Госгортехнадзор России

НТЦ «Промышленная безопасность»

Нормативные документы
Госгортехнадзора России

Нормативные документы по безопасности,
надзорной и разрешительной деятельности
в химической, нефтехимической
и нефтеперерабатывающей промышленности

ПРАВИЛА
УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК С ПОРШНЕВЫМИ КОМПРЕССОРАМИ, РАБОТАЮЩИМИ НА ВЗРЫВООПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ГАЗАХ

ПБ 09-297-99

2000

gost.e-ecolog.ru

Федеральный горный и промышленный надзор России
(Госгортехнадзор России)

Нормативные документы Госгортехнадзора России

Нормативные документы по безопасности,
надзорной и разрешительной деятельности
в химической, нефтехимической
и нефтеперерабатывающей промышленности

ПРАВИЛА
УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК С ПОРШНЕВЫМИ КОМПРЕССОРАМИ, РАБОТАЮЩИМИ НА ВЗРЫВООПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ГАЗАХ

ПБ 09-297-99

Москва
Государственное предприятие
Научно-технический центр по безопасности в промышленности
Госгортехнадзора России
2000

ББК 39.77
П68

Редакционная комиссия:

А. А. Шаталов (председатель), С. Г. Стародуб, Н. А. Потапов (Госгортехнадзор России), А. В. Куликов, Л. Ш. Шиманович (ВНИПИнефть), Б. И. Микерин, В. П. Белов (Минтопэнерго РФ), А. З. Миркин, В. В. Усиньш, В. П. Маркелов, М. М. Глазман, В. А. Георгиева (НТП Трубопровод)

П68 **Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах.** — М.: ГП НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000. — 48 с.

ISBN 5-93586-009-0

Настоящие Правила подготовлены специалистами ОАО «ВНИПИнефть» и НТП «Трубопровод» совместно со специалистами Госгортехнадзора России на основе «Правил устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и вредных газах», изд. 2-е, 1977 г., утв. Госгортехнадзором СССР 28.12.1970 с изм. и дополнениями в 1974 и 1976 гг.

При переработке Правил учтены замечания заводов, эксплуатирующих поршневые компрессоры, работающие на взрывоопасных и вредных газах, выявленные на основании накопленного опыта заводов-изготовителей компрессоров, проектных институтов и других заинтересованных организаций, а также учтен мировой опыт.

Учитывая, что безопасность эксплуатации компрессорных установок помимо конструктивных особенностей, в значительной степени связана с устройством всего машинного зала, в настоящих Правилах отражены и требования, которые необходимо учесть при проектировании зданий компрессорного цеха, отделения.

В приложении приведена методика и пример расчета относительного энергетического потенциала компрессорной установки для определения категории ее взрывоопасности, и радиуса зоны разрушения, а также перечень рекомендуемых программных средств по расчету и проектированию трубопроводных систем поршневых компрессорных установок.

ББК 39.77

© Госгортехнадзор России, 2000
© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

ISBN 5-93586-009-0

© Госгортехнадзор России, 2000

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 5
2. Основные требования к компрессорным установкам и машинным залам 7
2.1. Общие требования 7
2.2. Размещение оборудования компрессорных установок в машинном зале 8
2.3. Механизация обслуживания 10
2.4. Требования к уровням шума и вибрации 11
2.5. Требования к сосудам и аппаратам 12
2.6. Требования к трубопроводной обвязке 13
2.7. Требования к материальному оформлению 14
3. Специфические требования к отдельным узлам компрессорных установок 15
3.1. Требования к герметичности 15
3.2. Требования к отключению компрессорных установок 16
3.3. Требования к продувке инертным газом 16
3.4. Требования к освобождению отдельных узлов компрессорных установок от конденсата и масла (продувка аппаратов) 17
3.5. Требования к установке предохранительных устройств 18
3.6. Требования к системе охлаждения 19
3.7. Требования к системе смазки 20
3.8. Требования к предохранительным ограждениям 21
4. Система контроля, управления и противоаварийной автоматической защиты компрессорных установок 22
4.1. Контрольно-измерительные приборы 22
4.2. Требования к системе автоматизации и противоаварийной защиты компрессорных установок 25
4.3. Регулирование производительности компрессорных установок 27
5. Монтаж, наладка, испытание и приемка компрессорных установок 28
6. Эксплуатация и ремонт компрессорных установок 31

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

Приложения

1. Расчет относительного энергетического потенциала компрессорной установки 36
2. Основные определения, принятые в Правилах 40
3. Рекомендательный перечень программных средств по расчету и проектированию трубопроводных систем поршневых компрессорных установок 41
4. Перечень НТД, на которую имеются ссылки в настоящих Правилах 42

© Госгортехнадзор России, 2000

УТВЕРЖДЕНЫ
Постановлением Госгортехнадзора России
от 6 июля 1999 года № 50
зарегистрированы
Госгортехнадзором России
№ ПБ 09-297-99

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК С ПОРШНЕВЫМИ КОМПРЕССОРАМИ, РАБОТАЮЩИМИ НА ВЗРЫВООПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ГАЗАХ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. «Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах» (далее Правила) распространяются на стационарные поршневые компрессорные установки с давлением до 50 МПа, работающие на взрывоопасных и вредных газах 1-го и 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.011-78 «ССБТ Смеси взрывоопасные Классификация и методы испытаний» и по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». С вводом в действие настоящих Правил перестают действовать «Правила устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и вредных газах», изд. 2-е, 1977 г., утв. Госгортехнадзором СССР 28.12.1970 с изм. и дополнениями 1974 и 1976 гг.

1.2. Настоящие Правила распространяются на все проектируемые, вновь изготавливаемые и реконструируемые компрессорные установки, а также все действующие поршневые компрессорные установки

1.3. Правила не распространяются на холодильные и кислородные компрессорные установки, а также компрессорные установки, работающие на радиоактивных газах и газах ацетиленового ряда.

1.4. На изготовление, а также применение импортных компрессорных установок и оборудования, в том числе «трубопроводной арматуры, средств защиты (предохранительных клапанов, мембранных предохранительных устройств) и всех элементов, задействованных в системах противоаварийной автоматичес-

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

кой защиты (ПАЗ), а также средств измерения, контроля, управления, связи и автоматизации, требуется разрешение Госгортехнадзора России.

1.5. Порядок и сроки приведения действующих и монтируемых компрессорных установок в соответствии с настоящими Правилами определяются в каждом конкретном случае руководителями предприятий по согласованию с территориальным органом Госгортехнадзора России.

1.6. Предприятием, эксплуатирующим установки, конструкция и размещение которых не позволяют привести их к требованиям настоящих Правил, разрабатываются дополнительные мероприятия по повышению безопасности эксплуатации. Дополнительные мероприятия утверждаются техническим руководителем (главным инженером) предприятия, согласовываются с организацией — автором проекта компрессорной установки или специализированной экспертной или проектной организацией, имеющей лицензии Госгортехнадзора России на экспертизу и проектирование аналогичных объектов и территориальным органом Госгортехнадзора.

1.7. Руководства по эксплуатации компрессорной установки должны соответствовать технической документации заводов-изготовителей, технологическому регламенту, настоящим Правилам и требованиям других нормативных документов по промышленной безопасности и технике безопасности для данного производства.

Руководства утверждаются техническим руководителем (главным инженером) предприятия, эксплуатирующего компрессорные установки, а при его отсутствии — лицом, его замещающим.

1.8. К самостоятельной работе по обслуживанию компрессорных установок, работающих на взрывоопасных и вредных газах, допускаются лица, признанные годными по состоянию здоровья, обученные по соответствующей программе и имеющие удостоверение квалификационной комиссии на право обслуживания компрессорных установок, работающих на взрывоопасных и вредных газах, и квалификационную группу по электробезопасности.

1.9. Порядок проведения обучения определяется ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения». Порядок аттестации работников на знание требований технической безопасности и допуска к самостоятельной работе определяется «Положением о порядке подготовки и аттестации работников организации, эксплуатирующих опасные производственные объекты, подконтрольные Госгортехнадзору России», утв. постановлением Госгортехнадзора России от 11.01.99 № 2.

Программа обучения согласовывается с территориальным органом Госгортехнадзора России.

Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего компрессорные установки, осуществляется не реже чем через 12 мес. Результаты проверки должны оформляться протоколом.

1.10. Проектирование, изготовление, монтаж, наладка, ремонт, испытания и эксплуатация компрессорных установок должны проводиться предприятия-

© Госгортехнадзор России, 2000

ми, имеющими лицензию на соответствующий вид деятельности, выданную Госгортехнадзором России.

1.11. Качество изготовления компрессорных установок должно соответствовать требованиям нормативной документации и документации заводов-изготовителей.

2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПРЕССОРНЫМ УСТАНОВКАМ И МАШИННЫМ ЗАЛАМ

2.1. Общие требования

2.1.1. Проектирование компрессорных установок должно выполняться в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

2.1.2. Передача движения от двигателя к компрессорам, работающим на взрывоопасных газах, может осуществляться через муфту и редуктор, непосредственной посадкой ротора электродвигателя на вал компрессора и через фланцевое соединение валов компрессора и электродвигателя, соединенных стяжными болтами и, в порядке исключения, через клиноременное устройство. Клиноременные передачи должны выполняться из токопроводящих ремней или смазываться электропроводящим составом, отводящим электростатический заряд, согласно требованиям гл. 11-10 «Правил защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности». Применение плоскоременных передач не допускается.

2.1.3. Если компримируемый газ является одновременно вредным и взрывоопасным, то компрессорная установка должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к компрессорным установкам, работающим как на вредном, так и на взрывоопасном газе.

2.1.4. Эксплуатация компрессорной установки на параметрах и средах, отличающихся от проектных, без согласования с предприятием-изготовителем и организацией — автором проекта установки, или специализированной экспертной, или проектной организацией, имеющей лицензии Госгортехнадзора России на экспертизу и проектирование аналогичных объектов, не разрешается.

2.1.5. Для компрессорных установок, работающих на загрязненных газах, на всасывающей линии должны быть установлены стационарные емкости с фильтрами и продувочными устройствами.

2.1.6. На период обкатки, а при необходимости и на первый период работы до получения чистого газа на всасывании, во всех компрессорных установках должны быть установлены временные фильтры, исключающие возможность попадания в цилиндры посторонних предметов, грязи и окалины. Количество и конструкция фильтров определяется в проекте компрессорной установки.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

2.1.7. Для компрессорных установок, работающих на влажном газе, на всасывающей линии необходимо устанавливать стационарные влагоотделители, конструкция которых определяется в проекте установки.

2.1.8. Уровень взрывозащиты электрооборудования должен быть выбран в соответствии с требованиями ПУЭ (гл. 7.3) и ПБ 09-170-97.

«Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

Выбор типа исполнения и варианта размещения электродвигателей, пусковой аппаратуры, КИП и средств автоматизации, силовой и осветительной сетей и светильников должен осуществляться в зависимости от класса взрывоопасной зоны помещения, категории и группы взрывоопасной среды и соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), а эксплуатация их должна осуществляться в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

Заземление и зануление электрооборудования должно быть выполнено по ГОСТ 21130, ГОСТ 12.4.124, ГОСТ 12.1.018, ГОСТ 12.2.007.0, ПУЭ (главы 1.7 и 7.3) и по эксплутационной документации.

2.1.9. Категория помещения компрессорной установки определяется в соответствии с требованиями НПБ 105-95 «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности».

2.2. Размещение оборудования компрессорных установок в машинном зале

2.2.1. Компрессорные установки для сжатия или дожатия взрывоопасных и вредных газов должны, как правило, располагаться в отдельно стоящих зданиях или под навесом с защитой от воздействия атмосферных осадков (если компрессорные установки допускают такое размещение).

В отдельных обоснованных случаях допускается примыкание помещения машинного зала компрессорной к другим технологическим помещениям при соблюдении ведомственных противопожарных норм и согласовании с территориальным органом Госгортехнадзора.

В помещениях, примыкающих к машинному залу компрессорной, не допускается производство или складирование веществ, вызывающих коррозию оборудования.

2.2.2. В помещении, в котором размещено оборудование компрессорной установки (машинный зал), не допускается устанавливать оборудование, которое технологически или конструктивно не связано с компрессорами.

К оборудованию, которое технологически или конструктивно связано с компрессорами, относятся:

фильтры, масловлагоотделители, сепараторы, буферные емкости (ресиверы) на всасывании и нагнетании, межступенчатые, пусковые и конечные газоохладители;

© Госгортехнадзор России, 2000

баки продувок собственно компрессорной установки и общие на машинный зал, маслоотстойник;

система смазки механизмов движения, включая маслобаки машин;

система смазки цилиндров и сальников;

система промывки сальников;

напорная расходная емкость для подачи цилиндрового масла к машинам;

местные щиты управления;

приспособления, инструмент и запасные части для ремонта.

2.2.3.Компрессорные, как правило, должны иметь в своем составе вне помещения машинного зала маслопункт для обеспечения централизованной подачи масла к компрессорам и сбора отработанного масла во время замены его в маслобаках.

2.2.4. Помещение машинного зала должно соответствовать требованиям действующих строительных норм и правил, в т. ч.: СНиП 2.09.02-85 «Производственные здания»; СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»; СНиП 21-01-97«Пожарная безопасность зданий и сооружений».

2.2.5. Если по конструктивным особенностям компрессора требуется постоянное пребывание машиниста у машины или группы машин, и если уровень шума, создаваемый работой машин, превышает нормативные значения для рабочих мест, необходимо предусматривать комнату машиниста (центральный пункт), где расположены приборы контроля и управления компрессорами.

Если помещение машинного зала имеет длину превышающую 60м то, помимо комнаты машиниста, для обзора компрессоров следует предусматривать в центре машинного зала звукоизолированную кабину.

В кабине допускается размещение местных щитов контроля и управления компрессорами в исполнении, соответствующим требованиям ПУЭ (п.2.1.8).

В кабине должен быть установлен телефон диспетчерской связи.

2.2.6. Комнату машиниста следует располагать, как правило, смежной с машинным залом и оборудовать в соответствии с требованиями ПУЭ.

Допускается устройство в стене комнаты машиниста, смежной с машинным залом, проема из бронированного стекла для обзора машинного зала.

Если в непосредственной близости от машинного зала (20—30м) расположена операторная технологической установки, в ней могут быть установлены средства КИПиА компрессорных установок в нормальном (взрывонезащищенном) исполнении. В этом случае в машинном зале следует предусмотреть звукоизолированную кабину с местными щитами контроля и управления в соответствии с требованиями п.2.1.8.

2.2.7. Расположение межступенчатых и конечных холодильников должно выполняться из условия обеспечения минимального количества поворотов в газопроводной обвязке и доступа для разборки и чистки холодильников при остановке на ремонт.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

2.2.8. Буферные емкости на всасывании и нагнетании желательно располагать в непосредственной близости от соответствующих патрубков цилиндров компрессора. Если между буферными емкостями и цилиндрами предусматривается фланцевый разъем, должна быть обеспечена возможность демонтажа емкости без снятия цилиндров.

2.2.9. Расстояние между компрессорами должно выбираться из условия обеспечения проходов и обеспечения возможности выемки поршней.

Основные проходы по фронту обслуживания машин должны быть шириной не менее 1,5 м, а расстояние между оборудованием и стенами зданий (до их выступающих частей) не менее 1 м.

2.2.10. Устройство в машинном зале незасыпных каналов и приямков не допускается.

2.2.11. В машинном зале должны быть предусмотрены ворота для возможности ввоза и вывоза оборудования или отдельных его частей, а также монтажный проем в межэтажном перекрытии.

2.2.12. Высота машинного зала и отметка низа крюка стационарных грузоподъемных средств должны обеспечить транспортировку грузоподъемными механизмами отдельных сборочных единиц компрессора при проведении ремонтных работ отдельных машин.

2.2.13. В межэтажном перекрытии должны быть предусмотрены съемные участки над оборудованием, расположенным на первом этаже, для удобства монтажа, обслуживания и ремонта которого требуется доступ через перекрытие. Если компрессоры располагаются на первом этаже, съемные участки должны быть предусмотрены в площадках, расположенных над оборудованием.

2.2.14. В фундаментах компрессоров, цилиндры которых имеют низкорасположенные клапаны и другие части, требующие доступа для обслуживания, необходимо устраивать ниши, нижние отметки которых не должны выходить за пределы нулевой отметки 0.00.

2.2.15. Рекомендуемая общая длина машинного зала — не более 120 м.

2.2.16. Всасывающие и нагнетательные коллекторы, как правило, должны располагаться вне здания. В обоснованных случаях допускается их прокладка в машинном зале, при этом они не должны иметь жесткого крепления к конструкциям здания.

2.2.17. В машинном зале рекомендуется предусматривать резерв площади для проведения ремонтных работ.

2.2.18. Двери и окна машинного зала должны открываться наружу.

2.3. Механизация обслуживания

2.3.1. В машинном зале компрессорной должны быть предусмотрены стационарные грузоподъемные устройства для выполнения работ по монтажу, демонтажу и ремонту компрессоров и технологического оборудования комп-

© Госгортехнадзор России, 2000

рессорной установки (газоохладителей, влагомаслоотделителей, буферных емкостей, участков коммуникаций и пр.).

2.3.2. Для обоснованного выбора грузоподъемных механизмов и транспортных средств в технической документации компрессорной установки должны быть указаны максимальные габариты и масса перемещаемых деталей и сборочных единиц, а также схемы строповки компрессора и сборочных единиц.

2.3.3. При длине машинного зала более 30м рекомендуется применять электроприводные грузоподъемные механизмы.

2.3.4. Компрессорные установки мощностью от 250 кВт и выше должны быть снабжены валоповоротным механизмом, имеющим блокировку с двигателем компрессора.

2.4. Требования к уровням шума и вибрации

2.4.1. Допустимые уровни звукового давления, уровни шума и эквивалентные уровни шума на постоянных рабочих местах в машинном зале должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

2.4.2. При необходимости на рабочих местах должны применяться средства индивидуальной и коллективной защиты персонала, кабина или комната машиниста(см. 2.2.5).

2.4.3. Шумовые и вибрационные характеристики компрессоров должны быть указаны в паспорте на них, руководстве (инструкции) по эксплуатации или другой сопроводительной документации.

2.4.4. Уровни вибрации на постоянных рабочих местах должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».

2.4.5. Для уменьшения влияния вибрации, вызываемой работой компрессора, необходимо соблюдать следующие условия:

а) фундаменты компрессора должны быть отделены от конструкций здания (фундаментов стен, перекрытий и т. п.);

б) площадки между фундаментами смежных компрессоров должны быть вкладными, свободно опирающимися на фундаменты;

в) в зависимости от местных условий необходимо применение изоляции фундаментов, предохраняющей их от вибрации;

г) трубопроводы, присоединяемые к машине, не должны жестко крепиться к конструкциям здания; при необходимости применения жестких креплений должны предусматриваться соответствующие виброизолирующие устройства;

д) устанавливать диафрагмы и буферные емкости для гашения пульсации давления, конструктивные параметры и места установки которых в системе должны определяться газодинамическим расчетом или опытным путем; при параллельной работе нескольких компрессоров устанавливаются устройства для каждого компрессора;

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

е) не допускать большого числа поворотов при проектировании обвязочных трубопроводов; изменение направления трубопроводов осуществлять с наибольшим радиусом поворота;

ж) крепления трубопроводов располагать на таких расстояниях, чтобы отношение частоты возмущающего импульса главной гармоники $f_{возм}$ к частоте свободных колебаний трубопроводов $f_{тр}$ соответствовало условиям:

$$f_{возм}/f_{тр} < 0,75 \text{ или } f_{возм}/f_{тр} > 1,3,$$

где $f_{возм}=FN$,

N — номер гармоники,

F-частота вращения вала компрессора, 1/с.

Примечание: под главной гармоникой следует понимать такое ее значение, при котором величина пульсации давления газа достигает максимальных значений.

При одном цилиндре простого действия N=1. При двух цилиндрах простого действия с углом смещения 180° или при одном цилиндре двойного действия N=2.

При резонансной (или близкой к резонансу) пульсации давления газа в трубопроводе, номер гармоники определяется акустическим расчетом;

з) отражать расположение креплений трубопроводов в технической документации, поставляемой заводом-изготовителем компрессора.

2.4.6. Допускаемые значения амплитуд вибрации трубопроводов, цилиндров и межступенчатых аппаратов, подшипников электродвигателей, рабочего места машиниста приведены в РТМ 38.001-94 «Указания по расчету на прочность и вибрацию технологических стальных трубопроводов», согласованного Госгортехнадзором России 20.12.94.

Допускаемые амплитуды виброперемещений фундаментов компрессоров должны соответствовать СНиП 2.02.05-87 «Фундаменты машин с динамическими нагрузками».

2.4.7. В проектах для новых машин должен быть предусмотрен контроль вибрации цилиндров, межступенчатых аппаратов, трубопроводов, подшипников электродвигателей. Объем и метод контроля определяются проектом.

2.5. Требования к сосудам и аппаратам

2.5.1. Сосуды и аппараты компрессорной установки (холодильники, буферные емкости, масловлагоотделители и др.) конструируются, изготавливаются, регистрируются и эксплуатируются в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 10-115-96, ОСТ 26-291-94 «Сосуды и аппараты стальные высокого давления. Общие технические условия» и ОСТ 24-201-03-90 «Сосуды и аппараты стальные высокого давления. Общие технические требования» в случае, если на эти сосуды распространяется действие указанных документов.

© Госгортехнадзор России, 2000

2.5.2. Конструктивные элементы и детали сосудов и аппаратов компрессорной установки, работающих под давлением, применяемые для их изготовления материалы и методы расчета на прочность должны соответствовать действующим нормативным документам.

2.5.3. Сосуды и аппараты, в которых при эксплуатации компрессорной установки возможно скопление конденсата или других жидких продуктов, должны быть оборудованы устройствами для удаления жидкости.

2.5.4. Сосуды и аппараты компрессорных установок должны удовлетворять также следующим требованиям:

2.5.4.1. Иметь штуцеры для присоединения линий воды, инертного газа для проведения гидравлических испытаний, промывки и продувки.

2.5.4.2. Холодильники должны быть доступны для чистки со стороны подачи воды, а при загрязненном газе — также со стороны поступления газа.

2.5.4.3 Холодильники должны иметь надежные уплотнения, исключающие переток охлаждающей воды и газа.

2.5.4.4. Газовые патрубки сварных аппаратов должны быть укреплены для предотвращения обрывов вследствие вибрации трубопроводов. Укрепление с помощью косынок не допускается.

2.5.4.5. С целью исключения вибрации, перегородки холодильников должны быть жесткими и надежно закреплены.

2.5.4.6. Объем буферных емкостей должен быть выбран таким, чтобы степень неравномерности давления δ была менее, чем

$$\delta \leq 3 \times P^{-0.34},$$

где P — рабочее давление (абсолютное), МПа.

В качестве буферных емкостей при обоснованности газодинамическим расчетом могут быть учтены объемы масловлагоотделителей.

2.6. Требования к трубопроводной обвязке

2.6.1. Подземная и канальная прокладка газопроводов компрессорной установки, сжимающей взрывоопасные и вредные газы, не допускается.

2.6.2. При проектировании трубопроводной обвязки компрессорных установок следует соблюдать требования СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», «Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» ПБ 03-108-96.

2.6.3. Число фланцевых соединений трубопроводной обвязки компрессорных установок должно быть минимальным, обеспечивающим удобство сборки и разборки. В особенности это касается трубопроводной обвязки, расположенной в помещении машинного зала.

2.6.4. Прокладка всасывающих и нагнетательных трубопроводов должна производиться таким образом, чтобы уменьшить влияние вибраций, вызываемых работой машин и пульсации газового потока, в соответствии с п.2.4.5.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

2.6.5. Гибкость трубопроводов, соединяющих цилиндры компрессора с аппаратурой (буферные емкости, холодильники), должна быть достаточной, чтобы компенсировать температурные деформации компрессора и трубопровода.

2.6.6. В технической документации на компрессорную установку должны быть указаны статические и динамические нагрузки на патрубки от различных частей компрессора (цилиндры, сосуды, аппараты и т. д.), включая нагрузки, передаваемые от опор трубопровода на фундамент.

2.7. Требования к материальному оформлению

2.7.1. Материалы для изготовления деталей компрессорных установок должны выбираться с учетом свойств рабочего газа, величин давления и температуры и климатологии окружающей среды при размещении компрессорной установки или отдельных ее частей вне помещения.

Арматура, устанавливаемая на газопроводах и трубопроводах продувки, вне зависимости от рабочего давления должна быть стальной.

2.7.2. Все детали и узлы компрессорной установки, соприкасающиеся с коррозионно — агрессивной средой, должны быть изготовлены из соответствующих коррозионностойких материалов.

2.7.3. Трубы холодильников, во избежание коррозии, рекомендуется выполнять из коррозионностойких материалов.

2.7.4. Для уменьшения коррозии в местах контакта нержавеющих трубок и трубных решеток из углеродистой стали, торцевая поверхность последней со стороны трубного пространства должна иметь антикоррозийную защиту, обеспечивающую надежную работу теплообменника.

3. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ УЗЛАМ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК

3.1. Требования к герметичности

3.1.1. Для обеспечения герметичности компрессорной установки должен быть предусмотрен:

отвод газа из фонарей или фонарных частей направляющих;

отвод газа из сальников и бака системы промывки сальников;

отвод газа из продувочной емкости низкого давления.

3.1.2. При аварийной разгерметизации оборудования время срабатывания отключающих устройств должно быть минимальным, но не должно быть меньше времени отключения источников давления, установленного регламентом, а также исключать поступление в окружающую среду горючих парогазовых продуктов в количестве не более 200 кг, энергия сгорания которых превышает 10^7 кДж.

3.1.3. Для контроля загазованности по предельно допустимой концентрации (ПДК) и нижнему концентрационному пределу распространения пламени

© Госгортехнадзор России, 2000

(НКПР) в производственных помещениях, рабочей зоне открытых наружных установок предусматриваются, как правило, средства автоматического газового анализа с сигнализацией предельно допустимых величин.

При этом все случаи загазованности должны фиксироваться.

3.1.4. Места установки и количество датчиков или пробоотборных устройств анализаторов определяются в проекте.

Узлы компрессорной установки, в которых могут скапливаться конденсат и масло, должны продуваться в бак продувок для отделения конденсата и масла от газа.

Бак продувок должен быть соединен с линией всасывания I ступени и атмосферой и иметь устройство, препятствующее одновременному соединению бака с газовой коммуникацией.

3.1.5. Компрессорные установки, сжимающие взрывоопасные и вредные газы от атмосферного давления, на линии всасывания I ступени перед задвижкой должны иметь гидрозатвор (по ходу газа) во избежание утечек газа через запорную арматуру в случаях длительной остановки или сдвоенную запорную арматуру со спускным вентилем (воздушником) для контроля ее герметичности.

Конструкция гидрозатвора должна исключать попадание затворной жидкости во всасывающую линию компрессора.

Дожимающие компрессорные установки, работающие на взрывоопасных и вредных газах, должны иметь на линии всасывания I ступени сдвоенную запорную арматуру с воздушником.

Компрессорные установки, работающие на взрывоопасных и вредных газах, должны иметь сдвоенную запорную арматуру с воздушником на выходной линии газа после последней ступени или после промежуточной ступени, на которой предусмотрен отбор газа.

3.1.6. В компрессорных установках, сжимающих газ атмосферного давления, бак продувок должен быть снабжен предохранительным клапаном со сбросом газа в линию всасывания I ступени или в закрытую систему.

Предохранительный клапан должен быть рассчитан на пропуск суммарного количества газа, поступающего в бак при одновременно открытых всех продувочных вентилях компрессорной установки, и давление, при котором не должно происходить выдавливание масла и конденсата из переливного стакана.

Для дожимающих компрессоров бак продувок высокого давления, сообщенный постоянно с линией всасывания I ступени, должен быть снабжен предохранительным клапаном со сбросом газа в закрытую систему или на факел.

3.1.7. Запорная арматура по герметичности должна отвечать требованиям класса «А» ГОСТ 9544-93 «Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов».

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

3.2. Требования к отключению компрессорных установок

3.2.1. Отключение компрессорных установок, как по всасыванию так и по нагнетанию, должно осуществляться с помощью сдвоенной арматуры с воздушником между ними.

Если давление всасывания ниже 0,1 МПа избыточного, отключение по линии всасывания допускается производить с помощью одного запорного органа.

В отдельных случаях допускается вместо одной из запорных задвижек использовать поворотную заглушку, которая устанавливается со стороны компрессора.

3.2.2. Если после какой-либо промежуточной ступени предусмотрен отбор газа с разрывом коммуникации отбора газа, линия отбора должна также иметь отключение с помощью двух запорных органов с воздушником между ними.

3.2.3. В компрессорных установках должен обеспечиваться аварийный сброс газа в закрытую или факельную систему с избыточным давлением не более 500 мм вод. ст. из линии нагнетания последней ступени через запорную арматуру. Аварийный сброс должен быть автоматизирован по опасным параметрам.

Если в компрессорной установке предусмотрен отбор газа с промежуточной ступени, должен быть также предусмотрен аварийный сброс газа с линии нагнетания этой ступени.

3.2.4. Тип запорной арматуры (ручной или с дистанционным приводом) выбирается в зависимости от категории взрывоопасности технологического блока.

3.2.5. Компрессорные установки должны быть снабжены обратными клапанами, устанавливаемыми на линии нагнетания последней ступени до запорной арматуры.

3.2.6. Если компрессорная установка имеет устройство для промежуточного отбора газа, то обратный клапан должен быть установлен также на линии промежуточного отбора до запорной арматуры.

3.2.7. Проходное сечение обратного клапана должно быть не меньше суммарного сечения газовых клапанов нагнетания последней ступени компрессора, (или ступени из которой осуществляется отбор газа).

3.3. Требования к продувке инертным газом

3.3.1. Компрессорные установки, работающие на взрывоопасных и вредных газах, должны быть обеспечены продувочным инертным газом.

3.3.2. Содержание кислорода в инертном газе должно соответствовать требованиям технологии производства, в котором используется компрессорная установка, но не выше количества, способного создать взрывоопасную смесь с рабочим газом.

3.3.3. Если давление продувочного инертного газа превышает давление всасывания 1-й ступени компрессорной установки, на линии подвода продувочного газа должны быть установлены следующие устройства (последовательно, считая по ходу продувочного газа):

© Госгортехнадзор России, 2000

ручной запорный вентиль, редукционный клапан с ручным приводом, предохранительный клапан, обратный клапан, съемный участок газопровода и ручной запорный вентиль.

Если давление продувочного газа равно или меньше давления всасывания 1-й ступени компрессорной установки, установка ручного редукционного клапана и предохранительного клапана не требуется.

По окончании продувки съемный участок должен быть снят, а на арматуру должны быть установлены заглушки.

3.3.4. Если в машинном зале размещено несколько машин, указанные в п.3.3.3 устройства могут быть установлены на общецеховом коллекторе инертного газа, при этом перед компрессорной установкой должен быть предусмотрен ручной запорный вентиль.

3.3.5. Допускается производить продувку компрессорной установки, работающей на вредном газе, воздухом.

3.3.6. Во избежание попадания пыли и инородных тел в компрессор, на линии подачи инертного газа или воздуха должны быть установлены фильтры (сетки).

3.4. Требования к освобождению отдельных узлов компрессорных установок от конденсата и масла (продувка аппаратов)

3.4.1. Узлы компрессорной установки, в которых может скапливаться конденсат и масло или смесь конденсата с маслом должны продуваться в бак продувок для отделения жидкости от газа.

3.4.2. По газовой линии бак продувок должен быть соединен либо со всасывающей линией 1-й ступени, либо с закрытой системой, куда осуществляются сбросы газа из других узлов компрессорной установки (п. 3.2.3).

3.4.3. В дожимающих компрессорных установках с многоступенчатым сжатием продувка аппаратов должна осуществляться в бак продувок высокого давления, постоянно соединенный со всасывающей линией 1-й ступени и через продувочный вентиль с баком продувок низкого давления, при этом бак продувок низкого давления должен быть соединен с закрытой системой (п.3.4.2).

3.4.4. На продувочных линиях аппаратов компрессорной установки следует устанавливать по два вентиля, один из которых должен выполнять функцию дросселирующего, а другой функцию запорного.

3.4.5. Трубопроводы продувки должны рассчитываться на прочность:

до запорного и дросселирующего органа включительно — на рабочее давление ступени;

за запорным и дросселирующим органом — на давление открытия предохранительного клапана на баке продувок;

за запорным органом до бака продувок — на давление, установленное газодинамическим расчетом при условии прохода газа через полностью открытые продувочные запорные органы.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

Расчеты на прочность производятся исходя из требований п.1.2.3 ПБ 03-108-96.

3.4.6. При установке в машинном зале нескольких компрессорных установок при обкатке на воздухе одной из них категорически запрещается направлять продувки аппаратов машины, работающей на воздухе, в общий коллектор продувок и, соответственно, в бак продувок. Отключение компрессорной установки при ее обкатке на воздухе должно осуществляться с помощью съемных участков трубопроводов.

3.4.7. Метод продувки (ручной или автоматический) определяется выбранной системой управления компрессорной установки.

3.5. Требования к установке предохранительных устройств

3.5.1. Каждая ступень компрессора должна быть снабжена предохранительным клапаном на линии нагнетания. Дожимающие компрессорные установки должны иметь, кроме того, и предохранительный клапан перед I ступенью.

3.5.2. Газ к предохранительному клапану должен отбираться в местах с наименьшей пульсацией потока. Установка запорной арматуры до и после предохранительного клапана не допускается.

3.5.3. Если газ при дросселировании в клапане охлаждается до минусовых температур, предохранительный клапан следует устанавливать на нагнетательном трубопроводе до холодильника.

3.5.4. Пропускную способность предохранительных клапанов и их число следует выбирать так, чтобы в системе не создавалось давление, превышающее избыточное рабочее давление:

более чем на 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) при избыточном рабочем давлении в системе до 0,3 МПа (3кгс/см^2) включительно,

на 15% при избыточном рабочем давлении в системе до 0,6 МПа (6 кг/см^2),

на 10% при избыточном рабочем давлении в системе свыше 6 МПа (60 кг/см^2) включительно.

3.5.5. Предохранительные клапаны компрессорных установок, сжимающих взрывоопасные и вредные газы, должны быть пружинными без рычага для контрольных продувок.

3.5.6. В компрессорных установках, сжимающих газ от избыточного давления ниже 50 кПа (5000 мм вод. ст.), при срабатывании предохранительного клапана I ступени газ должен возвращаться в линию всасывания I ступени.

В дожимающих компрессорных установках при срабатывании предохранительного клапана газ должен направляться в закрытую систему или на факел.

3.5.7. Каждый предохранительный клапан должен быть отрегулирован на заводе-изготовителе компрессорной установки с указанием на корпусе клапана давления настройки. Это давление должно соответствовать расчетным параметрам ступени с учетом противодавления в закрытой системе и соответствовать указанному в проектной документации.

© Госгортехнадзор России, 2000

3.5.8. В случае, если по роду производства или из-за свойств сбрасываемого газа предохранительный клапан не может надежно работать и обеспечить герметичность, сосуд должен быть снабжен предохранительной мембраной, согласно п.5.5.17 «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ 10-115-96», изготовленной и установленной в соответствии с «Правилами разработки, изготовления и применения мембранных предохранительных устройств» ПБ 03-221-98.

3.5.9. Предохранительные клапаны должны размещаться в местах, доступных для обслуживания.

3.6. Требования к системе охлаждения

3.6.1. Компрессорные установки должны быть обеспечены надежной системой водяного или воздушного охлаждения.

3.6.2. Для компрессорных установок с водяным охлаждением должна применяться закрытая циркуляционная система охлаждения.

Если конструкцией компрессорной установки предусмотрено охлаждение с открытой системой и на производстве, где эксплуатируется компрессорная установка, имеется открытая система водоснабжения (с разрывом струи), в порядке исключения, допускается применение открытой системы. Режим работы системы охлаждения должен соответствовать требованиям инструкции по эксплуатации компрессора.

3.6.3. При использовании закрытой системы охлаждения, компрессорная установка должна быть оснащена необходимыми средствами контроля протока воды и предупреждения попадания воды в газовые полости. Методы и периодичность контроля должны быть указаны в инструкциях завода-изготовителя по эксплуатации компрессоров. На выходе коллектора отработанной воды из машинного зала следует предусмотреть устройство для определения попадания газа в водяные полости с выводом сигнализации на щит компрессорной.

3.6.4. В компрессорных установках, работающих на газах или газовых смесях, из которых при сжатии может выпасть конденсат, температура стенок цилиндра должна поддерживаться не менее, чем на 10°С выше температуры выпадения конденсата сжимаемого газа или одного из компонентов газовой смеси.

3.6.5. В системе водяного охлаждения необходимо предусмотреть возможность регулирования количества подаваемой воды.

3.6.6. Для спуска воды из системы охлаждения должны быть предусмотрены спускные приспособления и воздушники и обеспечен к ним доступ.

3.6.7. Содержание примесей в воде системы охлаждения компрессорных установок должна в соответствовать требованиям «Ведомственных указаний по проектированию производств водоснабжения, канализаций и очистки сточных вод предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности»:

содержание растительных и механических примесей не более 25 мг/л;

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

временная жесткость не более 5 мг экв./л;
постоянная жесткость не более 15 мг экв./л.

3.6.8. Пропускная способность систем водопровода компрессорной должна быть выбрана из условия кратковременной одновременной работы рабочих и резервных компрессоров.

3.7. Требования к системе смазки

3.7.1. Системы смазок должны обеспечивать бесперебойную подачу масла к компрессорам.

3.7.2. Для смазки механизма движения и для промывки сальников должны применяться циркуляционные системы (принудительные по замкнутому контуру).

3.7.3. Для смазки цилиндров и сальников необходимо применять систему смазки под давлением с подачей масла от лубрикаторов смазочных станций. Применяемые масла должны иметь температуру вспышки не менее чем на 20°С выше температуры нагнетаемого газа.

3.7.4. Циркуляционные системы смазки механизма движения и промывки сальников должны иметь фильтрующие устройства, позволяющие очищать масло от загрязняющих его частиц. Конструкция фильтров и тип фильтрующих элементов должны обеспечить допустимое содержание механических примесей в масле.

3.7.5. В циркуляционных системах смазки механизма движения и промывки сальников необходимо предусматривать измерение давления и клапаны регулирования давления масла. Клапаны должны быть отрегулированы на рабочее давление смазки. Манометры должны быть установлены до и после фильтров.

3.7.6. Смазочные масла, применяемые для смазки узлов компрессоров (механизма движения, цилиндров и сальников) и для промывки сальников должны соответствовать требованиям инструкции завода-изготовителя. Применение масел, не соответствующих требованиям ГОСТ или ТУ, указанных в документации завода-изготовителя, не допускается.

3.7.7. Каждая линия подачи масла на смазку цилиндров и сальников должна быть снабжена обратным клапаном.

3.7.8. Централизованная система подачи и слива смазочных масел должна предусматривать:

3.7.8.1. Емкость для свежего компрессорного масла (для смазки цилиндров и сальников и промывки сальников) с насосом для подачи этого масла из бочек.

3.7.8.2. Напорный бак с компрессорным маслом (располагается в машинном зале на высоте 3—4 м выше отметки установки компрессоров), из которого масло поступает в лубрикаторы компрессоров.

Подача из емкости свежего компрессорного масла в напорный бак осуществляется теми же насосами, что и подача масла из бочек в емкость (п.3.7.8.1).

© Госгортехнадзор России, 2000

3.7.8.3. Емкости свежего и отработанного машинного масла с насосом для приема этого масла из бочек в емкость свежего машинного масла и из емкости в маслобаки компрессоров.

Этим же насосом откачивается отработанное машинное масло из емкости отработанного машинного масла в бочки или автоцистерны.

Следует предусмотреть возможность осуществления этим насосом циркуляции масла в емкости свежего машинного масла.

3.7.9. При эксплуатации следует исключить возможность смешения свежего и отработанного масел, а также их попадания на пол.

3.7.10. На линии нагнетания насосов должны быть предусмотрены фильтры для очистки масел перед подачей их в емкости.

3.7.11. Подача масла из маслосборников (картеров) компрессоров в емкость отработанного машинного масла рекомендуется осуществлять насосами циркуляционной системы смазки механизма движения, для чего на напорной линии насосов следует предусмотреть отвод и необходимую арматуру.

3.7.12. Для компрессоров, у которых привод масляного насоса циркуляционной системы смазки механизма движения осуществляется от коленчатого вала машины, откачку масла из маслобаков осуществлять общим для нескольких машин насосом.

3.7.13. При установке компрессоров вне помещения, для надежной эксплуатации в зимних условиях, должен быть предусмотрен предварительный прогрев масла и всех маслопроводов; для исключения осмоления масла температура теплоносителя должна быть не выше 110°С.

В системе смазки компрессоров рекомендуется использовать устройство термостатирования, обеспечивающее поддержание температуры масла в заданных пределах, как в пусковом так и в рабочем режимах.

3.7.14. В инструкциях завода-изготовителя компрессорной установки должна указываться периодичность замены масла, а также специальные требования к изготовлению маслопроводов, исключающие скопление в них грязи (очистка внутренних поверхностей, промывка и пр.).

3.8. Требования к предохранительным ограждениям

3.8.1. Все площадки для обслуживания оборудования должны иметь ограждения высотой не менее 0,9 м и сплошную обшивку по низу высотой не менее 0,15 м.

Такие же ограждения и обшивку должны иметь монтажные проемы.

3.8.2. Лестницы к площадкам постоянного (ежесменного) обслуживания оборудования, расположенным на любой высоте, должны иметь уклон 45°, а к площадкам периодического обслуживания оборудования 60°.

3.8.3. Для доступа к площадкам периодического обслуживания оборудования, расположенным на высоте не более 3 м над уровнем пола, допускается устройство вертикальных лестниц.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

Высота ступеней для лестниц с углом наклона 45° должна быть 0,2 м, а с углом наклона 60° и вертикальных 0,3 м.

Ширина ступеней лестниц с углом наклона 45° и 60° должна составлять 0,2 м.

Лестницы для доступа с пола на посадочные, ремонтные площадки кранов должны выполняться с учетом угла наклона 45° и 60°.

3.8.4. Все движущиеся и вращающиеся части компрессора и его оборудования (маховики, валы, муфты, передачи и др.) должны быть надежно ограждены:

3.8.4.1. Маховики, шкивы и другие вращающиеся части и передачи, расположенные в пределах досягаемости обслуживающим персоналом, должны быть ограждены сплошными или сетчатыми ограждениями.

3.8.4.2. Выступающие концы валов, гайки, болты, шпонки и другие элементы вращающихся частей компрессорного оборудования должны быть закрыты круглыми гладкими футлярами (кожухами).

3.8.4.3. Местные укрытия, щитки и ограждения должны быть съемными или легкоразборными. Громоздкие ограждения должны иметь разъем, обеспечивающий возможность разбора их при ремонте оборудования и удобство транспортирования.

3.8.4.4. Узлы и детали ограждения должны быть надежно укреплены и иметь достаточную прочность и жесткость.

3.8.4.5. Для всех разъемных соединений, деталей и сборочных единиц, находящихся под знакопеременной и пульсирующей нагрузками, вибрирующих или совершающих возвратно-поступательное или вращательное движения, проектом должны быть предусмотрены меры, исключающие самоотвинчивание гаек.

3.8.4.6. Поверхности аппаратов и трубопроводов, температура которых превышает 45°С, подлежат изоляции или ограждению в местах, доступных для прикосновения обслуживающим персоналом.

Наружные поверхности цилиндров компрессоров изоляции не подлежат.

4. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК

4.1. Контрольно-измерительные приборы

4.1.1. Компрессорные установки должны быть снабжены необходимыми контрольно-измерительными приборами для измерения температуры, давления, расхода и других параметров, требующихся для контроля параметров установки, согласно техническим условиям.

4.1.2. Термометрические приборы должны обеспечивать контроль температур:

© Госгортехнадзор России, 2000

4.1.2.1. Всасываемого и нагнетаемого газа на каждой ступени компрессора и после концевого холодильника (при его наличии);

4.1.2.2. Охлаждающей жидкости на общем подводящем трубопроводе и на каждой линии слива отработанной жидкости для компрессоров с жидкостным (водяным) охлаждением;

4.1.2.3. Масла промывки сальников компрессорных установок.

4.1.2.4. Вкладышей коренных подшипников компрессоров с номинальным базовым поршневым усилием более 10 тс;

4.1.2.5. Масла в картере компрессора или в маслобаке;

4.1.2.6. Масла в системе смазки механизма движения на выходе из холодильника (для компрессоров, имеющих холодильник для охлаждения масла);

4.1.2.1. Температуры обмоток статора и выносного подшипника, если это предусмотрено техдокументацией электродвигателя.

4.1.3. Замер температуры должен осуществляться термометрическими приборами для газа на линиях нагнетания (после каждого цилиндра сжатия) класса точности не ниже 1,5; на линиях всасывания — не ниже 2,5; охлаждающей жидкости (воды), воздуха и системы смазки — не ниже 4.

Допускается применение ртутных термометров в металлической оправе с ценой деления не более 2°С.

Применение переносных термометров для постоянного (регулярного) замера температур запрещается.

4.1.4. Температуру газа на входе в отдельные ступени, а также на выходе из отдельных ступеней компрессора, температуру воды на входе и выходе из компрессора и холодильников измеряют в непосредственной близости от мест подсоединения трубопроводов к оборудованию (например, к цилиндру компрессора, холодильнику и т. п.).

4.1.5. Термочувствительную часть измерительных приборов устанавливают непосредственно в поток среды, температуру которой измеряют.

Допускается применять специальные термометровые гильзы, при этом необходимо принимать меры по исключению или учету возможных погрешностей измерения из-за подвода (или отвода) тепла от стенок трубопровода к чувствительной части датчика температуры.

Гильзы устанавливают против направления потока измеряемой среды, в отдельных случаях — перпендикулярно к потоку измеряемой среды.

4.1.6. Приборы для измерения давления должны обеспечивать постоянный контроль давления:

4.1.6.1. Газа после каждой ступени компрессора, а также на линии всасывания и после концевого холодильника (при его наличии);

4.1.6.2. Охлаждающей жидкости (воды) на общем подводящем трубопроводе;

4.1.6.3. Масла в системе смазки механизма движения (перед и после фильтра грубой очистки), а также на коллекторе подвода масла к коренным подшипникам;

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

4.1.6.4. Масла в системе промывки сальников компрессорных установок;

4.1.6.5. Воздуха в коллекторе питания пневматических приборов;

4.1.6.6. Защитного газа (воздуха) в системе устройств вентиляции продуваемых электродвигателей и другого оборудования.

4.1.7. Для измерения давления должны применяться приборы класса не ниже 1,5 для давления на линии всасывания I ступени и конечного давления; класса не ниже 2,5 — для межступенчатых коммуникаций, класса не ниже 4 — для линий подачи охлаждающей жидкости (воды) и системы смазки.

4.1.8. На шкале пружинного манометра должна быть нанесена красная черта через деление шкалы, соответствующее рабочему давлению.

4.1.9. Приборы для измерения давления следует выбирать так, чтобы значения рабочего давления находились во второй трети шкалы (приближенно около середины).

4.1.10. Присоединение манометрических приборов необходимо производить в местах с наименьшей пульсацией давления, наименьшим скоплением конденсата и загрязнений.

4.1.11. Перед пружинным манометром должен быть установлен трехходовой вентиль или заменяющее его устройство.

Пружинные манометры высокого давления выше 10 МПа (100кгс/см^2) надо снабжать защитными приспособлениями от возможного поражения персонала осколками стекла или других материалов в случае их разрушения.

Пружинные манометры высокого давления на линиях подвода взрывоопасных и вредных газов необходимо оборудовать автоматически действующими запорными клапанами.

4.1.12. Каждая ступень компрессоров, сжимающих загрязненные газы, а также ступени с давлением выше 10 МПа должны быть снабжены двумя манометрическими приборами, установленными до и после холодильника.

4.1.13. При кожухотрубчатых холодильниках с потоком газа между трубками прибор для измерения давления должен быть установлен до холодильника.

4.1.14. Обслуживание, поверка и калибровка приборов измерения давления должно соответствовать требованиям нормативных документов Госстандарта России: «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений» ПР 50.2.006-94, «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений» ПР 50.2.009-94, «ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ» ПР 50.2.016-94.

4.1.15. Приборы для измерения давления не допускаются к применению в случае:

их повреждения; отсутствия пломбы или клейма; просроченного срока поверки или калибровки; когда показания пружинного манометра или цифрового индикатора прибора при снятии давления не соответствует нулевому значению на величину, превышающую половину допустимой погрешности для данного прибора.

© Госгортехнадзор России, 2000

4.1.16. Компрессорные установки должны быть снабжены приборами для измерения тока статора (и ротора, если это требуется техдокументацией электродвигателя).

4.1.17. Компрессоры должны оснащаться счетчиками часов их работы.

4.1.18. Компрессоры с частотно-регулируемым электроприводом должны быть оснащены тахометрическими приборами.

4.1.19. При индикации измеряемых параметров на информационном экране ЭВМ или цифрового прибора, кроме текущих значений параметров, должны быть указаны их предельные значения, а также значения установок, при которых срабатывают защитные устройства.

4.1.20. При контроле параметров работы компрессорных установок с помощью ЭВМ рекомендуется их оснащать программами контроля, анализа и диагностики, обеспечивающими обработку данных и выдачу обобщенных выводов о работоспособности компрессоров и рекомендаций о проведении регламентных или ремонтных работ.

4.1.21. Контрольно-измерительные электроприборы, не предназначенные для эксплуатации во взрывоопасных помещениях, должны устанавливаться вне взрывоопасной зоны.

4.1.22. Предприятие-изготовитель обязано предусматривать дополнительные приборы для контроля параметров компрессорных установок, если это необходимо для безопасной эксплуатации, например, мониторинга вибрации.

4.2. Требования к системе автоматизации и противоаварийной защиты компрессорных установок

4.2.1. Компрессорные установки должны быть максимально автоматизированы в целях повышения надежности и сокращения количества обслуживающего персонала и иметь сигнализацию о нарушении технологического режима.

Система автоматизации компрессоров должна соответствовать ОСТ 26-12-2041-85 «Система контроля управления и защиты автоматизированных оппозитных поршневых компрессоров мощностью 250 кВт и выше. Общие технические требования» и требованиям настоящих Правил.

4.2.2. Для управления компрессорной установкой и для регулирования параметров могут применяться пневматические, гидравлические, электрические, соответствующие классу взрывоопасности по ПУЭ, электронные и комбинированные системы.

4.2.3. Дистанционное управление компрессорными установками и арматурой следует располагать в комнате машиниста, диспетчерской или операторной, или в других безопасных местах.

4.2.4. Управление дистанционными приводами компрессоров и арматуры разрешается располагать у рабочих мест при условии дублирования его в безопасном месте.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

4.2.5. Компрессорные установки должны быть снабжены устройством для ручного управления независимо от уровня автоматизации.

4.2.6. Система автоматизации компрессорных установок должна иметь устройство, позволяющее осуществлять остановку компрессора как с местного щита компрессора, так и с центрального пункта.

4.2.7. Системы автоматизации на базе ЭВМ должны иметь встроенные средства для цифровой связи с устройствами верхнего уровня управления и другими системами объекта с целью обмена информацией по технологическим параметрам и параметрам безопасности.

На центральном пункте управления компрессорными установками должны быть предусмотрены средства отображения информации о ходе технологического процесса и ресурсах, необходимых для его выполнения (например, энергетических, топливных, смазочных и т. п.).

4.2.8. Все органы управления, контрольно-измерительные приборы и устройства должны устанавливаться в зонах видимости и свободного доступа операторов и обслуживающего персонала для возможности обслуживания и ремонта.

4.2.9. Автоматические устройства не должны допускать включения приводного двигателя компрессора:

4.2.9.1. При давлении во всасывающей линии компрессора, работающего на взрывоопасном газе, ниже и выше заданного;

4.2.9.2. При расходе охлаждающей воды ниже допустимого значения в закрытой системе или давлении охлаждающей воды ниже допустимого при открытом сливе;

4.2.9.3. При давлении масла ниже допустимого значения в циркуляционной системе смазки механизма движения и циркуляционной системе промывки сальников;

4.2.9.4. При зацеплении валоповоротного механизма с валом компрессора;

4.2.9.5. Без предварительной продувки защитным газом (воздухом) оболочки продуваемых двигателей и газопроводов, соединяющих вентилятор с оболочкой электродвигателя, в соответствии с руководством по эксплуатации электродвигателей;

4.2.9.6. При давлении защитного газа (воздуха) в оболочке двигателя и газопроводах вентиляционной обдувки ниже установленной величины;

4.2.9.7. Без предварительного пуска электродвигателей приводов смазочных станций (лубрикаторов) системы смазки цилиндров и сальников, а также насосов циркуляционной системы смазки механизма движения и промывки сальников и вентиляторов в системах воздушного охлаждения (для компрессоров с автономными системами).

4.2.10. Автоматические устройства должны останавливать двигатель компрессора:

4.2.10.1. При отклонении давления газа на всасывающей линии компрессора свыше допустимых значений;

© Госгортехнадзор России, 2000

4.2.10.2. При повышении давления газа на линии нагнетания последней ступени компрессора выше допустимого значения;

4.2.10.3. При снижении расхода в магистрали охлаждающей воды для закрытых систем и падения давления в магистрали охлаждающей воды ниже допустимого при открытом сливе;

4.2.10.4. При падении давления масла в системах циркуляционной смазки механизмов движения ниже допустимого;

4.2.10.5. При падении давления масла ниже допустимого в циркуляционной системе промывки сальников;

4.2.10.6. При повышении температуры масла в картере выше допустимого значения для систем смазки механизма движения компрессоров с поршневым усилием ниже 10 тс;

4.2.10.7. При повышении температуры коренных подшипников для компрессоров с номинальным базовым поршневым усилием более 10 тс выше значения, установленного технической документацией;

4.2.10.8. При понижении давления защитного газа (воздуха) в оболочке продуваемого электродвигателя и газопроводах вентиляционной обдувки ниже допустимого значения;

4.2.10.9. При увеличении давления масла выше допустимого значения в картере компрессора (около подшипникового узла) для компрессорных установок со встроенным электродвигателем;

4.2.10.10. При отключении электродвигателей смазочных станций (лубрикаторов) системы смазки цилиндров и сальников, а также насосов циркуляционной смазки и вентиляторов системы воздушного охлаждения (для компрессоров с автономными системами).

4.2.10.11. При превышении предельно допустимого уровня жидкости в емкостях на всасывающей линии компрессора (маслоотделителе, сепараторе и пр.).

4.2.11. Система управления компрессорной установкой должна быть оборудована звуковой и световой сигнализацией.

Предупредительная звуковая и световая сигнализация должна включаться перед пуском и при достижении предаварийных или аварийных значений контролируемых параметров.

4.2.12. Устройства контроля, управления и автоматизации должны размещаться в местах, неподверженных воздействию факторов, отрицательно влияющих на их работоспособность.

4.2.13. Запрещается эксплуатация компрессорных установок при отсутствии или неисправном состоянии средств автоматизации, контроля и системы блокировок, предусмотренных конструкцией установки.

4.3. Регулирование производительности компрессорных установок

4.3.1. Система регулирования производительности компрессорной установки должна отвечать требованиям технологического процесса и обеспечивать безопасный и экономичный режим работы.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

4.3.2. Производительность компрессорных установок может регулироваться в зависимости от требуемого давления газа на входе, давления на выходе, расхода или от комбинаций указанных параметров.

4.3.3. Системы регулирования производительности могут быть с ручным или автоматическим управлением, или с ручной подстройкой.

4.3.4. При регулируемом главном электроприводе компрессора изменением частоты вращения электродвигателя должен быть предусмотрен сигнал на возврат в исходное положение системы регулирования при остановке компрессора.

Пределы регулирования частоты вращения привода должны быть указаны в техдокументации компрессорной установки.

При регулируемом главном электроприводе должно быть предусмотрено защитное устройство, срабатывающее при повышении частоты вращения вала компрессора выше допустимого значения.

4.3.5. Регулирование производительности компрессорных установок при постоянной частоте вращения вала главного электродвигателя может осуществляться плавно или ступенчато, отжимом всасывающих клапанов, изменением «мертвого» пространства, перепускными клапанами или другими способами.

5. МОНТАЖ, НАЛАДКА, ИСПЫТАНИЕ И ПРИЕМКА КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК

5.1. Строительные, монтажные и наладочные работы компрессорных установок должны осуществляться в соответствии с инструкциями завода-изготовителя, требованиями проектной и технологической документации, действующей нормативно-технической документации, строительных норм и правил.

5.2. Работы должны выполняться организациями, имеющими лицензии на проведение соответствующей работы.

5.3. Первоначальный пуск компрессора после монтажа или капитального ремонта должен производиться только при наличии паспортов и актов, подтверждающих качество проведенных работ, готовность к обкатке без нагрузки, продувке межступенчатых аппаратов и трубопроводов.

5.4. Обкатку под нагрузкой следует проводить в полном соответствии с инструкцией по монтажу, пуску, регулированию и обкатке и руководству по эксплуатации завода-изготовителя и инструкцией, разработанной на основе технологии производства с учетом исключения возможности образования взрывоопасной смеси.

Перед обкаткой следует проверить работу систем контроля и автоматики, установки блокировок ПАЗ по необходимым параметрам для каждого вида обкатки, вращение вала компрессора с помощью валоповоротного устройства.

© Госгортехнадзор России, 2000

Готовность к каждому виду испытаний и результаты их оформляются соответствующим актом.

5.5. При монтаже трубопроводов и аппаратов компрессорной установки необходимо обеспечить чистоту их внутренних поверхностей.

Продувка с целью очистки должна проводиться строго по инструкции, разработанной на основании указаний в технической документации завода-изготовителя.

5.6. Во время обкатки компрессора вхолостую следует принять необходимые меры, исключающие попадание посторонних предметов и пыли в полости цилиндров и во всасывающие трубопроводы.

5.7. При подготовке циркуляционных систем смазки механизмов движения и промывки сальников, а также системы смазки цилиндров и сальников перед обкаткой следует проверить поступление масла к каждой точке смазки, действие систем контроля и автоматики, блокировок и аварийной сигнализации. Регулировка количества подаваемой смазки производится по документации завода-изготовителя.

5.8. При опробовании системы охлаждения следует убедиться в отсутствии воздушных пробок в рубашках цилиндров и аппаратах, в интенсивности слива воды при открытом сливе или открытии контрольных вентилей при закрытом сливе (отдельно для каждой точки охлаждения).

5.9. Подготовка к пуску и пуск двигателя компрессора должны осуществляться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя двигателя.

5.10. Нагружать компрессор необходимо постепенно в несколько стадий. Величины давления по ступеням и время работы на этом давлении должны быть указаны в инструкции по пуску и эксплуатации компрессора.

5.11. После окончания каждого вида обкатки необходимо проверить состояние узлов и деталей в соответствии с инструкцией завода-изготовителя по монтажу, пуску, регулированию и обкатке и руководством по эксплуатации.

5.12. Компрессорные установки после изготовления должны подвергаться испытаниям на заводском стенде или, по согласованию с заказчиком, испытаниям у потребителя в условиях эксплуатации после выполнения монтажа компрессора, поступающего на монтажную площадку укрупненными узлами и блоками.

5.13. Испытания должны проводиться по программе, разработанной организацией-автором технического проекта, согласованной с заводом-изготовителем и предприятием, на котором будут проведены испытания компрессорной установки.

В программе испытаний должна быть предусмотрена проверка соблюдения требований техники безопасности и производственной санитарии, работы защитных механизмов и устройств, средств ПАЗ, уплотнений, а также замеры вибрации, шума и др.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

Испытания проводит комиссия, состоящая из представителей:

организации-автора технического проекта; завода-изготовителя; предприятий — выполнившего монтаж и эксплуатирующего компрессорные установки; и лиц, осуществляющих надзор за безопасностью, охраной здоровья и природы, специально привлекаемых к испытанию.

В соответствии с ГОСТ 15.001-88 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно технического назначения» по требованию заказчика приемочные испытания могут быть поручены специализированной испытательной организации (испытательному центру), или изготовителю компрессорной установки.

В объем испытаний входят обкатка компрессора, измерение параметров его работы, расхода масла для смазки цилиндров, сальников, подшипников и кривошипно-шатунного механизма; проверка работы и взаимодействия узлов и деталей, герметичности цилиндров, уплотнений и коммуникаций; снятие вибрационных и шумовых характеристик, проверка функционирования системы автоматизации и средств ПАЗ.

Главный инженер (технический директор) завода-изготовителя или предприятия, эксплуатирующего оборудование, обязан организовать для членов комиссии инструктаж в соответствии с «Положением о порядке проведения инструктажа и обучения работающих по технике безопасности и производственной санитарии на предприятии»:

5.13.1. Об основных источниках опасности и возможных аварийных ситуациях и неполадках, могущих возникнуть при работе компрессорной установки;

5.13.2. О правилах пожарной безопасности;

5.13.3. О правилах и нормах техники безопасности и производственной санитарии.

5.14. Во время испытания компрессорной установки, когда индицирование выполняют с открытыми окнами в направляющих, должна быть обеспечена безопасность участников испытания.

5.15. Не допускается наличие масла на полу у испытываемой компрессорной установки.

5.16. Испытания отключаемых концевых сосудов аппаратов конструктивно не встроенных в компрессор, производится в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 10-115-96 и ОСТ 26-291-94.

Сосуд считается выдержавшим гидравлическое испытание, если не обнаружены признаки разрыва, течи, слезок и потения в сварных соединениях и на основном металле, а также видимых остаточных деформаций.

5.17. Гидравлическое и (или) пневматическое испытания трубопроводов в составе компрессорной установки проводятся в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» ПБ 03-108-96.

© Госгортехнадзор России, 2000

5.18. По результатам испытаний оформляется акт о приемке компрессорной установки в эксплуатацию.

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК

6.1. Эксплуатацию компрессорной установки необходимо осуществлять с соблюдением требований руководства завода-изготовителя.

Эксплуатирующая организация обязана:

6.1.1. Обеспечить правильное содержание, эксплуатацию, ремонт и безопасное обслуживание оборудования.

6.1.2. Организовать технический надзор во время эксплуатации.

6.1.3. Установить порядок обучения и допуска персонала, обслуживающего компрессорные установки.

6.1.4. Установить порядок проведения ревизии при обслуживании и ремонте компрессорных установок.

Эксплуатация компрессорного оборудования, выработавшего установленный ресурс, допускается только при наличии положительного решения и согласно рекомендациям специализированной экспертной организации, имеющей соответствующую лицензию Госгортехнадзора России и проводившей техническое диагностирование и оценку остаточного ресурса компрессорной установки в соответствии с требованиями РД 09-102-95 «Методические указания по определению остаточного ресурса потенциально опасных объектов, поднадзорных Госгортехнадзору России».

6.2. Рабочие места машинистов компрессорных установок должны быть обеспечены руководством по эксплуатации, планами локализации аварийных ситуаций (ПЛАС) и схемами эвакуации людей, при этом параметры безопасной работы и установленные значения блокировок и сигнализацией вывешиваются на стендах.

Компрессорные установки должны быть укомплектованы эксплуатационной документацией, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-95 «ЕСКД. Эксплуатационные документы», в т. ч.:

6.2.1. Ведомостью эксплуатационных документов; руководством по эксплуатации, составленным с учетом требований действующих Правил, инструкциями по рабочим местам и технике безопасности, инструкцией по монтажу, пуску и обкатке; паспортом; ведомостью спецификаций и спецификациями, в соответствии с ведомостью, а также ведомостью запасных частей и принадлежностей.

6.2.2. Схемой коммуникационных линий трубопроводов и размещения арматуры с указанием их назначения, проходных сечений, рабочих давлений, температур, направления движения среды, предельных значений параметров.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

6.2.3. Паспортами на сосуды, работающие под давлением, согласно требованиям ПБ 10-115-96; трубопроводы, трубопроводную арматуру, согласно ПБ 03-108-96.

6.2.4. Актами осмотра, освидетельствования, испытаний на прочность, герметичность, приемо-сдаточными актами, сертификатами на ответственные детали, паспортами на смазочные масла и другой дополняющей технической документацией, прилагаемой к паспортам.

6.3. Персонал, допущенный к обслуживанию компрессорной установки, должен знать:

6.3.1. Устройство и принцип действия оборудования компрессорной установки.

6.3.2. Схемы газопровода, вспомогательных трубопроводов, водопровода, смазки механизмов движения, промывки и смазки цилиндров и сальников и других систем.

6.3.3. Места установки компрессорного оборудования: холодильников, масловлагоотделителей, буферных емкостей, вентиляторов и других устройств.

6.3.4. Схему и места установки контрольно-измерительных приборов и принцип их действия.

6.3.5. Схемы, устройства и принципы действия системы автоматизации и ПАЗ компрессорной установки.

6.3.6. Руководство по эксплуатации компрессорной установки.

6.3.7. Мероприятия по предупреждению аварий и меры по устранению возникших неполадок, план ликвидации аварийных ситуаций, схему эвакуации людей.

6.4. Запрещается оставлять компрессорные установки при эксплуатации без квалифицированного обслуживающего персонала.

6.5. Вход в компрессорную установку посторонним лицам запрещен. Снаружи, у входной двери в помещение, должна быть вывешена предупредительная надпись «Вход посторонним воспрещен».

6.6. Компрессорная установка должна быть обеспечена надежной связью и сигнализацией с технологически связанными цехами и отделениями.

6.7. Состояние деталей и узлов, работающих непосредственно в коррозионно-агрессивных средах, необходимо систематически проверять, а при ремонтах определять степень изменения их первоначальных толщин и величины износа. Результаты проверки состояния деталей, узлов и аппаратов следует записывать в специальный журнал или ремонтную карту. Периодичность контроля и перечень узлов и деталей, подлежащих контролю, должны быть указаны в эксплуатационной документации.

6.8. Обслуживающий персонал обязан вести журнал учета работы компрессорной установки.

В журнале регистрируется: дата и время проводимых замеров;

© Госгортехнадзор России, 2000

расход газа, давление и температура газа по ступеням, температура охлаждающей воды по ступеням, давление и температура масла, расход масла за смену, показания приборов контроля работы привода (например, электродвигателя), число отработанных часов за смену, а также сведения обо всех недостатках, обнаруженных в работе деталей, узлов, арматуры, аппаратов, вспомогательного оборудования, трубопроводов, фланцевых соединений, креплений, нарушении герметичности, возникновении вибраций, появлении стуков, перегрева и пр., а также о принятых мерах по ликвидации выявленных неполадок и выполненных работах по обслуживанию компрессорной установки (продувки, проверки приборов .блокировки и пр.).

6.9. Подъем давления в аппаратах и системах, работающих под давлением (при подготовке к пуску), а также снижение давления (при их выключении и продувке) должны осуществляться постепенно по установленному регламенту и в последовательности, предусмотренной руководством по эксплуатации компрессорной установки.

6.10. Компрессорные установки, работающие на взрывоопасном газе, необходимо продуть инертным газом перед пуском:

6.10.1. После ремонта.

6.10.2. После вскрытия для осмотра и ремонта хотя бы одного узла, работающего в среде взрывоопасного газа.

6.10.3. После длительной остановки.

6.11. Остановка компрессорной установки на ремонт или на длительное время должна осуществляться после продувки ее оборудования инертным газом, затем воздухом, если она работает на взрывоопасном газе, и воздухом при работе на вредном невзрывоопасном газе.

6.12. Перед пуском компрессора с местного щита управления машинист обязан дать предупредительный сигнал начальнику смены или оператору о пуске компрессора и только после получения ответного сигнала, подтверждающего готовность технологической линии и разрешающего пуск компрессора, включать главный двигатель.

Непосредственно перед пуском компрессора должен быть включен предупредительный сигнал для обслуживающего персонала.

6.13. Аварийная остановка должна быть осуществлена немедленно без разгрузки компрессора. После аварийной остановки компрессора необходимо немедленно закрыть запорные органы на линиях, соединяющих установку с цеховыми коллекторами, и сбросить давление по всей газовой системе установки.

6.14. При длительных остановках компрессора отключение его трубопроводов от цеховых коллекторов следует выполнять с помощью двух запорных органов с открытием воздушников между ними.

При остановках на ремонт отключение от действующих трубопроводов должно осуществляться путем установки заглушек в соответствии со схемой установки заглушек.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

6.15. Компрессор должен быть немедленно остановлен в случае:

6.15.1. Отклонении рабочих параметров от предельно допустимых и при несрабатывании в этом случае блокировок системы автоматизации.

6.15.2. Нарушения уплотнений и утечки газа.

6.15.3. Появление отдельных посторонних стуков и ударов в компрессоре и двигателе, или обнаружении неисправности, которая может привести к аварии.

6.15.4. Перегрузке двигателя.

6.15.5. Выхода из строя контрольно-измерительных приборов компрессорной установки и невозможности замены их на работающей установке.

6.15.6. Отказа средств защиты компрессора (блокировок) и средств КИПиА.

6.15.7. Отсутствии освещения.

6.15.8. Пожара.

6.16. При остановке компрессора из-за нагрева коренных подшипников, деталей узлов группы движения, штоков, цилиндров, после сильных механических и гидравлических ударов, из-за внезапной сильной перегрузки, аварии с обрывом шатунных болтов и других случаев неполадок, запрещается пускать компрессор без проверки состояния соответствующих узлов и деталей, подвергшихся перегрузке, в части сохранения первоначальных геометрических размеров, отсутствия трещин и пр.

6.17. Ревизию, разборку и чистку предохранительных клапанов надо осуществлять в зависимости от состава и чистоты компримируемого газа в соответствии со сроками проведения планово — предупредительного ремонта (ППР) компрессорной установки.

В установленные сроки все предохранительные клапаны должны пройти проверку на специальном стенде настройку давления, а затвор и разъемные соединения проверятся на герметичность.

В качестве контрольной среды для определения давления открытия клапана следует применять воздух или азот, осушенные и очищенные от механических и химических загрязнений.

На каждый предохранительный клапан должен иметься технический паспорт, в который заносятся результаты ревизии, ремонта и регулировки за подписями механика цеха и мастера по ремонту.

График ремонта и ревизий предохранительных клапанов утверждается главным инженером (техническим директором) предприятия.

6.18. Графики ППР, виды ремонта, технические условия на ремонт компрессорного оборудования должны составляться с учетом требований инструкций завода-изготовителя, действующих систем ППР оборудования соответствующей отрасли промышленности.

6.19. Запрещается устранение неполадок на действующем оборудовании, находящемся под давлением, до его полной остановки, продувки полостей, работающих в среде взрывоопасного газа.

© Госгортехнадзор России, 2000

6.20. Ремонт компрессорной установки, отдельных ее деталей узлов, систем, сосудов и другого оборудования должен осуществляться в соответствии с «Общими техническими условиями по ремонту поршневых компрессоров ОТУ-85», ВНИКТИнефтехимоборудование, согласованным с Госгортехнадзором СССР 04.03.85, требованиями инструкции завода — изготовителя по ремонту с проверкой качества произведенного ремонта и оформлением соответствующей документации.

Сдача в ремонт и прием из ремонта должна производиться по актам приема-сдачи.

6.21. Вновь устанавливаемые при ремонте детали и узлы компрессорной установки должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к ним при изготовлении, контроле и монтаже и указанным в чертежах и технических условиях завода-изготовителя или чертежах разработанных конструкторскими бюро специализированных ремонтных организаций.

6.22. Компрессорные установки после капитального ремонта должны быть подвергнуты испытаниям, проверке и регулировке в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и общими техническими условиями по ремонту.

6.23. Ремонтные работы на компрессорных установках должны производиться с соблюдением правил техники безопасности, газобезопасности, пожарной безопасности, технике безопасности при производстве ремонтных работ, электробезопасности, разработанные предприятием, эксплуатирующим компрессорные установки.

6.24. Консервация (расконсервация) компрессорной установки должна выполняться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и ГОСТ 9.014-92. «Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.»

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

Приложение 1

Расчет относительного энергетического потенциала компрессорной установки

Расчет относительного энергетического потенциала компрессорной установки выполняется по методике, приведенной в «Общих правилах взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств)» ПБ 09-170-97.

При наличии в машинном зале нескольких компрессоров расчет производится из учета аварии в трубопроводе одного компрессора.

При расчете энергетического потенциала следует рассматривать случай, когда количество газа, истекающего из дефектного трубопровода, является наибольшим (например, разрыв нагнетательного трубопровода, а не всасывающего и др.).

Попадание газов из соседних технологических блоков (цехов), куда осуществляется подача газа компрессорной установкой (коллектор, система аппаратов и др.) при аварии в нагнетательном трубопроводе компрессора не учитывается, так как на трубопроводе устанавливается обратный клапан.

1. Общий энергетический потенциал взрывоопасности

$$E = A + G \cdot q, \text{ кДж},$$

где A — энергия адиабатического расширения газовой смеси кДж,

$G \cdot q$ — энергия полного сгорания газовой смеси при аварийной разгерметизации компрессорной установки.

1.1. Энергия адиабатического расширения газовой смеси

$$A = \frac{1}{k-1}\left[1-(Po/Pабс)^{(k-1)/k}\right] \cdot Pабс \cdot V',$$

где k — показатель адиабаты газовой смеси;

Рабс — абсолютное рабочее давление в МПа;

Po = 0,1 МПа;

V' — объем газовой смеси, выделившейся в результате разрыва технологического трубопровода

$$V' = V \cdot t + \frac{\pi d^2}{4} \cdot e + Vапп,$$

где V — производительность компрессора в м³/мин;

t — время закрытия запорного органа (ручное управление — 5 мин; эл. задвижка — 2 мин; отсечной клапан — 1 мин);

© Госгортехнадзор России, 2000

d — диаметр трубопровода в м,

e — длина участка трубопровода от аппарата или компрессора до запорного органа в м;

Vапп — объем аппаратов между компрессором и запорным органом в м³.

При Рабс · V < 0,02 МПа · м³ величина А не рассчитывается.

1.2. Масса газовой смеси, имеющейся непосредственно в блоке

$$G=V_0 \cdot g(кг); \qquad V_0=\frac{Рабс \cdot V' \cdot 293}{0{,}1 \cdot T}(нм^3),$$

где g — плотность газовой смеси в кг/нм³,

T — температура газовой смеси в °K,

q — удельная теплота сгорания газовой смеси кДж/кг:

$q = (25{,}79\ H_2 + 85{,}55\ CH_4 + 141{,}07\ C_2H_4 + 152{,}26\ C_2H_6 + 205{,}41\ C_3H_6 + + 217{,}95\ C_3H_8 + 271{,}11\ C_4H_8 + 283{,}38\ C_4H_{10} + 348{,}9\ C_5H_{12}) \cdot 4{,}1868/g;$

содержание компонентов проставляется в объемных процентах.

1.3. Относительный энергетический потенциал взрывоопасности компрессорной установки

$$Qв = \frac{1}{16{,}534} E^{1/3}$$

2. Общая масса взрывоопасного облака горючей газовой смеси, приведенная к единой удельной энергии сгорания, равной 46000 кДж/кг

$$M = E/46000, \text{ кг}$$

3. Классификация блоков в зависимости от категории взрывоопасности

Категория взрывоопасности	*Qв*	*M, кг*
I	>37	>5000
II	27 - 37	2000 - 5000
III	<27	<2000

4. Радиус зоны разрушения R, центром которой является наиболее вероятное место разгерметизации системы либо рассматриваемый блок:

$$R= k \cdot \frac{W_T^{1/3}}{[1+(3180/W_T)^2]^{1/6}}, \text{ м}$$

где k — коэффициент, зависящий от класса зоны и определяемый по таблице. Класс зоны в свою очередь определяется по допустимым значениям избыточного давления по фронту ударной волны P.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

Класс зоны	*k*	*P, кПа*
1	3,8	>100
2	5,6	70
3	9,6	28
4	28	14
5	56	<2,0

$W_т$ — тротиловый эквивалент взрыва газовой смеси в кг

$$W_т = \frac{0,4}{0,9} \cdot \frac{q}{qт} \cdot Z \cdot M,$$

q — удельная теплота сгорания газовой смеси, кДж/кг;

qт = 4520 кДж/кг — удельная энергия взрыва тротила;

Z — доля приведенной массы газов, участвующей во взрыве.

Для неорганизованных газовых облаков в незамкнутом пространстве Z = 0,1; для производственных помещений (зданий) и других замкнутых объемов Z = 0,5;

M — приведенная масса взрывоопасного облака горючей газовой смеси в кг.

При приведенной массе M более 5 т радиус зоны разрушения может определяться по формуле

$$R=kW_т^{1/3},\ м.$$

Пример расчета

Относительный энергетический потенциала взрывоопасности компрессорной установки 4ГМ16-135/1.5-26, предназначенной для сжатия сырьевого газа в установке по производству водорода.

Давление всасывания — 0,147МПа

Температура всасывания — 35°С

Давление нагнетания — 2,6 МПа

Температура нагнетания — 100°С

Производительность — 10,8 м³/мин по условиям нагнетания.

Состав сжимаемой газовой смеси в объемных процентах:

водород — 51,5%, метан — 10%, этан — 13,5%, пропан — 13%, бутан — 12%.

Для данного состава газовой смеси g = 0,86 кг/нм³; k = 1,18.

Напорный газопровод имеет диаметр 150 мм и длину 15 м.

Общий объем аппаратов на стороне нагнетания, расположенных между цилиндром последней ступени компрессора и отключающей ручной задвижкой, равен 0,5 м³.

Общий энергетический потенциал взрывоопасности компрессорной установки E = A + G · q; кДж.

© Госгортехнадзор России, 2000

$$A = \frac{1}{1,18-1}[1-(0,1/2,6)^{(1,18-1)/1,18}] \cdot 2,6 \cdot V' = 269,7 \text{ кДж}.$$

$$V' = 10,8 \cdot 5 + \frac{\pi\ 0,15^2}{4} \cdot 15 + 0,5 = 54,8 \text{ м}^3.$$

$$V_0 = \frac{2,6 \cdot 54,8 \cdot 293}{0,1 \cdot 373} = 1119,2 \text{ нм}^3.$$

$$G = 1119,2 \cdot 0,86 = 962,5 \text{ кг}$$

Удельная теплота сгорания (теплотворная способность)

$q = (25,79\ H_2 + 85,55\ CH_4 + 152,26\ C_2H_6 + 217,95\ C_3H_8 + 283,38\ C_4H_{10}) \cdot 4,1868/g = (25,79 \cdot 51,5 + 85,55 \cdot 10 + 152,26 \cdot 13,5 + 217,95 \cdot 13 + 283,38 \cdot 12) \cdot 4,1868/0,86 = 50654$ кДж/кг;

$E = 269,7 + 962,5 \cdot 50654 = 48754745$ кДж.

Относительный энергетический потенциал взрывоопасности компрессорной установки

$$Q_в = \frac{1}{16,534} \cdot 48754745^{1/3} = \frac{365,32}{16,534} = 22,1.$$

Общая масса взрывоопасного облака газовой смеси, приведенная к единой удельной энергии сгорания:

$$M = \frac{48754745}{46000} = 1060 \text{ кг}.$$

Таким образом компрессорная установка относится к III категории взрывоопасности. В соответствии с пунктом 2.21.3 «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» ПБ 09-170-97 для отключения компрессора необходимо применение арматуры с дистанционным управлением и временем срабатывания не более 120 с.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

Приложение 2

Основные определения, принятые в Правилах

Компрессорная установка — собственно компрессор, главный и вспомогательные приводы, оборудование, аппаратура, трубопроводы, система контроля и автоматики, обеспечивающие устойчивую работу компрессорной установки с заданными параметрами.

Компрессор — машина для повышения давления и перемещения газов.

Дожимающий компрессор — компрессор, у которого начальное давление не ниже 0,1 МПа (избыточное).

Компрессорная — здание, состоящее из машинного зала, аппаратной площадки, маслопункта и подсобно-вспомогательных помещений.

Машинный зал — помещение, в котором размещаются собственно компрессоры с относящимся к ним оборудованием (системы смазки механизма движения, цилиндров и сальников, аппараты и трубопроводы межступенчатой обвязки и пр.), местные щиты контроля и управления и пр.

Аппаратная площадка — открытая площадка перед машинным залом, на которой размещены межступенчатая и конечная аппаратура с частью трубопроводов.

Комната машиниста — помещение, служащее для защиты машиниста от воздействия шума и, одновременно, предназначенное для размещения щитов дистанционного контроля за работой машин и релейных щитов.

Звукоизолированная кабина — кабина, предназначенная для защиты машиниста от воздействия шума, создаваемого работой компрессоров.

© Госгортехнадзор России, 2000

Приложение 3

Рекомендательный перечень
программных средств по расчету и проектированию
трубопроводных систем
поршневых компрессорных установок

ГИДРОСИСТЕМА. Выбор диаметров и гидравлический расчет трубопроводных систем. НТП «Трубопровод».

СВОЙСТВА. Расчет свойств продуктов, транспортируемых по трубопроводам. НТП «Трубопровод».

СТАРС. Система теплофизических автоматизированных расчетов свойств и фазовых равновесии. НТП «Трубопровод».

ПУЛЬСАЦИЯ. Расчет пульсирующих потоков в трубопроводных системах с поршневыми компрессорами. НТП «Трубопровод».

СТАРТ. Программа расчета трубопроводных систем на статическую и циклическую прочность. НТП «Трубопровод». Сертифицирована Госстандартом России.

СТАРТ-П. Программа расчета трубопроводных систем с участками бесканальной прокладки на статическую и циклическую прочность. НТП «Трубопровод». Сертифицирована Госстандартом России.

ИЗОЛЯЦИЯ. Проектирование теплоизоляции оборудования и трубопроводов. НТП «Трубопровод».

ПРЕДКЛАПАН. Расчет предохранительных клапанов. НТП «Трубопровод». Согл. с Госгортехнадзором России.

ТЕХНОЛОГ. Инструментально-справочная и ремонтно-моделирующая система для технолога и теплотехника. Техно-Софт.

ПВ Безопасность. Расчетно-справочная система пожаровзрывобезопасности. НТЦ «Техно-Софт». Сертифицирована Госстандартом России. Разрешено применение Госгортехнадзором России.

ТЕПЛОС. Расчетно-экспертная система по теплообменникам, конденсаторам, испарителям, ребойлерам. Техно-Софт.

РВТ92. Расчет вибрации. Экспертно-аналитический центр (ЭАЦ) виброзащиты и диагностики оборудования КС ВНИИГАЗ.

ПУЛЬС 93. Газодинамический расчет. ЭАЦ виброзащиты и диагностики оборудования КС ВНИИГАЗ.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

Приложение 4

Перечень НТД, на которую имеются ссылки в настоящих Правилах

ГОСТ 2.601-95 «ЕСКД. Эксплуатационные документы»

ГОСТ 9544-93 «Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов»

ГОСТ 9.014-92 «Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования»

ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»

ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» ГОСТ 12.1.007-76* «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

ГОСТ 12.1.011-78 «ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний»

ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования»

ГОСТ 12.1.018-93 «ССБТ. Пожарная безопасность. Электрическая искробезопасность. Общие требования»

ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические»

ГОСТ 12.4.124-83 «ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования»

ГОСТ 15.001-88 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно технического назначения»

ГОСТ 21130-75 «Изделия электрические. Заземляющие и знаки заземления»

ОСТ 26-12-2041-85 «Система контроля управления и защиты автоматизированных оппозитных поршневых компрессоров мощностью 250 кВт и выше. Общие технические требования»

ОСТ 26-291-94 «Сосуды и аппараты стальные высокого давления. Общие технические условия»

ОСТ 24-201-03-90 «Сосуды и аппараты стальные высокого давления. Общие технические требования»

СНиП 2.02.05-87 «Фундаменты машин с динамическими нагрузками»

СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»

СНиП 2.09.02-85* «Производственные здания»

СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»

СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

НПБ 105-95 «Определение категорий помещений и зданий по взрыво-пожарной и пожарной опасности». Приказ ГУГПС МВД России от 31.10.95 № 32

© Госгортехнадзор России, 2000

ПБ 03-108-96 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов». Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 02.03.95 № 11

ПБ 03-221-98 «Правила разработки, изготовления и применения мембранных предохранительных устройств». Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 15.07.98 № 42

ПБ 09-170-97 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 22.12.97 № 52

ПБ 10-115-96 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 18.04.95 № 20 с изм. ИПБ-03-147-97 от 02.09.97 № 25

РД 09-102-95 «Методические указания по определению остаточного ресурса потенциально опасных объектов, поднадзорных Госгортехнадзору России». Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 17.11.95 № 57

ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений»

ПР 50.2.009-94 «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений»

ПР 50.2.016-94 «ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ»

«Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), изд. 6-е, 1998 г. «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) изд. 5-е. Утв. Главгосэнергонадзором России 31.03.92 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ). Утв. Главгосэнергонадзором России 21.12.84 «Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности». Утв. Миннефтехимпромом СССР 30.01.72. Согласовано Госгортенадзором СССР 11.01.71

РТМ 38.001-94 «Указания по расчету на прочность и вибрацию технологических стальных трубопроводов», согласовано Госгортехнадзором России 20.12.94

«Общие технические условия по ремонту поршневых компрессоров ОТУ-85». ВНИКТИНефтехимоборудование. Согласовано Госгортехнадзором СССР 04.03.85

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах

Техническое редактирование
и компьютерная верстка
И. В. Филимонов

Лицензия ЛР № 040969 от 09.06.99
Гигиенический сертификат
№ 77.01.08.950.П.34650.09.9 от 17.09.99

Формат 60x84 1/16. Гарнитура Таймс.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Объем 3 печ. л. Тираж 500 экз.

Заказ № 100

Государственное предприятие
Научно-технический центр
по безопасности в промышленности
Госгортехнадзора России

103718, г. Москва, Славянская пл., д. 2/5

Отпечатано в типографии ГУ ГЦМПП
135800, Москва, Краснопрудный пер., д. 7

© Госгортехнадзор России, 2000

ГОСГОРТЕХНАДЗОР РОССИИ
НТЦ «ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Изданы документы, предназначенные для руководителей и специалистов Госгортехнадзора России и федеральных органов исполнительной власти; организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты; организаций, занимающихся подготовкой специалистов по промышленной безопасности и охране труда; экспертных и страховых организаций.

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». *1999. — 34 с. (на русском и английском языках).*

Настоящий Федеральный закон определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий указанных аварий.

2. Постановления Правительства Российской Федерации. *Вып. 3. 1999. — 31 с. (на русском и английском языках).*

В сборник вошли постановления Правительства Российской Федерации, проекты которых разработаны Госгортехнадзором России совместно с Минюстом России и другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти в соответствии с планом подготовки нормативных актов, необходимых для реализации Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», а именнно: «О федеральном органе исполнительной власти, специально уполномоченном в области промышленной безопасности»; «О сроках декларирования промышленной безопасности действующих опасных производственных объектов»; «О перечне технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах и подлежащих сертификации» и др.

3. Расследование и учет аварий и несчастных случаев. *Сборник документов. (6 нормативных документов).Вып. 4. 1999. — 74 с.*

Публикуются нормативные правовые акты, касающиеся вопросов учета и расследования причин аварий и несчастных случаев на производстве. В него вошли извлечения из Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации», а также Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, Положение о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах (РД 03-293-99), Требования по оформлению расходных средств, связанных с участием органов Госгортехнадзора России в техническом расследовании причин аварий на опасных производственных объектах и др.

4. Сборник документов по экспертизе и аккредитации *(14 нормативных документов). Вып. 5. 1999. — 142 с.*

Представлены документы по экспертизе и аккредитации, регламентирующие проведение экспертизы промышленной безопасности, описывающие организацию Системы экспертизы промышленной безопасности и устанавливающие процедуры взаимодействия ее

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

участников при аккредитации экспертных организаций, аттестации экспертов, сборе, анализе и обобщении информации о деятельности экспертных организаций и состоянии нормативно-методической базы.

5. Декларирование промышленной безопасности опасных производственных объектов. *Сборник документов (19 нормативных правовых актов и технических документов). Вып. 6. 1999. — 156 с.*

Включены нормативные правовые акты, руководящие документы Госгортехнадзора России и другие нормативные документы в области декларирования и обеспечения промышленной безопасности, анализа опасностей и риска, в том числе: Положение о порядке оформления декларации промышленной безопасности и перечне сведений, содержащихся в ней (РД 03-315-99), Правила экспертизы декларации промышленной безопасности (ПБ 03-314-99), Положение о порядке утверждения заключения экспертизы промышленной безопасности (РД 03-298-99), Положение о порядке прохождения поступающих в Госгортехнадзор России деклараций промышленной безопасности (РД 04-271-99), Методические рекомендации по идентификации (РД 03-260-99) и проведению анализа риска (РД 08-120-96) опасных промышленных объектов.

6. Регистрация опасных производственных объектов. *Сборник документов (12 нормативных правовых актов и нормативных технических документов). Вып. 7. 1999. — 128 с.*

Опубликованы документы, регламентирующие процедуру регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведение государственного реестра (РД 03-294-99), приведены перечень федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих ведение ведомственных разделов государственного реестра опасных производственных объектов, а также индексы этих органов в государственном реестре.

7. Подготовка и аттестация работников опасных производственных объектов по промышленной безопасности. *Сборник документов (11 нормативных правовых актов и нормативных технических документов). Вып. 8. 1999. — 64 с.*

Включены действующие нормативные документы Госгортехнадзора России, регламентирующие порядок подготовки и аттестации работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, порядок функционирования и состав Центральных и Территориальных аттестационных комиссий Госгортехнадзора России, а также Типовая программа по курсу «Промышленная безопасность и охрана труда» для подготовки руководителей и специалистов опасных производственных объектов.

8. Экспертиза промышленной безопасности. *Сборник документов (6 нормативных технических документов). Выпуск 9 (часть I). 2000.*

Опубликованы как основополагающие документы: Правила проведения экспертизы промышленной безопасности (ПБ 03-246-98); Положение о порядке утверждения заключений экспертизы промышленной безопасности (РД 03-298-99); Правила экспертизы декларации промышленной безопасности (РД 03-314-99), так и отраслевые: Положение о проведении экспертизы промышленной безопасности в горнорудной промышленности (РД 06-318-99); Положение о проведении экспертизы промышленной безопасности опасных металлургических и коксохимических производственных объектов (РД 11-320-99) и Поло-

© Госгортехнадзор России. 2000

жение по проведению экспертизы промышленной безопасности на объектах газоснабжения (РД 12-331-99).

9. Безопасность гидротехнических сооружений. *Сборник документов (10 нормативных технических документов). 1999. — 293 с.*

Представлены: Правила безопасности при эксплуатации хвостовых, шламовых и гидроотвальных хозяйств (ПБ 06-123-96); Методические рекомендации по оценке технического состояния и безопасности хранилищ производственных отходов и стоков предприятий химического комплекса (РД 09-255-99); Методические рекомендации по организации надзора за обеспечением безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) на подконтрольных органам Госгортехнадзора России предприятиях и объектах (РД 03-141-97); Инструкция о порядке ведения мониторинга безопасности гидротехнических сооружений предприятий, организаций, подконтрольных органам Госгортехнадзора России (РД 03-259-98). Эти нормативные документы регулируют вопросы безопасной эксплуатации действующих объектов, ведения технической документации, отчетности, мониторинга состояния гидротехнических сооружений

10. Страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов. *Сборник документов. Вторая редакция. 1999. — 283 с.*

Включены извлечения из законодательных актов: Гражданского кодекса Российской Федерации ч. 1 и 2, закона Российской Федерации «Об организации страхового дела в Российской Федерации», постановления Правительства Российской Федерации. Приведены другие действующие нормативные документы и указания в области страхования и обеспечения промышленной безопасности, а также нормативные документы и указания, устанавливающие компетенцию органов Федерального горного и промышленного надзора России в области страхования ответственности за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей среде в случае аварии на опасном производственном объекте.

11. Инструкция по проведению диагностирования технического состояния сосудов, трубопроводов и компрессоров промышленных аммиачных холодильных установок (РД 09-244-98). *1999. — 76 с.*

Изложена Инструкция по диагностированию технического состояния сосудов, трубопроводов и компрессоров промышленных аммиачных холодильных установок, представлен порядок оформления и выдачи заключений по ресурсу безопасной эксплуатации оборудования и осуществления техники безопасности при проведении диагностирования.

12. Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах (РД 09-250-98). *1999. — 22 с.*

Определен порядок производства ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах, а также порядок проведения ремонта основных производственных фондов (оборудование, трубопроводы, производственные здания и сооружения) на территории действующих предприятий и организаций, надзор за которыми осуществляют органы Госгортехнадзора России.

© Государственное предприятие Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000

13. Методические рекомендации по идентификации опасных производственных объектов магистральных нефтепроводов (РД 08-284-99). *1999. — 111 с.*

В Методических рекомендациях разъяснены основные требования к идентификации опасных производственных объектов магистральных нефтепроводов и других опасных производственных объектов, связанных с их эксплуатацией, а также специфические признаки и условия идентификации опасных производственных объектов нефтепроводного транспорта для страхования гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей среде в случае аварии на опасном производственном объекте.

14. Методические рекомендации по идентификации опасных производственных объектов магистральных нефтепродуктопроводов (РД 08-303-99). *1999. — 164 с.*

Данные Методические рекомендации разъясняют и конкретизируют основные принципы и условия идентификации опасных производственных объектов магистральных нефтепродуктопроводов. В приложении представлен идентификационный лист опасного производственного объекта, сводный лист учета опасных производственных объектов в целях страхования и приведен пример идентификации опасных производственных объектов.

16. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств (ПБ 09-310-99). *2000. — 44 с.*

В настоящих Правилах приведены общие требования к взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств и представлены специфические требования по обеспечению промышленной безопасности нефтеперерабатывающих производств и ряда сопутствующих технологических процессов.

17. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. *Сборник документов (8 нормативных технических документов). Выпуск I. 2000.*

Включены: ПБ 03-234-98. Правила рациональной комплексной переработки минерального сырья (твердые полезные ископаемые); РДИ 07-282-99. Дополнения и изменения к Инструкции по производству маркшейдерских работ; РД 07-283-99. Инструкция по оформлению горных отводов для использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых; РД 07-291-99. Инструкция о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с пользованием недрами; РД 03-306-99. Инструкция по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке; РД 07-309-99. Положение о порядке выдачи разрешений на застройку площадей залегания полезных ископаемых; РД 07-330-99. Инструкция по согласованию годовых планов развития горных работ; ПБ 07-337-99. Правила охраны недр при составлении технологических схем разработки месторождений минеральных вод.

По вопросам приобретения обращаться:
тел/факс (095) 267-64-10 и 267-65-60

gost.e-ecolog.ru