гидравлическими [ ], пневматическими [ ] или электрическими [ ] и поставляться следующим образом:										
182	13.3.2/ 13.3.4/ 14.1/ 14.3	Примечание — **X** обозначает ожидаемые действия и расположение сигнального устройства и датчика. Поставьте его на каждую ячейку, если необходимо указать несколько требований	Ожидаемые действия			Тип и положение сигнального устройства				Положение датчика		
183			Отключение	Сигнал	Индикатор	Визуальный	Звуковой	На панели	Дистанционный	На панели	Местный	
184		**КОМПРЕССОР**										
185		Давление всасывания газа — первая стадия										
186		Низкое	**X**									
187		Высокое										
188		Давление всасывания газа — промежуточная стадия										
189		Низкое										
190		Высокое										
191		Давление нагнетания газа — промежуточная стадия										
192		Низкое										
193		Высокое	**X**									
194		Давление нагнетания газа — конечная стадия										
195		Низкое										
196		Высокое	**X**									
197		Давление смазочного масла										
198		В фильтре										
199		Снаружи фильтра										
200		Низкое	**X**									
201		Температура смазочного масла										
202		Внутри										
203		Снаружи										
204		Высокое										
205		Температура газа — на каждой стадии										
206		Всасывание										

Продолжение таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)										Номер
207		Нагнетание —каждый цилиндр	X									
208		Высокое — каждый цилиндр										
209		Уровень смазочного масла										
210		Низкий — рама										
211		Низкий — масленка										
212		Масленка — нет расхода	X									
213		Вибрация — высокая	X									
214		Температура охлаждающей цилиндр жидкости										
215		Внутри										
216		Снаружи — каждый цилиндр										
217		Высокая										
218												
219	13.3.2/ 13.3.4/	**ГАЗОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ** (если поставляется)										
220	14.1/	Давление/вакуум во всасывающем коллекторе — Высокое/низкое										
221	14.3	Температура охлаждающей жидкости										
222		Внутри										
223		Снаружи										
224		Высокая	X									
225		Температура смазочного масла										
226		Внутри										
227		Снаружи										
228		Высокая										
229		Давление смазочного масла										
230		Внутри										
231		Снаружи	X									
232		Низкое										
233		Давление охлаждающей жидкости										
234		Внутри										
235		Снаружи										
236												
237												
238												
239												
240		Давление топливного газа										
241		Высокое	X									
242		Низкое	X									
243		Начальное давление воздуха/газа										

Продолжение таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)										Номер
244	13.3.2/ 13.3.4/ 14.1/ 14.3	Вибрация — высокая	X									
245		Уровень смазочного масла										
246		Низкий										
247		Заброс оборотов	X									
248												
249												
250												
251		**ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ** (если поставляется)										
252		Температура обмотки статора										
253		Высокая	X									
254		Вибрация — высокая	X									
255												
256												
257		ДРУГОЕ										
258		Вибрация охладителя — высокая	X									
259		Уровень охлаждающей жидкости в охладителе										
260		Низкий	X									
261		Уровень входящей в сепаратор жидкости — каждая стадия										
262		Высокий	X									
263		Низкий										
264												
265												
266	14.6.3	*Регулирующий* клапан открывается автоматически при отключении: да [ ] нет [ ]										
267		***ОПОРЫ***										
268	15.4	Опоры должны поставляться с перекидными мостиками, лестницами и платформами: да [ ] нет [ ]										
269		***ПОКРЫТИЯ***										
270	16.2	Среда: нормальная [ ] или сильно агрессивная [ ]										
271		Компрессор: стандартный Поставщика/Изготовителя [ ] или специальный [ ] Детали:										
272		*Приводной* двигатель: стандартный Поставщика/Изготовителя [ ] или специальный [ ] Детали:										
273		Упаковка: стандартная Поставщика/Упаковщика [ ] или специальная [ ] Детали:										
274		Теплообменник с воздушным охлаждением: трубопровод/конструкция: стандартная Поставщика/Изготовителя [ ], оцинкован [ ] или специальная обработка [ ] Детали:										

Окончание таблицы А.1

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Рабочие условия (заполняется заказчиком)	Номер
275		Теплообменник с воздушным охлаждением: коллекторы: стандартные Поставщика/Изготовителя [ ], оцинкован [ ] или специальная обработка [ ] Детали:	
276		**КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ**	
277	17.1.3	Заказчик будет участвовать: да [ ] нет [ ]. Принимает непосредственное участие или подтверждает в соответствии со стандартным планом качества Поставщика: да [ ] нет [ ]	
278	17.1.6	Период предварительного уведомления: рабочих дней	
279	17.2.1/ 17.3.4.2	Ультразвуковой контроль поковок: да [ ] нет [ ] Испытание блока на утечку: да [ ] нет [ ]	
280	17.4.4	Демонтаж для расширения производственных мощностей: да [ ] нет [ ]	
281		**ПОДГОТОВКА К ОТПРАВКЕ**	
282	19.3	Вид отгрузки и предполагаемый срок хранения:	
283	19.4.1	Упаковка оборудования для внутреннего рынка [ ] или на экспорт [ ]	
284		**ПРИБРЕЖНАЯ И МОРСКАЯ СРЕДА**	
285	21.1.3	Агрессивная среда: да [ ] нет [ ]	
286	21.2	Коллекторы охладителя: стандартное окрашивание Поставщика/Изготовителя [ ], оцинкован [ ] или специальное окрашивание [ ] Детали:	
287	21.9.3	Поставка всасывающих [ ] и нагнетательных клапанов, управляемых вручную [ ] и/или приводом [ ], и клиновых задвижек да [ ] нет [ ]	
288			
289			
290		**ДРУГИЕ ТРЕБОВАНИЯ**	
291			
292			

Таблица А.2 — Проект поставщика

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика			Номер
1			Поставщик	Заказчик	
2		Компания			
3		Адрес			
4					
5					
6					
7					
8		Телефон			
9		E-mail			
10		Факс			
11		Контакт 1			
12		Контакт 2			
13		Оценка затрат только [ ] Для закупки			
14		Наименование проекта: №: Услуги:			
15		Номер запроса: Номер предложения: Дата: Число единиц: Объявленная поставка:			
16					
17		**РАЗНОЕ**			
18		Экземпляры предложений: отчетов: чертежей: оперативных журналов: графиков: Разное:			
19	5.1	Рабочие характеристики: да [ ] нет [ ] Диапазон:			
20	5.3	Чертежи: Одобрены [ ] Фактически: [ ] Разное: [ ] Детали:			
21	5.4	Эмиссия шума: фактический уровень звукового давления дБ(А)			
22	5.7	Отчет об анализе *крутильных колебаний*: да [ ] нет [ ]			
23		***КОМПРЕССОР***			
24		Изготовитель: Модель: Номинальная скорость: об/мин Номинальная мощность: кВт			
25		Величина хода: мм Средняя скорость поршня: м/с Диаметр поршневого штока: мм			
26		Максимально допустимая непрерывная комбинированная нагрузка на шток: усилие сжатия/растягивающее усилие / кН			
27	6.1.4	Несбалансированные силы и *моменты*	Приводные	Вторичные	
28		Горизонтальная сила: кН			
29		Вертикальная сила: кН			
30		Горизонтальный момент: кН·м			
31		Вертикальный момент: кН·м			
32	6.9.1.1/ 6.9.3	*Промежуточные детали*: тип 1/2/3 Ограничители давления: да [ ] нет [ ]			
33	6.11.6/ 6.11.7	Система смазки картера: 1 Резервуар для хранения с уровнемером: да [ ] нет [ ] Маслоподогреватель: да [ ] нет [ ]			

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика					Номер
34	6.12.1	Система смазки цилиндра: блок/насос с: линейными фильтрами [ ], расходомером [ ], индикаторами повреждений [ ]					
35	6.12.2	Масленка цилиндра: 1 Резервуар для хранения с уровнемером: да [ ] нет [ ]					
36	6.13.1.4	Предлагаемые правила сварки:					
37	6.14.2	Муфты: Тип: Изготовитель: Модель: Дисковое уплотнение: сталь/нержавеющая сталь					
38		**ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ КОМПРЕССОРА**					
39	6	Обслуживание					
40		Стадия					
41		Диаметр цилиндра, мм					
42	6.5.2.2	Охлаждаемый/неохлаждаемый цилиндр					
43		**Материалы**					
44		Цилиндр					
45		*Корпус* цилиндра (если поставляется)					
46		Поршень					
47		Поршневые кольца					
48		*Неметаллические поршневые кольца*					
49		Поршневой шток					
50		Твердость металла для поршневого штока, HRC					
51		Покрытие поршневого штока					
52		Твердость покрытия, HRC					
53		Седло клапана					
54		Ограничители хода клапана					
55		Клапанные тарелки					
56		Клапанные пружины					
57		Корпус уплотнения штока					
58		Кольцевое уплотнение штока					
59		Кольцевое уплотнение маслосъемника штока					
60		Коленчатый вал					
61		Основные опорные подшипники коленчатого вала					
62		Шатуны					
63		Подшипники шатунов					
64		Крейцкопф					
65							
66		Палец крейцкопфа					

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика					Номер
67		Вкладыш пальца крейцкопфа					
68		Башмаки крейцкопфа (если поставляются)					
69		Индикаторные соединения цилиндра					
70		**ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПРЕССОРА**					
71		Корпус					
72		Обслуживание					
73		Стадия					
74		Количество цилиндров					
75		Диаметр цилиндра, мм					
76		Номинальное манометрическое давление нагнетания, МПа (бар)					
77		Максимально допустимая рабочая температура, °С					
78		Работа цилиндра					
79		Размер фланца номинальный/тип покрытия					
80		Рабочий объем поршня/цилиндра, $м^3$					
81		Молярная масса, кг/моль					
82		$c_p / c_v \cdot (k)$, значение					
83		Критическое давление, МПа (бар)					
84		Критическая температура, К					
85		Сжимаемость (z) при всасывании					
86		Сжимаемость (z) при нагнетании					
87		Давление всасывания, МПа (бар)					
88		Давление нагнетания, МПа (бар)					
89		Температура всасывания, °С					
90		Адиабатическая температура нагнетания, °С					
91		Фактическая температура нагнетания, °С					
92		Требуемая мощность, $м^3/ч$					
93		Заявленная мощность, $м^3/ч$					
94		Мощность сжатия/стадия, кВт					
95		Полная мощность сжатия/стадия, кВт					
96		Мощность вспомогательного оборудования, кВт					
97		Номинальная мощность компрессора, кВт					

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика					Номер
98		$\frac{\text{Номинальная мощность компрессора}}{\text{Номинальная мощность двигателя}} \times 100\ \%$					
99		Номинальная скорость, об/мин					
100		Средняя скорость поршня, м/с					
101		Зазор в цилиндре НЕ, %					
102		Зазор в цилиндре СЕ, %					
103		Общий зазор в цилиндре, %					
104		Коэффициент подачи НЕ, %					
105		Коэффициент подачи СЕ, %					
106		Общий коэффициент подачи, %					
107		Нагрузка на шток (газ) — сжатие, кН					
108		Нагрузка на шток (газ) — растяжение, кН					
109		Комбинированная нагрузка на шток — сжатие, кН					
110		Комбинированная нагрузка на шток — растяжение, кН					
111		Место дополнительного мертвого пространства, %, (открытое)					
112		Количество установленных распорных клапанных втулок/цилиндров					
113		Скорость в клапане — средняя, м/с					
114		Торец стержня клапана/цилиндра — всасывание/нагнетание					
115		Тип и размер клапана, мм					
116		Высота подъема клапана, мм					
117		Площадь клапана, $мм^2$					
118							
119		**РЕГУЛИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ КОМПРЕССОРА**					
120		РАБОТА ПРИ НЕПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ					
121		Корпус					
122		Обслуживание					
123		Стадия					
124		Работа цилиндра					
125		$c_p / c_v \cdot (k)$, значение					
126		Критическое давление, МПа (бар)					
127		Критическая температура, К					
128		Сжимаемость (z) при всасывании					
129		Сжимаемость (z) при нагнетании					

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика					Номер
130		РАБОТА ПРИ НЕПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)					
131		Давление всасывания, МПа (бар)					
132		Давление нагнетания, МПа (бар)					
133		Температура всасывания,°С					
134		Адиабатическая температура нагнетания, °С					
135		Фактическая температура нагнетания, °С					
136		Требуемая мощность, $м^3/ч$					
137		Заявленная мощность, $м^3/ч$					
138		Мощность сжатия/стадия, кВт					
139		Полная мощность сжатия/стадия, кВт					
140		Мощность вспомогательного оборудования, кВт					
141		Номинальная мощность компрессора, кВт					
142		$\frac{\text{Номинальная мощность компрессора}}{\text{Номинальная мощность двигателя}} \times 100\ \%$					
143		Фактическая скорость					
144		Зазор в цилиндре НЕ, %					
145		Зазор в цилиндре СЕ, %					
146		Место дополнительного мертвого пространства, % (открытое)					
147		Количество установленных распорных клапанных втулок/цилиндров					
148		Пробки для зазора: да/нет					
149		Сосуд для добавления мертвого пространства: да/нет					
150		Разгрузчики клапана: да/нет					
151		Обводная система регулирования мощности: да/нет					
152							
153	7.3	Изменение частоты вращения: да [ ] нет [ ] Диапазон: до об/мин Ручное [ ] Автоматическое [ ]					
154	7.4.2	Дополнительное мертвое пространство: Постоянное (открытое/закрытое) [ ] Переменное [ ] Никакого [ ] Ручное/Автоматическое Цилиндры 1/2/3/4					
155	7.4.3	Распорные детали клапана: Поршневая полость: № Цилиндры 1/2/3/4 Торец кривошипа: № Цилиндры 1/2/3/4					
156	7.4.4	Сосуды для добавления мертвого пространства: да [ ] нет [ ] Цилиндры 1/2/3/4					
157	7.4.6	Пробки для зазора: да [ ] нет [ ] Цилиндры 1/2/3/4					

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика	Номер
158	7.6.2/ 7.6.3	Обводная система: Пуск [ ], регулирование мощности [ ]; ручная [ ]; автоматическая [ ]; горячая [ ] и холодная [ ]	
159	7.6.2	Разгрузчики клапана: да [ ] нет [ ]; депрессоры тарелки [ ]; пробка [ ]; ручная [ ]; автоматическая [ ]; цилиндры 1/2/3/4	
160	7.7	Всасывающий редукционный клапан: да [ ] нет [ ]	
161			
162		***ПРИВОДНОЙ* ДВИГАТЕЛЬ — ГАЗОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ**	
163		Изготовитель: Модель:	
164		Номинальная мощность: кВт; Максимально допустимая скорость: об/мин Минимально допустимая скорость: об/мин	
165		Количество силовых цилиндров: диаметр: мм Величина хода: мм объем: $м^3$	
166		Двигатель с турбоподдувом [ ], без поддува [ ]; коэффициент сжатия: потребление топлива: кДж/кВт·ч	
167	8.2.3	Пусковые системы: электрическая/пневматическая/газовая; батарея ампер-час [ ] зарядный генератор да [ ] нет [ ]	
168	8.2.4.2	Воздушный фильтр стандартного сухого типа [ ]; другое [ ] детали:	
169	8.2.4.6	Индикатор перепада давления в воздушном фильтре: да [ ] нет [ ]	
170	8.2.5	Глушитель *выпуска*: стандартный от изготовителя [ ]; другое [ ]; искрогашение да [ ] нет [ ]	
171	8.2.7.1	Глушение шума: личная защита [ ]; индивидуальная защита [ ]; детали:	
172	8.2.7	Выброс *отработанных* газов: по результатам эксплуатационных испытаний изготовителя [ ] или на основе данных испытаний вытяжных труб [ ]	
173	8.2.7.3	NO_x: неметановые углеводороды CO_2: SO_2: При номинальной мощности [ ], паспортная табличка [ ]	
174	8.2.9	Резервуар для хранения картерного масла: да [ ] нет [ ] Вместимость: л	
175	8.2.10/ 8.2.12	Фильтр/сепаратор топливного газа: да [ ] нет [ ] Устройства сброса давления в картере: да [ ] нет [ ]	
176			
177		***ПРИВОДНОЙ* ДВИГАТЕЛЬ — ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ**	
178	8.3.1	Изготовитель: Модель: Производительность по *МЭК*: кВт	
179		Синхронный/Индукционный Номинальная мощность: кВт; Номинальная скорость: об/мин	
180		Тип рамы: Тип кожуха: Напряжение: В; Фаза: Частота: Гц	
181		Классификация электрической зоны: изоляция: повышение температуры: °С выше °С	
182		Нагревательный прибор: да [ ] нет [ ] Вольты Фаза: Частота: Гц	
183		Стартер: да [ ] нет [ ]; Производительность по *МЭК*: Изготовитель: полное напряжение [ ]; пониженное напряжение [ ]	
184		Переменная скорость: да [ ] нет [ ]	

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика					Номер
185		Дополнительно: Датчики температуры [ ]; Вибрационная чувствительность [ ]; другие:					
186							
187		**СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ**					
188		Изготовитель: Модель: на компрессорных опорах [ ]; на отдельных полозьях [ ]					
189		Вертикальная [ ]; горизонтальная [ ]; с электроприводом [ ]; с клиновидным приводом [ ]; вентиляторы: количество: диаметр: мм Скорость конца лопасти: м/с					
190	9.3.1.3	Индикаторы с визуально контролируемым потоком [ ] и/или термометры [ ]; газ после охлаждения до °С: да [ ] нет [ ]					
191		Максимально допустимое манометрическое давление МПа (бар): Водяная сторона: газовая сторона 1 стадия: 2 стадия: 3 стадия: 4 стадия: после охлаждения:					
192	9.6.8	Регулирование: Автоматическое [ ] Ручное [ ] на промежуточной стадии [ ] и/или на конечной стадии отработанного газа [ ]					
193		Регулирование с помощью задвижек [ ], вентилятора с переменным шагом [ ], вентилятора с переменной скоростью [ ], рециркуляции [ ], другое [ ]					
194	9.6.9	Экраны для защиты от насекомых: да [ ] нет [ ]; ограждение от града: да [ ] нет [ ]					
195	10	**СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ**					
196	10.3.1	Анализ пульсации: да [ ] нет [ ]; детали:					
197		Сепараторы	Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3	Раз-грузка	
198		Правила проектирования сосудов под давлением					
199		Внутренний диаметр, мм					
200		Длина стык в стык, мм					
201		Расчетное манометрическое давление, МПа (бар)					
202		Расчетная температура, °С					
203		Ячеистая подушка/Пластинчатый брызгоуловитель					
204		Материал для брызгоуловителя					
205		Ручной сток да/нет					
206		Типовой автоматический регулятор стока					
207		Типовой автоматический спускной клапан					
208		Стекло уровнемера да/нет					
209		Манометр да/нет					

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика					Номер
210		Размер приемного фланца/производительность/отделка/тип					
211		Размер выходного фланца/производительность/отделка/тип					
212		Допустимая коррозия, мм					
213		Сварные подушки/седла да/нет					
214							
215		**Пульсация при всасывании/ *буферные емкости***	Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3		
216		Правила проектирования сосудов под давлением					
217		Объем, $м^3$					
218		Коэффициент рабочего объема (приложение В)					
219		Внутренний диаметр, мм					
220		Длина стык в стык, мм					
221		Расчетное манометрическое давление, МПа (бар)					
222		Расчетная температура, °С					
223		Размер приемного фланца/производительность/отделка/тип					
224		Размер выходного фланца/производительность/отделка/тип					
225		Допустимая коррозия, мм					
226		Типовое устье дренажного отверстия					
227		Сварные подушки/седла да/нет					
228							
229		**Пульсация при нагнетании/ объемные сосуды**	Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3		
230		Правила проектирования сосудов под давлением					
231		Объем, $м^3$					
232		Коэффициент рабочего объема (приложение В)					
233		Внутренний диаметр, мм					
234		Длина стык в стык, мм					
235		Расчетное манометрическое давление, МПа (бар)					
236		Расчетная температура, °С					
237		Размер приемного фланца/производительность/отделка/тип					
238		Размер выходного фланца/производительность/отделка/тип					

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика					Номер
239		Допустимая коррозия, мм					
240		Типовое устье дренажного отверстия					
241		Сварные подушки/седла да/нет					
242							
243		**ТРУБОПРОВОДЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**					
244	11.1.4	Поставщик должен поставить все трубопроводы от всасывающего до выпускного: да [ ] нет [ ]					
245		Или комплект поставки должен быть следующим:					
246		**Всасывание**: от сепаратора [ ], устройство подавления пульсации [ ], сопла компрессора [ ], другое [ ]					
247		Детали:					
248		**Промежуточная стадия**: от сепаратора [ ], устройство подавления пульсации [ ], сопла компрессора [ ], соединения для бокового потока [ ], комплект системы промежуточного трубопровода [ ], другое [ ]					
249		Детали:					
250		Спуск: к выходному патрубку охладителя [ ], устройству подавления пульсации [ ], соплу компрессора [ ], *промежуточной детали* от выпускного штуцера охладителя до выпускного сепаратора [ ], другое [ ]					
251		Детали:					
252		Трубопроводы, сосуды под давлением и термопарогильзы для передачи тепла и/или изоляции: да [ ] нет [ ]					
253	11.10	Клапаны в *легковоспламеняющейся* или токсичной среде должны иметь *кожух сварной конструкции или конструкции с болтовым соединением* [ ], *с сальниковым уплотнением* [ ], быть пожаробезопасными [ ]					
254	11.13	Временные приемные фильтры да [ ] нет [ ]; съемные детали да: [ ] нет [ ]					
255	11.14.2	Маслопроводы фильтров: стальные [ ] или из аустенитной нержавеющей стали [ ]					
256	11.15.1	Комплект системы трубопроводов охлаждающей жидкости на *опорах*: да [ ] нет [ ]					
257	11.17.2	Общий вентиляционный коллектор *промежуточной детали*: да [ ] нет [ ]					
258		**ТРУБОПРОВОДЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ** (ПРОДОЛЖЕНИЕ)					
259	11.17.3	Общий дренажный коллектор *промежуточной детали:* да [ ] нет [ ]					
260	11.17.4	Общий вентиляционный коллектор блока: да [ ] нет [ ]					
261	11.18.6	Предохранительные и *регулирующие* клапаны ведут в атмосферу [ ], к общему коллектору [ ] или в другое место [ ]					
262		Детали:					

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. **Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования»** Лист технических характеристик. Проект поставщика						Номер
263	11.1 — 11.8	Система трубопроводов	Всасывание	1 Промежуточная система	2 Промежуточная система	3 Промежуточная система	Концевая	
264		Внутренний диаметр трубопроводов, мм						
265		Расчетное манометрическое давление, МПа (бар)						
266		Расчетная температура, °С						
267								
268		*Номинальный диаметр предохранительного клапана, DN*						
269		*Номинальное давление предохранительного клапана*, МПа (бар)						
270		*Давление настройки предохранительного клапана*, МПа (бар)						
271		*Наименьший диаметр седла предохранительного клапана*, мм						
272		*Номинальный диаметр* клиновой задвижки, *DN*						
273		*Номинальное давление* клиновой задвижки, *МПа (бар)*						
274		*Номинальный диаметр запорного клапана, DN*						
275		*Номинальное давление запорного клапана,* МПа (бар)						
276								
277								
278		**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**						
279	12.2	**Электродвигатели**						
280		Обслуживание						
281		Изготовитель						
282		Модель						
283		Скорость						
284		Мощность						
285		Напряжение						

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика					Номер
286		Фаза и частота переменного/постоянного тока					
287		Эксплуатационный коэффициент					
288		Изготовитель блока управления двигателем					
289		Мощность					
290		Мощность					
291							
292	12.5	Электроматериалы, подходящие для работы в тропических условиях: да [ ] нет [ ]					
293		***СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И УПРАВЛЕНИЯ***					
294	13.1.1	Помимо системы регулирования мощности используются следующие системы управления:					
295		Функция					
296		Ручная/автоматическая					
297	13.1.6	Подача пневматического инструмента: газ [ ] или воздух [ ]					
298	13.2.2, 13.2.3	Панель: автономная [ ], смонтированная на *опорах* [ ], без *опор* [ ] Закрытая обратная сторона: да [ ] нет [ ]					
299	13.2.5	Электропроводка к дистанционным панелям в *изоляционных трубках* [ ], армированном кабеле [ ], в кабельной коробке [ ]					
300	13.3.1	Цифровой [ ] или аналоговый [ ] тахометр, смонтированный на панели					
301	13.3.2— 13.3.5	Термометры с *круглой шкалой* [ ], манометры [ ], расходомеры [ ]					
302							
303							
304							
305							
306		ПРИМЕЧАНИЕ					
307							
308							
309							
310							
311							
312							
313							
314							
315							
316							
317							
318							
319							
320							

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика										Номер
321		**СИСТЕМЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ, АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И АВАРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА**										
322	14.1	Системы отключения, аварийная сигнализация и сигнальные устройства должны быть гидравлическими [ ], пневматическими [ ] или электрическими [ ] и поставляться следующим образом:										
323	14.3	Примечание — **X** обозначает ожидаемые действия и расположение сигнального устройства и датчика. Поставьте его на каждую ячейку, если необходимо указать несколько требований	Ожидаемые действия			Тип и положение сигнального устройства				Положение датчика		
			Отключение	Сигнал	Индикатор	Визуальный	Звуковой	На панели	Дистанционный	На панели	Местный	
324		**КОМПРЕССОР**										
325		Давление всасывания газа — первая стадия										
326		Низкое	**X**									
327		Высокое										
328		Давление всасывания газа — промежуточная стадия										
329		Низкое										
330		Высокое	**X**									
331		Давление нагнетания газа — промежуточная стадия										
332		Низкое										
333		Высокое	**X**									
334		Давление нагнетания газа — конечная стадия										
335		Низкое										
336		Высокое	**X**									
337		Давление смазочного масла										
338		В фильтре										
339		Снаружи фильтра										
340		Низкое										
341		Температура смазочного масла										
342		Внутри										
343		Снаружи										
344		Высокое										
345		Температура газа — на каждой стадии										
346		Всасывание										

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика										Номер
347		Нагнетание — каждый цилиндр	X									
348		Высокое — каждый цилиндр										
349		Уровень смазочного масла										
350		Низкий — рама										
351		Низкий — масленка										
352		Масленка — нет расхода	X									
353		Вибрация — высокая	X									
354		Температура охлаждающей цилиндр жидкости										
355		Внутри										
356		Снаружи — каждый цилиндр										
357		Высокая										
358												
359												
360		**ГАЗОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ** (если поставляется)										
361		Давление/вакуум во всасывающем коллекторе — высокое/низкое										
362		Температура охлаждающей жидкости										
363		Внутри										
364		Снаружи										
365		Высокая	X									
366		Температура смазочного масла										
367		Внутри										
368		Снаружи										
369		Высокая										
370		Давление смазочного масла										
371		Внутри										
372		Снаружи	X									
373		Низкое										
374		Давление охлаждающей жидкости										
375		Внутри										
376		Снаружи										
377		Низкое										
378												
379												
380		**ГАЗОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ** (продолжение)										
381		Давление топливного газа										
382		Высокое	X									

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика										Номер
383		Низкое	X									
384		Начальное давление воздуха/газа										
385		Вибрация — высокая	X									
386		Уровень смазочного масла										
387		Низкий										
388		Заброс оборотов	X									
389												
390												
391		**ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ** (если поставляется)										
392		Температура обмотки статора										
393		Высокая	X									
394		Вибрация — высокая	X									
395												
396												
397		ДРУГОЕ										
398		Вибрация охладителя — высокая	X									
399		Уровень охлаждающей жидкости в охладителе										
400		Низкий	X									
401		Низкий	X									
402		Уровень входящей в сепаратор жидкости — каждая стадия										
403		Высокий	X									
404		Низкий										
405												
406												
407												
408	14.6.3	*Регулирующий* клапан: да [ ] нет [ ] Открывается автоматически при выключении: да [ ] нет [ ]										
409												
410		***ОПОРЫ***										
411	15.1	Конструкционная сталь [ ], *преднапряженный железобетон* [ ], железобетон [ ]										
412												
413	15.2.6	Количество анкерных болтов на каждой стороне:										
414	15.4	Перекладина: фланец мм масса кг Плита настила: да [ ] нет [ ] Проходы: да [ ] нет [ ]										

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика				Номер
415		Основные *опоры*				
416		Высота: мм				
417		Ширина: мм				
418		Длина: мм				
419		Масса: кг				
420						
421		***ПОКРЫТИЯ***				
422	16.1	Упаковка стандартная Поставщика/Упаковщика [ ] или специальная [ ] Детали:				
423	16.1	Компрессор стандартный Поставщика/Изготовителя [ ] или специальная [ ] Детали:				
424	16.1	*Приводной* двигатель: стандартный Поставщика/Изготовителя [ ] или специальный [ ] Детали:				
425	16.6	Трубопровод/конструкция воздушного охладителя: стандартный Поставщика/Изготовителя [ ] или специальный [ ] Детали:				
426		Теплообменник оцинкованный [ ] специальный [ ] Детали:				
427		Коллекторы: стандартный Поставщика/Изготовителя, оцинкованный [ ] специальный [ ] Детали:				
428						
429		**КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ**				
430	17.1.3/ 17.3	Проводимые испытания: анализ контроля качества [ ], гидравлические [ ], механические [ ], на герметичность [ ]				
431		Другие [ ] Детали				
432						
433						
434		**ПОДГОТОВКА К ОТПРАВКЕ**				
435	19.4.1	Упаковка на экспорт: да [ ] нет [ ], Хранение Поставщика: да [ ] нет [ ], Особая подготовка к отправке: да [ ] нет [ ]				
436		Детали:				
437						
438						
439		***АГРЕССИВНЫЕ* ГАЗЫ**				
440	20.1	Сжатые агрессивные газы: да [ ] нет [ ]				
441		Поршневой шток: закаленная , нержавеющая сталь [ ] или сталь 41400, отпущенная до HRC 22 [ ] *с поверхностным уплотнением путем* хромирования [ ] или нанесения покрытия из карбида вольфрама [ ] или эквивалентного материала в соответствии с документом [47]				
442		Продувочный корпус уплотнения: да [ ] нет [ ] с природным газом, не вызывающим коррозии [ ] или с инертным газом [ ] Тип:				
443						
444						

Продолжение таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика				Номер
445		**Материалы:**				
446		Система трубопроводов:		Клапаны:		
447		Холодная сторона		Всасывающий *запорный* клапан		
448		Горячая сторона		Выпускной *запорный* клапан		
449		Обвод		Перепускной клапан		
450		Линии продувки		Продувной клапан		
451		Дренажные линии		Обратный клапан		
452		Подавители пульсации:		Технические клапаны		
453		Всасывание		Предохранитель-ные клапаны		
454		Разгрузка		Приборы:		
455		Сепараторы		Органы управления сепаратором		
456		Всасывание		Переключатели давления		
457		Промежуточная стадия		Переключатели температуры		
458		Разгрузка		Трубы		
459		Газоохладитель		Фитинги		
460		Коллектор				
461		Трубы				
462						
463		**ПРИБРЕЖНАЯ И МОРСКАЯ СРЕДЫ**				
464	21.1.3	Агрессивная среда: да [ ] нет [ ] Детали:				
465	21.2	Коллекторы охладителя: стандартное окрашивание Поставщика/ Изготовителя [ ], оцинкован горячим способом [ ] или специальное окрашивание [ ] Детали				
466		Детали:				
467	21.9.3	Поставка всасывающих [ ] и нагнетательных клапанов, управляемых вручную [ ] или приводом [ ], и клиновых задвижек: да [ ] нет [ ]				
468						
469						
470						
471						
472						
473						
474						

Окончание таблицы А.2

	Элемент стандарта	ГОСТ Р 54802—2011 (ИСО 13631:2002) «Нефтяная и газовая промышленность. Компрессоры поршневые газовые агрегатированные. Технические требования» Лист технических характеристик. Проект поставщика	Номер
475			
476			
477			
478			
479			
480			
481			
482			
483			
484			
485			
486			
487			
488			
489			
490			
491			
492			
493			
494			
495			
496			
497			
498			
499			
500			
501			

А.2 *Контрольный лист приведен в таблице А.3.*

Таблица А.3 — Контрольный лист

Элемент стандарта	Вопрос	Ответ «Да» или «Нет»
5.1	Есть ли необходимость в рабочих характеристиках *компрессорной установки*?	
5.3	Есть ли необходимость в приемке *сборочных* узлов или предоставлении дополнительных чертежей?	
5.4	Указать максимальный уровень звукового давления?	
5.5	Дать классификацию электрической зоны?	
5.6	Указать условия на месте эксплуатации?	
	Указать размеры с допусками?	
5.7	Требуется отчет об анализе *крутильных колебаний*?	
6.1.1	Указать состав газа, условия всасывания и выхода?	
6.1.3	Необходимо нагружать компрессор до пределов нагрузки газового двигателя?	
6.2	Ограничивать скорость поршня/*частоту* вращения?	
6.3	Допускается ли другая максимально прогнозируемая температура нагнетания, отличная от 135 °С?	
6.5.3.2	Должен ли цилиндр иметь на каждом конце *индикаторные штуцеры с внутренней резьбой под индикаторный кран*?	
6.7.3	Требуются неметаллические *поршневые кольца*?	
6.8.5	Требуются картерные разгрузочные устройства?	
6.9.1.1	Указывать виды *промежуточных деталей*?	
6.9.1.2	Требуется *маслоотбойное* кольцо в *промежуточных деталях*?	
6.11.6	Требуется резервуар для хранения картерного масла?	
6.12.1	Требуется привод/установка *системы смазки*?	
6.12.2	Требуется резервуар для хранения цилиндрового масла?	
6.14.5	*Защитные устройства* поставляет заказчик?	
	Алюминиевое *защитное устройство* неприемлемо?	
7.1	Указать изменения в системе регулирования производительности?	
	Указать параметры системы регулирования/чувствительность/ диапазон?	
7.2	Указать автоматическую/ручную настройку системы регулирования?	
	Допустимы отключения/сброс давления для регулирования производительности?	
7.3	Регулировать производительность за счет изменения частоты вращения?	
7.4.2	Необходимы дополнительные мертвые пространства?	
7.4.3	Требуются клапанные распорные детали?	
7.4.4	Требуются сосуды для добавления дополнительного мертвого пространства?	
7.5.2	Требуется пусковое обводное устройство?	
7.5.3	Требуется обводное устройство для регулирования производительности?	
7.6.3	Требуется автоматическая разгрузка клапана?	
7.7	Требуется клапан управления для снижения давления всасывания?	
8.1	Указать тип *приводного* двигателя?	
8.2.3.1	*Требуется определение системы пуска*?	

Продолжение таблицы А.3

Элемент стандарта	Вопрос	Ответ «Да» или «Нет»
	Требуется альтернативная конструкция с погодоустойчивой защитой?	
8.2.3.2	Указать источник или минимальное/максимальное давление воздуха/газа для пусковой системы?	
8.2.3.3	Требуется комплект батарей для пуска, и указать наименьшую температуру окружающего воздуха?	
	Требуется зарядный генератор переменного тока?	
8.2.4.6	Требуется индикатор перепада давления на входе воздуха?	
8.2.9	Требуется резервуар для хранения картерного масла с уровнемером?	
8.2.10	Требуется фильтр/сепаратор топливного газа?	
8.2.11	Указать состав топливного газа?	
8.2.11	*Требуются данные о примесях в газе*?	
8.2.11	*Будут использоваться несколько источников газа*?	
8.3.1	Указать тип двигателя?	
8.3.3	Указать электрические характеристики?	
9.3.1.3	Требуются визуальные указатели расхода со стеклом и указатели температуры?	
9.3.5	Требуется доохлаждение газа?	
9.5.4	Указать правила проектирования газоохладителя?	
9.6.8	Указать тип устройства регулирования воздушным потоком?	
9.6.9	Указать экраны и ограждения?	
10.1.1	Указать правила проектирования сосудов под давлением?	
10.1.5	Требуются резьбовые соединения для газовых трубопроводов? Указать соединения?	
10.2.5	Требуется указатель уровня жидкости в сепараторе?	
	Требуется указатель давления в сепараторе?	
10.2.6	Указать класс сепаратора?	
	Указать особые критерии определения размера сепаратора?	
10.3.1	Требуется проведение анализа пульсации?	
10.3.2	Требуются *буферные емкости*?	
11.1.4	Требуются газопроводы и дополнительные устройства?	
	Конструкция газопроводов допускает прослеживание тепла/изоляции?	
11.1.5	Требуется проверка чертежей перед изготовлением?	
11.9	Указать *материал труб* и размеры?	
11.10	*Требуется кожух сварной конструкции или конструкции с болтовым соединением*?	
	Требуются *сальниковые уплотнения*?	
	Требуются пожаробезопасные клапаны?	
11.13	Требуются съемные детали для приемного фильтра?	
11.14.2	Требуются маслопроводы из нержавеющей стали?	
11.15.1	Требуется трубопровод для охлаждающей жидкости?	
11.17.2	Требуется общий вентиляционный коллектор *промежуточной детали*?	
11.17.3	Требуется общий дренажный коллектор *промежуточной детали*?	

Окончание таблицы А.3

Элемент стандарта	Вопрос	Ответ «Да» или «Нет»
11.17.4	Требуется общий вентиляционный коллектор блока?	
11.18.3	Требуются предохранительные клапаны?	
	Указать дополнительную *пропускную способность*?	
11.19	Указать соединение предохранительного клапана с вентиляционной трубой?	
	Требуется *вентиляционная труба с фильтрационными отверстиями* в самой нижней точке около предохранительных клапанов?	
12.2	Указать характеристики источника электропитания?	
12.5	Указать возможность установки в тропических условиях?	
13.1.1	Указать сигнал системы управления компрессором?	
13.2.2	Закрыть обратную сторону панелей управления?	
13.2.3	Указать место *монтажа* панели?	
13.2.4	Электропроводка для панелей проходит по *изоляционным трубкам* или находится в кабельном лотке?	
13.2.5	Электропроводка для дистанционных панелей проходит по *изоляционным трубкам* или находится в кабельном лотке?	
13.3.1	Требуется тахометр?	
13.3.2	Требуются термометры?	
	Указать место монтажа термометров?	
	Требуются термометры с *круглой шкалой*?	
13.3.4	Требуются манометры?	
	Указать место монтажа манометров?	
	Требуются жидкостные манометры?	
13.3.5	Требуется дозатор топливного газа?	
13.3.6	Требуются *запорные* клапаны?	
14.1	Указать функции системы отключения и сигнализации?	
14.3	Требуются дополнительные сигнальные устройства?	
14.6.3	Требуется автоматический *регулирующий* клапан?	
15.4	Требуются *мостки*, лестницы и платформы?	
16.2	Указать среду для подготовки поверхности?	
17.1.3	Требуется участие заказчика при проведении контроля и испытаний?	
17.1.6	Указать период предварительного уведомления?	
17.2	Указать тип *контроля*?	
17.3.4.2	Требуется проведение испытания на *герметичность* блока?	
17.4.4	Требуется демонтаж для контроля после испытания?	
19.3	Указать требования к отгрузке и хранению?	
19.4.1	*Указать вид упаковки?*	
21.1.3	Указать корродирующие вещества?	
21.2	Требуется *оцинковка* коллектора охладителя?	
21.9.3	Требуются клиновые задвижки?	

Примечание — Данный перечень вопросов можно использовать для того, чтобы указать особые требования заказчика. *Контрольный лист* следует использовать вместе с *листом технических характеристик* (А.1).

Приложение В
(обязательное)

Коэффициенты рабочего объема

Коэффициенты рабочего объема сосуда приведены на рисунке В.1 в зависимости от давления.

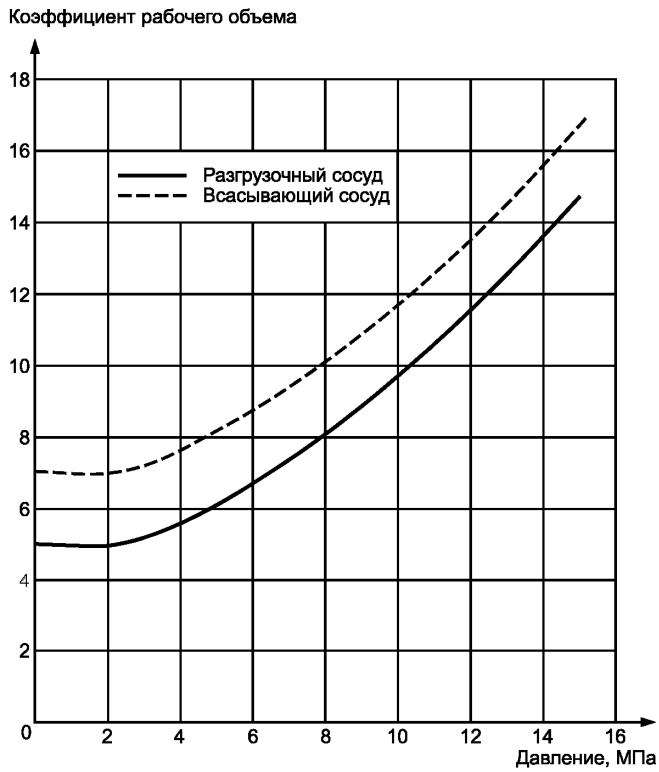


Рисунок В.1 — *Объем буферных емкостей*

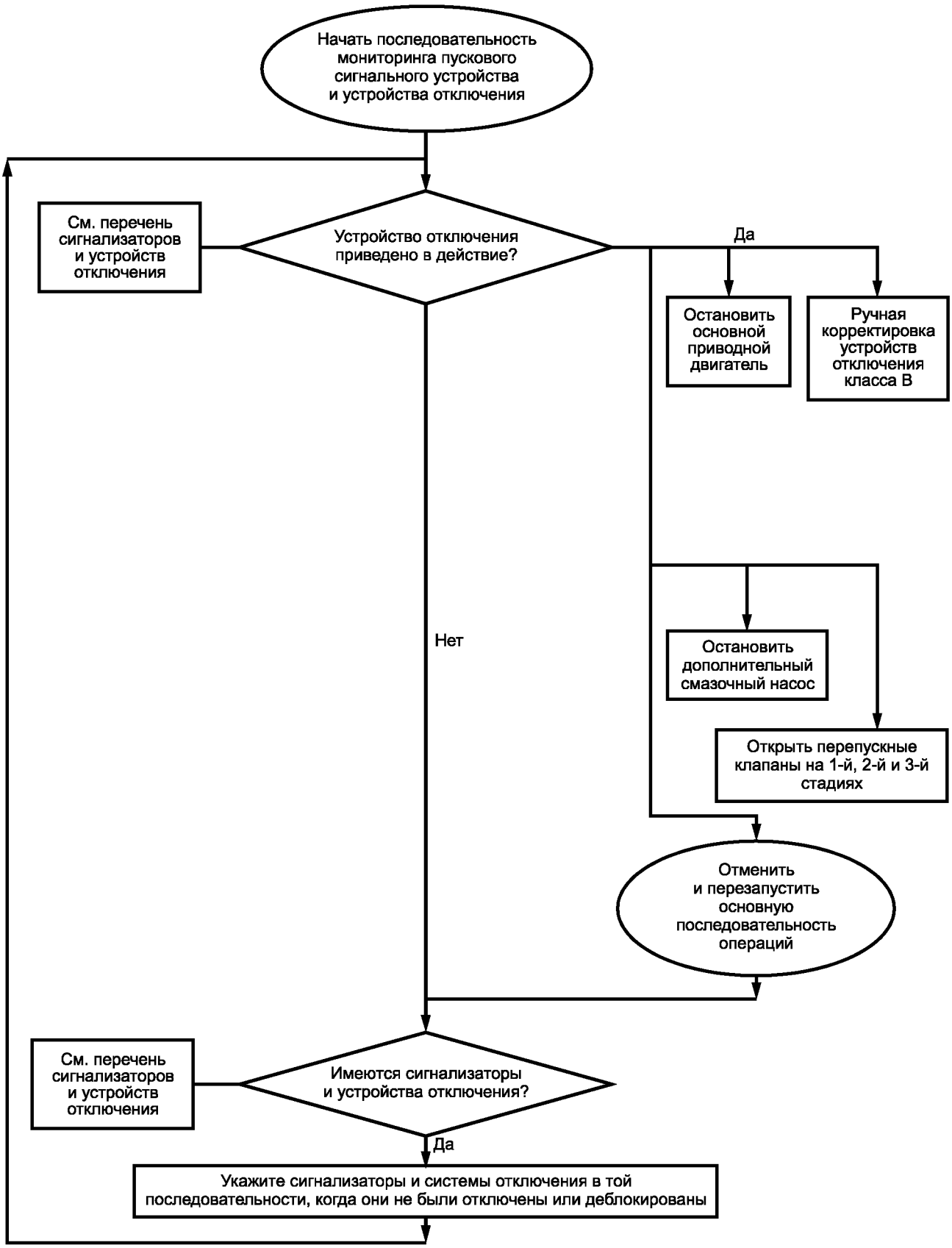
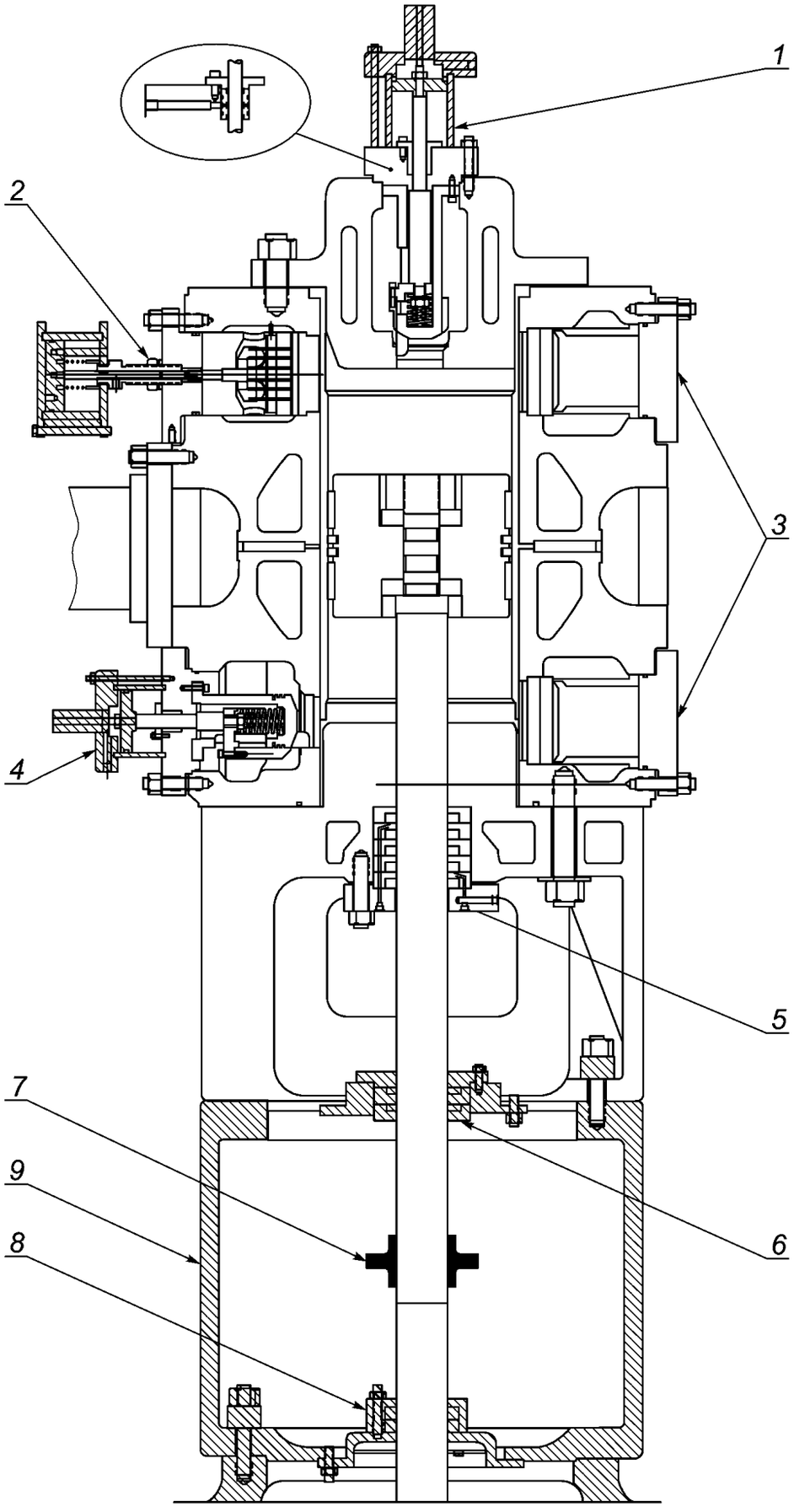


Рисунок С.2 — Типовая схема отключения

Приложение D
(справочное)

Соответствие узлов компрессора требованиям *документа* [47]

На рисунке D.1 не заштрихованы те компоненты компрессора, которые должны соответствовать *документу* [47].



1 — клапан в дополнительном мертвом пространстве; *2* — *разгрузочное устройство пальцевого типа*; *3* — впускной и выпускной клапаны с уплотнением кольцевого типа; *4* — разгрузочное устройство *пробкового типа*; *5* — *герметизирующий уплотнитель*; *6* — промежуточный уплотнитель; *7* — маслоотражатель; *8* — уплотнение с *маслосъемными кольцами*; *9* — *промежуточная деталь (фонарь)*

Примечание — Необязательно, чтобы заштрихованные детали соответствовали *документу* [47].

Рисунок D.1 — Обозначение деталей, *на* которые не *распространяются* требования *документа* [47]

Приложение Е
(справочное)

Ремонт отливок из серого чугуна или чугуна с шаровидным графитом

Е.1 Общие требования

В настоящем приложении рассматриваются методы ремонта отливок из серого литейного чугуна или чугуна с шаровидным графитом, применяемые для изготовления цилиндров компрессора и деталей для них. Эти методы следует применять только после тщательной оценки ситуации заказчиком и поставщиком. Когда условия эксплуатации отливок включают токсичные или опасные газы, следует дать более исчерпывающую оценку.

Е.2 Методы ремонта и ограничения

Е.2.1 В цилиндрах, предназначенных для *сжатия* газов, средняя молярная масса которых ниже 12, *не допускается* никакой ремонт дефектов, так как он может привести к течи между цилиндром и водяной рубашкой во время *гидравлического* испытания. С письменного согласия заказчика методы ремонта, указанные в Е.2.2 — Е.2.4, могут применяться для цилиндров компрессоров, предназначенных для сжатия газов, средняя молярная масса которых 12 и выше.

Е.2.2 Зоны, в которых в результате *гидравлического* испытания обнаружена *протечка* между системой охлаждения водяной рубашкой и атмосферой или между каналом для циркуляции газа и атмосферой, или между системой охлаждения водяной рубашкой и каналом для циркуляции газа, можно восстановить путем закупоривания в соответствии *со стандартом* [23] или [15] или с помощью утвержденных методов вакуумной пропитки под давлением. Пропитку можно применять только для ограниченного вида утечки через поры и только после того, как *гидравлические* испытания системы охлаждения водяной рубашкой и канала для циркуляции газа подтвердили механическую целостность отливки (см. 17.3.3.1).

Е.2.3 Дефекты, появившиеся на механически обработанных поверхностях или на других участках, где не было *протечки*, можно *ликвидировать* с помощью *наплавки*. *К таким дефектам можно отнести пористость в седле клапана или в головке и торцевой поверхности цилиндра или диаметры цилиндра вне допуска, требующие установки гильзы.* Ремонт с помощью *наплавки* нельзя проводить на таких участках, как зоны посадки с кольцевым уплотнением, или на поверхностях, где перемещается поршень компрессора. Если *наплавка* проводится, то при этом не должны образовываться или не должны оставаться острые углы, которые могут повредить кольцевые уплотнения, см. 6.13.2.

Е.2.4 Поврежденные резьбовые отверстия в отливках можно восстановить механическим способом, используя резьбовые вставки или вкладыши.

Приложение ДА
(обязательное)

Дополнительные требования к поршневым газовым агрегатированным компрессорам, устанавливаемые в стандартах и технической документации на поршневые компрессоры конкретных типов

(Эти требования являются дополнительными относительно международного стандарта ИСО 13631:2002 и учитывают потребности национальной экономики Российской Федерации)

ДА.1 Общие требования безопасности конструкции компрессора и его основных элементов

ДА.1.1 При обслуживании составных частей компрессорных установок, расположенных на высоте не более 1,8 м от уровня пола или рабочей площадки, их следует снабжать стационарными, съемными, откидными площадками или лестницами.

Тип площадок и лестниц устанавливается разработчиками компрессорного оборудования в зависимости от сроков периодичности обслуживания.

ДА.1.2 Все движущиеся, вращающиеся и токоведущие части компрессорного оборудования, электродвигателей и вспомогательных механизмов должны быть ограждены.

ДА.1.3 Конструкция компрессорного оборудования, вспомогательных систем и узлов, входящих в состав компрессорной установки, должна исключать возможность накопления и разряда статического электричества.

ДА.1.4 Наружные поверхности работающего поршневого газового агрегатированного компрессора, подверженные нагреву и расположенные в местах нахождения людей (рабочих местах и местах основного прохода), должны быть теплоизолированы или ограждены устройствами, исключающими случайное прикосновение обслуживающего персонала. Цилиндры компрессоров объемного сжатия теплоизоляции не подлежат.

Температура наружных поверхностей компрессора в местах, доступных для обслуживающего персонала внутри помещений не должна превышать 45 °С, кроме компрессорного оборудования, работающего при температуре окружающей среды более 40 °С.

ДА.1.5 Окна и проемы на наружных поверхностях сборочных единиц компрессорного оборудования, необходимые для сборки, монтажа, испытаний, осмотров и регулировок узлов механизма движения и цилиндропоршневой группы, представляющие опасность для обслуживающего персонала, должны иметь надежно закрывающиеся люки, крышки, заглушки или ограждения.

ДА.1.6 Резьбовые соединения движущихся сборочных единиц рабочих органов компрессорного оборудования должны иметь стопорящие устройства для предотвращения произвольного отвинчивания.

ДА.1.7 Конструкция теплообменников, входящих в состав компрессора, должна обеспечивать компенсацию температурных деформаций корпуса и отдельных элементов теплообменников.

ДА.1.8 Конструкция органов управления должна исключать самопроизвольное включение или выключение компрессорного оборудования.

Конструкция органов управления компрессорного оборудования, работающего во взрывоопасных помещениях, должна исключать искрообразование в движущихся частях.

ДА.1.9 При установке приборов на высоте от 2 до 5 м от уровня площадки обслуживания диаметр корпусов приборов должен быть не менее 150 мм. Не допускается установка показывающих приборов на высоте более 5 м от уровня площадки обслуживания.

ДА.1.10 Манометры с пределами измерения более 10 МПа (100 кгс/см^2) должны быть снабжены приспособлениями, защищающими персонал от поражения при возможном разрушении прибора.

ДА.1.11 Поверхности ограждений, защитных устройств, а также элементы компрессорного оборудования, которые могут служить источником опасности для работающих, должны иметь знаки безопасности и сигнальные цвета.

ДА1.12 Предохранительные, сигнализирующие и блокировочные устройства должны срабатывать автоматически и обеспечивать последовательность выполнения технологических операций по сжатию газа и заданные параметры процесса сжатия газа, а также безопасный режим работы компрессорного оборудования и его систем.

ДА.1.13 Компрессоры, снабженные валоповоротным механизмом, должны иметь блокировку, делающую невозможным включение привода компрессора при включенном валоповоротном механизме и включение валоповоротного механизма при работающем компрессоре.

ДА.1.14 Усилие затяжки ответственных резьбовых соединений должно контролироваться. Допускается контролировать усилие (момент) затяжки по величине упругой деформации деталей.

ДА.2 Показатели надежности

ДА.2.1 Номенклатуру показателей надежности компрессоров устанавливают в соответствии с ГОСТ 27.003:

- по долговечности:

а) ресурс до текущего ремонта;

б) ресурс до следующего ремонта;

в) ресурс до капитального ремонта;

г) срок службы;

- по безотказности:

а) средняя наработка на отказ.

Приложение ДБ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДБ.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 27.002—2009	NEQ	МЭК 60050 (191):1990—12 «Надежность в технике. Термины и определения»
ГОСТ Р ИСО 3506-1—2009	IDT	ИСО 3506-1:1997 «Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки»
ГОСТ Р 53737—2009 (ИСО 13707:2000)	MOD	ИСО 13707:2000 «Нефтяная и газовая промышленность. Поршневые компрессоры. Общие технические требования»
ГОСТ Р 50571.24—2000	IDT	МЭК 60364-5-51—97 «Электрические установки зданий. Часть 5-51. Выбор и монтаж электрооборудования. Общие правила»
ГОСТ Р 52776—2007	MOD	МЭК 60034-1:2004 «Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и характеристики»
ГОСТ Р МЭК 60079-0—2011	MOD	МЭК 60079-0:2007 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»
ГОСТ ISO 13706—2011	IDT	ИСО 13706:2011 «Аппараты с воздушным охлаждением. Общие технические требования»
ГОСТ 14254—96	MOD	МЭК 529:89 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)»
ГОСТ 18855—94 (ИСО 281—89)	IDT	ИСО 281:89 «Подшипники качения. Динамическая расчетная грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность)»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1]	ASME B1.1:1989	Американское общество инженеров-механиков. Единые размеры резьбовых соединений (Unified inch screw threads [UN and UNR thread form])
[2]	ИСО 263:1973	Резьбы дюймовые ИСО. Общий вид и выбор резьбы для винтов, болтов и гаек (диаметры от 0,06 до 6 дюймов)
	(ISO 263:1973)	(ISO inch screw threads-General plan and selection for screws, bolts and nuts-Diameter range 0,06 to 6 in)
[3]	ИСО 5864:1993	Резьбы дюймовые ИСО. Припуски и допуски
	(ISO 5864:1993)	(ISO inch screw threads-Allowances and tolerances)
[4]	ЕН 10269:1999	Стали и никелевые сплавы для крепежных деталей, применяемых при высоких и/или низких температурах
	(EN 10269:1999)	(Steels and nickel alloys for fasteners with specified elevated and/or low temperature properties)
[5]	АСТМ А 307	Болты и шпильки из углеродистой стали в пределах прочности на разрыв 60000 фунт/дюйм
	(ASTM A 307)	(Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60000 PSI Tensile Strength)
[6]	АСТМ А 320	Технические требования к крепежным материалам из легированной стали для эксплуатации при низкой температуре
	(ASTM A 320)	(Standard specification for alloy/steel bolting materials for low-temperature service)
[7]	ANSI/ АСТМ А 193/А 193 М	Стали легированные и нержавеющие для болтов, предназначенных для эксплуатации при высоких температурах. Технические условия
	(ANSI/ ACTM A 193/A 193 M)	(Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature Service)
[8]	АСТМ А 194/А 194 М	Гайки из углеродистой и легированной стали для болтов, применяемых при высоких температурах и давлении. Технические условия
	(ASTM A 194/A 194 M)	(Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High-Pressure and High-Temperature Service)
[9]	ИСО 7005-1:2011	Фланцы трубные. Часть 1. Стальные фланцы для трубных систем промышленного и общего назначения
	(ISO 7005-1:2011)	(Metallic flanges — Part 1: Steel flanges)
[10]	ИСО 7005-2:1988	Фланцы металлические. Часть 2. Фланцы из литейного чугуна
	(ISO 7005-2:1988)	(Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges)
[11]	ИСО 281—2007	Подшипники качения. Динамическая грузоподъемность и номинальная долговечность
	(ISO 281—2007)	(Rolling bearings — Dynamic load ratings and rating life)
[12]	ИСО/ТС 16528-1:2007	Котлы и сосуды, работающие под давлением. Часть 1. Требования к рабочим характеристикам
	(ISO/TS 16528-1:2007)	(Boilers and pressure vessels — Part 1: Performance requirements)
[13]	ИСО/ТС 16528-2:2007	Котлы и сосуды, работающие под давлением. Часть 2. Процедура выполнения требований ИСО 16528-1
	(ISO/TS 16528-2:2007)	(Boilers and pressure vessels — Part 2: Procedures for fulfilling the requirements of ISO 16528-1)
[14]	ИСО 185:2005	Чугун серый литейный. Классификация
	(ISO 185:2005)	(Grey cast iron — Classification)
[15]	ЕН 1563:1997	Литье. Отливки из чугуна с шаровидным графитом
	(EN 1563:1997	(Founding — Spheroidal graphite cast irons)
[16]	АСТМ А 536	Технические требования к литью из ковкого железа
	(ASTM A 536)	(Standard specification for ductile iron castings)
[17]	ЕН 10213-1:1995 — ЕН 10213-3:1995	Отливки стальные для работы под давлением. Части 1,2,3
	(EN 10213-1:1995 — EN 10213-3:1995)	(Technical delivery conditions for steel castings for pressure purposes — Part 1: General; Part 2: Steel grades for use at room temperature and elevated temperatures; Part 3: Steel grades for use at low temperatures)
[18]	АСТМ А 781	Чугунные и стальные отливки
	(ASTM A 781)	(Standard specification for castings, steel and alloy, common requirements, for general industrial use)
[19]	АСТМ А 216/А 216 М—08	Отливки из углеродистой стали, пригодные для сварки плавлением, для эксплуатации в условиях высоких температур
	(ASTM A 2016/A 216 M—08)	(Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service)

[20] АСТМ А 487/А 487 М — Отливки стальные для деталей, работающих под давлением
(ASTM A 487/A 487 M) — (Standard Specification for Steel Castings Suitable for Pressure Service)

[21] АСТМ А 703/А 703 М — Отливки стальные для деталей, работающих под давлением. Общие технические требования
(ASTM A 703/A 703 M) — (Standard Specification for Steel Castings, General Requirements for Pressure-Containing Parts)

[22] АСТМ А 668/А 668 М — Поковки из углеродистой и легированной стали общего промышленного назначения
(ASTM A 668/A 668 M) — (Standard specification for steel forgings, carbon and alloy, for general industrial use)

[23] ЕН 1561:1997
(EN 1561:1997) — Литье. Отливки из серого чугуна
(Founding — Grey cast irons)

[24] АСТМ А 278/А 278 М — Отливки из серого чугуна для изготовления деталей, работающих под давлением при температуре до 350 °С
(ASTM A 278/A 278 M) — (Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures Up to 650F [350 °C])

[25] АСТМ А 395/А 395 М — Отливки из ферритного чугуна с шаровидным графитом для деталей, работающих под давлением при повышенных температурах
(ASTM A 395/A 395 M) — (Standard Specification for Ferritic Ductile Iron Pressure-Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures)

[26] ИСО 10441:2007 — Промышленность нефтяная, нефтехимическая и газовая. Упругие муфты для передачи механической энергии. Применение со специальным назначением
(ISO 10441:2007) — (Petroleum and natural gas industries — Flexible couplings for mechanical power transmission — Special purpose applications)

[27] ИСО 14691:2008 — Промышленность нефтяная и газовая. Упругие муфты передачи механической энергии общего назначения
(ISO 14691:2008) — (Petroleum and natural gas industries — Flexible couplings for mechanical power transmission — General purpose applications)

[28] ИСО 1813:1998 — Передачи ременные. Клиновые ремни, усиленные ребрами жесткости, соединенные клиновые ремни и клиновые ремни, включающие ремни широкого сечения и шестигранные ремни. Электропроводимость антистатических приводных ремней. Характеристики и методы испытаний
(ISO 1813:1998) — (Belt drives — V-ribbed belts, joined V-belts and V-belts including wide section belts and hexagonal belts-Electrical conductivity of antistatic belts: Characteristics and methods of test)

[29] API Std. 1B — Американский нефтяной институт. Передачи клиноременные для нефтепромыслового оборудования. Технические условия
(Specification for oil-field V-belt)

[30] API 661 — Теплообменники с воздушным охлаждением
(Air-Cooled Heat Exchangers For General Refinery Service)

[31] ASME VIII — Американское общество инженеров-механиков. Правила ASME по надзору за котлами и сосудами, работающими под давлением: 1998, раздел VIII. Правила проектирования сосудов, работающих под давлением
(ASME Boiler and pressure vessel code: 1998, Section VIII, Rules for construction of pressure vessels)

[32] ИСО 7-1:1994 — Резьбы трубные, обеспечивающие герметичность соединения. Часть 1. Размеры, допуски и обозначения
(ISO 7-1:1994) — (Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation)

[33] ANSI B 1.20.1 — Американское общество инженеров-механиков. Резьба трубная общего назначения (дюймовая)
(NPT American Taper Pipe Thread)

[34] ИСО 15649:2001
(ISO 15649:2001) — Промышленность нефтяная и газовая. Системы труб
(Petroleum and natural gas industries — Piping)

[35] ANSI/ASME B 31.3 — Трубная обвязка
(Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping)

[36] АСТМ А 106
(ASTM A 106) — Трубная обвязка
(Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service)

[37] АСТМ А 312/А 312 М
(ASTM A 312/A 312 M) — Трубы бесшовные и сварные из аустенитной нержавеющей стали
(Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Pipes)

[38] ASME A 269	Технические условия на бесшовные и сварные трубы из нержавеющей стали общего назначения (Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Pipe &Tubing)
[39] ИСО 4126-1:2004 (ISO 4126-1:2004)	Предохранительные устройства для защиты от избыточного давления. Часть 1. Предохранительные клапаны (Safety valves — Part 1: General requirements)
[40] API RP 520/1	Американский нефтяной институт. Определение размера, отбор и установка устройств для сброса давления на нефтеперегонных заводах. Часть 1. Определение размера и отбор (Sizing, selection and installation of pressure relieving devices in refineries — Part 1: Sizing and selection)
[41] API RP 520/2	Американский нефтяной институт. Определение размера, отбор и установка устройств для сброса давления на нефтеперегонных заводах. Часть 2. Установка (Sizing, selection and installation of pressure relieving devices in refineries — Part 2: Installation)
[42] API Std. 526	Стальные предохранительные клапаны с фланцами (Flanged Steel Pressure-relief Valves)
[43] ANSI/API Std 670	Система защиты механического оборудования (Machinery Protection Systems, Fourth Edition)
[44] ИСО 8504-3:1993 (ISO 8504-3:1993)	Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Методы подготовки поверхности. Часть 3. Очистка с помощью ручных инструментов и инструментов с механическим приводом (Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Surface preparation methods. Part 3: Hand-and power-tool cleaning)
[45] ИСО 8504-2:2000 (ISO 8504-2:2000)	Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Методы подготовки поверхности. Часть 2. Абразивно-струйная очистка (Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Surface preparation methods. Part 2: Abrasive blast-cleaning)
[46] АСТМ А 503 (ASTM A 503)	Технические требования к ультразвуковому исследованию больших кованых коленчатых валов (Standard specification for ultrasonic examination of forged crankshafts)
[47] NACE MR 0175	Национальная ассоциация инженеров-специалистов по коррозии. Металлические материалы нефтепромыслового оборудования, устойчивые к растрескиванию под действием напряжений в сульфидсодержащей среде (Standard material requirements. Sulfide stress cracking resistant metallic materials for oilfield equipment)
[48] МЭК 60848:2002 (IEC 60848:2002)	Язык спецификаций GRAFCET для последовательных функциональных схем (Preparation of function charts for control systems)

УДК 621.512:006.354 ОКС 75.180.20 ОКП 36 4310

Ключевые слова: нефтяная и газовая промышленность, агрегатированные поршневые газовые компрессоры

Редактор *Т. М. Кононова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Л. Я. Митрофанова*
Компьютерная верстка *В. Н. Романовой*

Сдано в набор 11.03.2014. Подписано в печать 16.06.2014. Формат $60\times84^1/_8$. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,23 + вкл. 0,23. Уч.-изд. л. 9,50 + вкл. 0,60. Тираж 73 экз. Зак. 480.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

Приложение С
(справочное)

Типовые логические циклограммы

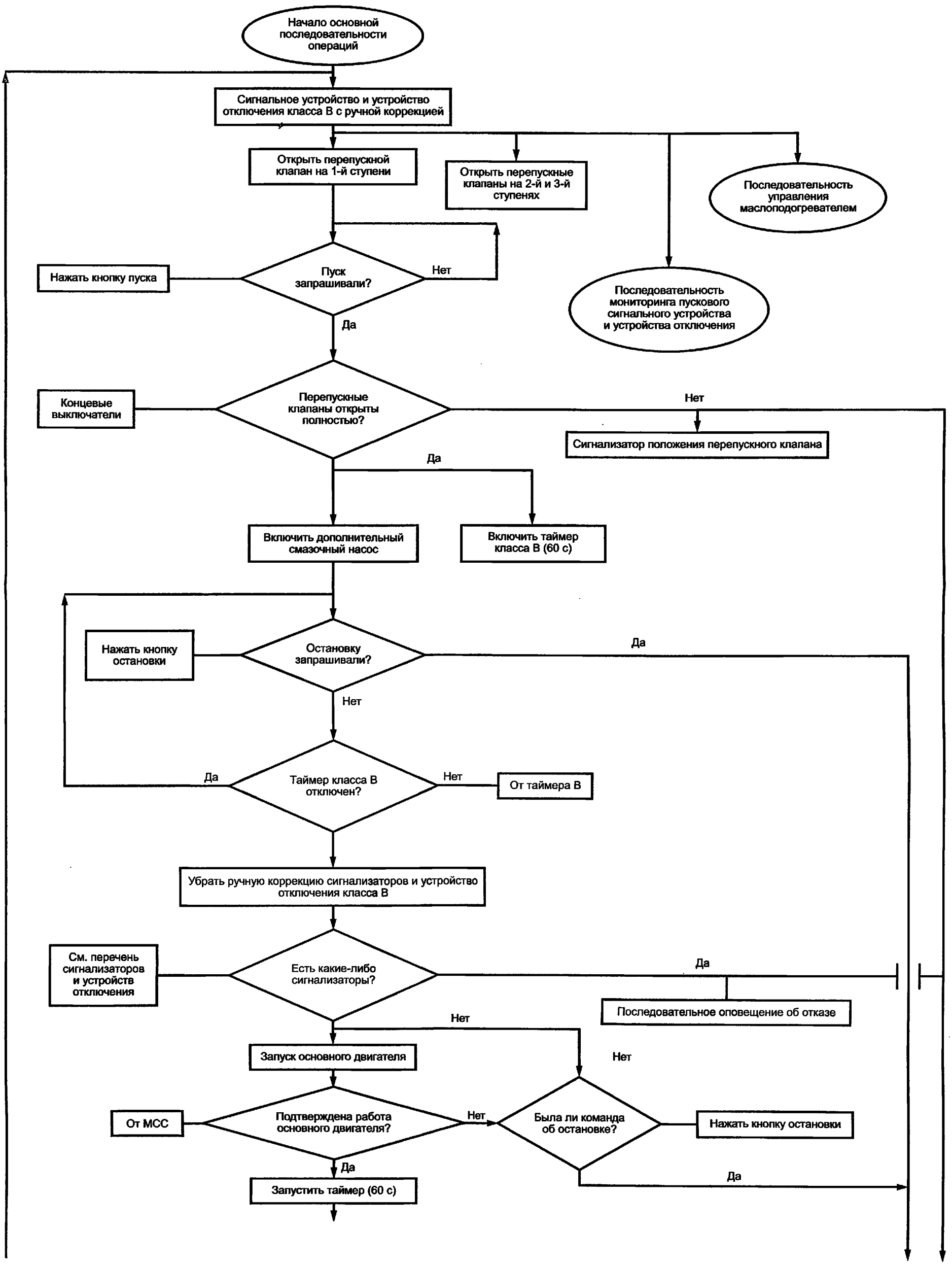


Рисунок С.1 — Типовая схема запуска

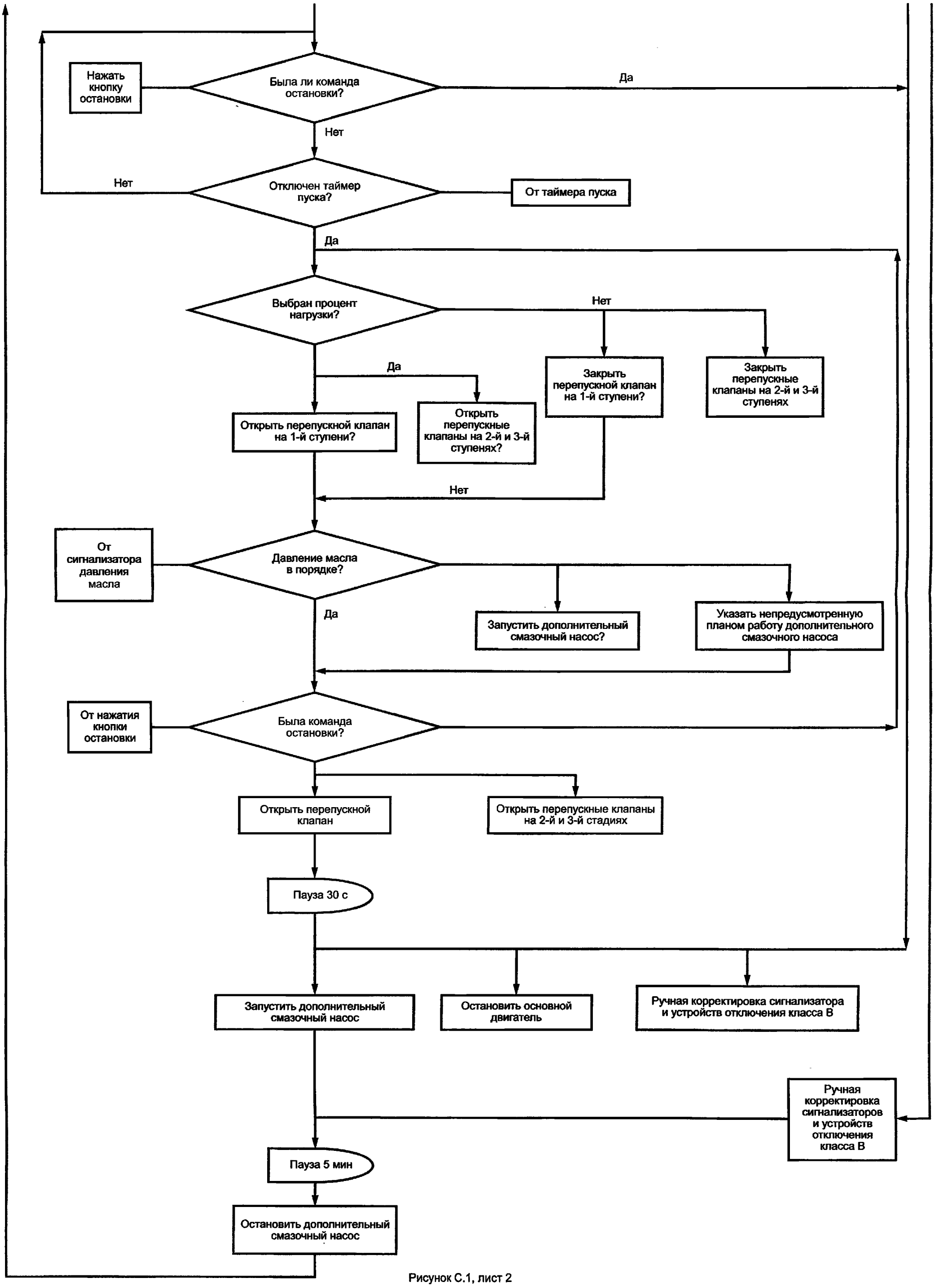


Рисунок С.1, лист 2

gost.e-ecolog.ru