Государственный стандарт Союза ССР ГОСТ 12.2.016-81 "Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 11 ноября 1981 г. N 4885)

Occupational safety standarts sistems. Gas compressing equipment. General safety requirements

Срок действия установлен с 1 января 1983 г. до 1 января 1988 г.

Взамен ГОСТ 12.2.016-76

Настоящий стандарт распространяется на стационарные и передвижные компрессоры всех видов (далее компрессорное оборудование) и устанавливает общие требования безопасности к конструкции компрессорного оборудования.

Стандарт не распространяется на холодильные компрессоры и компрессоры, сжимающие радиоактивные газы.

1. Общие положения

1.1. Компрессорное оборудование должно соответствовать требованиям настоящего стандарта, ГОСТ 12.2.003-74 и действующих норм и правил, утвержденных Госгортехнадзором СССР, Госэнергонадзором, Госстроем СССР, Минздравом СССР, приведенных в справочном приложении.

1.2. Требования безопасности к компрессорному оборудованию конкретного вида излагаются в соответствии с ГОСТ 1.26-77 в стандартах или технических условиях на конкретные виды компрессорного оборудования.

2. Требования безопасности к конструкции компрессорного оборудования в целом и его основным элементам

2.1. Общие требования безопасности конструкции компрессорного оборудования в целом

2.1.1. Устройство компрессорного оборудования (размещение агрегатов, узлов, систем управления и др.) должно обеспечивать удобство и безопасность монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. Общие эргономические требования - по ГОСТ 12.2.049-80.

2.1.2. Общие эргономические требования к расположению рабочего места (пульта, управления, средств отображения информации, органов управления, вспомогательного оборудования) - по ГОСТ 22269-76 с учетом требований ГОСТ 12.2.032-78 и ГОСТ 12.2.033-78.

2.1.3. При обслуживании составных частей компрессорных установок, расположенных на высоте более 1,8 м от уровня пола или рабочей площадки, их следует снабжать стационарными, съемными, откидными площадками или лестницами. Исполнение и размеры площадок и лестниц - по ГОСТ 12.2.012-75.

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

2.1.4. Рабочие процессы, выполняющиеся компрессорным оборудованием, в части обеспечения взрывобезопасности, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.010-76.

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

2.1.6. Требования к электробезопасности электроустановок компрессорного оборудования - по ГОСТ 12.1.019-79.

2.1.7. Общие требования безопасности к электротехническим изделиям, входящим в состав компрессорной установки - по ГОСТ 12.2.007.0-75 "Правилам устройства электроустановок" с учетом требований "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.1.8. Конструкция компрессорного оборудования, вспомогательных систем и узлов, входящих в состав компрессорной установки; должна исключать возможность накопления и разряда статического электричества. Общие требования безопасности - по ГОСТ 12.1.018-86.

2.1.9. Исполнение компрессорного оборудования, электротехнических изделий, приборов, органов управления, сигнальной аппаратуры, входящих в состав компрессорных установок, сжимающих взрывоопасные и токсичные газы или размещаемых во взрывоопасных помещениях (на наружных взрывоопасных установках), должно соответствовать требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и токсичных газах", "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов". Выбор взрывозащищенного электрооборудования - по ГОСТ 12.2.020-76 в зависимости от категории и группы взрывоопасных смесей по ГОСТ 12.1.011-78, а также класса помещения и класса взрывоопасной зоны по ПУЭ-76.

2.1.10. Компрессорное оборудование должно обладать герметичностью, не допускающей образования в воздухе рабочей зоны концентрации вредных веществ, превышающих предельно допустимую концентрацию по ГОСТ 12.1.005-76.

Порядок определения величин возможных выделений вредных веществ установлен в разд. II "Правил устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и токсичных газах" и в СНиП 2.04.05-86.

2.1.11. Общие требования к шумовым характеристикам компрессорного оборудования, допустимые уровни шума на рабочих местах и в зоне обслуживания компрессоров - по ГОСТ 12.1.003-76.

2.1.12. Общие требования к вибрационным характеристикам компрессорного оборудования, гигиенические нормы вибрации на рабочих местах и в зоне обслуживания компрессоров - по ГОСТ 12.1.012-78.

2.1.13. Поверхности работающего компрессорного оборудования, подверженные нагреву, расположенные в местах нахождения людей (рабочих местах и местах основного прохода), должны быть теплоизолированы или ограждены устройствами, исключающими случайное прикосновение к наружным поверхностям обслуживающего персонала. Цилиндры компрессоров объемного сжатия и корпуса компрессоров динамического сжатия теплоизоляции не подлежат.

Температура доступных для прикосновения наружных поверхностей не должна превышать 45°С, кроме компрессорного оборудования, работающего при температуре окружающей среды свыше 40°С.

2.2. Требования безопасности к рабочим органам

2.2.1. Физические и химические свойства материалов основных рабочих органов компрессорного оборудования не должны подвергаться изменениям от воздействия сжимаемого газа и охлаждающих жидкостей.

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

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

2.2.4. Для контроля исправности механизма движения и регулировки положения рабочих органов компрессорного оборудования должна быть предусмотрена возможность ручного проворачивания вала компрессора или применения валоповоротного механизма по ГОСТ 24444-80.

2.2.5. Компрессорное оборудование должно иметь устройства для разгрузки компрессора при пуске и остановке приводного двигателя.

2.2.6. Конструкция коренных подшипников коренных валов (роторов)

компрессорного оборудования должна обеспечивать свободу осевых перемещений вала от тепловых расширений, возникающих при работе.

2.2.7. Конструкция цилиндропоршневой группы и механизма движения компрессорного оборудования должны обеспечивать возможность контроля и регулирования распределения линейных мертвых пространств в полостях сжатия цилиндров.

2.2.8. Для обеспечения свободы упругих и температурных деформаций горизонтально расположенные цилиндры крупных поршневых компрессоров рекомендуется снабжать опорами скользящего или качающегося типа.

2.2.9. Конструкция цилиндра должна допускать свободу линейных температурных деформаций втулки.

2.2.10. Конструкция теплообменных аппаратов, входящих в состав компрессорной установки, должна обеспечивать компенсацию температурных деформаций корпуса и отдельных элементов этих аппаратов.

2.2.11. Конструкция трубопроводов и коллекторов должна обеспечивать самокомпенсацию температурных деформаций (в требуемых случаях следует применять компенсаторы). Применение сальниковых компенсаторов не рекомендуется.

2.2.12. Смазывающие масла и жидкости, применяющиеся для смазки рабочих органов компрессорного оборудования (цилиндры, сальниковые уплотнения поршневых компрессоров, узлы трения центробежных компрессоров и т.п.), должны сохранять свои качества в среде сжимаемого газа. Допускается применять для уплотнений материалы, не требующие смазки.

2.2.13. На напорных линиях системы циркуляционной смазки механизма движения должны быть установлены для настройки давления масла регулирующие и (или) перепускные клапаны. Каждая линия подачи смазки на цилиндры и сальники должна быть снабжена обратным клапаном. Конструкция системы смазки должна обеспечивать наличие масла (смазывающей жидкости) во всех точках смазки до пуска компрессора. Общие требования безопасности к смазочным системам - по ГОСТ 12.2.040-79.

2.2.14. Конструкция картеров компрессоров, служащих емкостью для масла системы смазки механизма движения, не должна допускать выброса масла при повышении давления в полости картера.

2.2.15. Конструкция сборочных единиц компрессоров должна исключать возможность попадания смазочных масел на фундамент и площадку обслуживания.

2.2.16. Конструкция системы охлаждения компрессорного оборудования должна исключать контакт охлаждающей жидкости со сжимаемым газом, кроме компрессоров, охлаждение которых осуществляется впрыском жидкости в полости сжатия.

2.2.17. Конструкция сборочных единиц системы жидкостного охлаждения должна иметь устройства, обеспечивающие слив жидкости из полостей охлаждения.

2.2.18. Газопроводы компрессорного оборудования должны выполняться в соответствие с требованиями СНиП 3.05.05-84 и, в зависимости от свойств сжимаемого газа, отвечать требованиям: "Правил устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок; воздухопроводов и газопроводов"; "Правил устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и токсичных газах", или "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов".

2.2.19. Горизонтально расположенные участки газопроводов присоединяющихся к стационарному компрессорному оборудованию, должны иметь уклон не менее 1:300 в сторону от компрессора.

2.2.20. Газопроводы и газовые полости аппаратов, в которых возможно скопление жидкостей (конденсата), должны иметь устройства для их удаления.

2.2.21. Отключаемые сосуды (буферные емкости, влагоотделители), входящие в состав компрессорной установки, должны соответствовать "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

2.3. Требования безопасности к органам управления

2.3.1. Конструкция органов управления должна обеспечивать безопасность и удобство выполнения операции, связанных с управлением компрессорным оборудованием, и отвечать эргономическим требованиям стандартов системы "Человек - машина".

2.3.2. Пульты управления компрессорным оборудованием должны отвечать требованиям ГОСТ 23000-78. В необходимых случаях они должны быть снабжены мнемосхемами по ГОСТ 21480-76.

2.3.3. Требования к маховикам и штурвалам управления - по ГОСТ 21752-76, к рычагам управления - по ГОСТ 21753-76.

2.3.4. Требования к выключателям и переключателям:

поворотным - по ГОСТ 22613-77;

кнопочным - по ГОСТ 22614-77;

типа "Тумблер" - по ГОСТ 22615-77.

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

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

2.4. Требования безопасности к средствам контроля

2.4.1. Компрессорные установки должны снабжаться приборами, обеспечивающими контроль параметров сжатия газа, режимов работы компрессорного оборудования и его систем. Рекомендуется применение приборов дистанционного контроля параметров.

2.4.2. Объем контролируемых параметров, пределы измерения, места установки контрольно-измерительных приборов должны соответствовать требованиям норм и правил, утвержденных органами государственного надзора СССР, а также стандартам и техническим условиям на конкретные виды компрессорного оборудования.

2.4.3. Все установленные контрольно-измерительные приборы должны проходить государственные испытания.

2.4.4. Конструкция компрессорного оборудования должна обеспечивать применение метрологических средств для контроля работоспособности и определения технического состояния компрессоров при эксплуатации и ремонте.

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

2.4.6. Манометры с пределами измерения более 10 МПа (100) должны быть снабжены приспособлениями, защищающими персонал от поражения при возможном разрушении прибора.

2.5. Требования безопасности к средствам сигнализации

2.5.1. Компрессорное оборудование должно иметь звуковую и световую сигнализацию в объеме, соответствующем нормам и правилам, утвержденным органами государственного надзора. Сигнализация должна включаться при выходе параметров сжатия газа, режимов работы систем охлаждения и смазки за пределы, установленные стандартами и техническими условиями на конкретные виды компрессоров.

2.5.2. Звуковые сигнализаторы должны соответствовать требованиям ГОСТ 21786-76.

2.5.3. Органы управления, средства сигнализации должны снабжаться знаками или надписями, характеризующими состояние объекта управления.

Кодирование зрительной информации должно удовлетворять требованиям ГОСТ 21829-76. Условные графические обозначения, применяющиеся для характеристики состояния объектов управления - по ГОСТ 12.4.040-78.

Шрифты для поясняющих надписей - по ГОСТ 26.020-80.

2.5.4. Поверхности ограждений, защитных устройств, а также элементы компрессорного оборудования, могущие служить источниками опасности для работающих, должны иметь знаки безопасности и сигнальные цвета по ГОСТ 12.4.026-76.

3. Требования безопасности к защитным устройствам, входящим в конструкцию

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

3.2. Объем параметров, по которым необходима автоматическая сигнализация и блокировка, и режимы работы компрессора должны соответствовать нормам и правилам, утвержденным органами государственного надзора, стандартам и техническим условиям на конкретные виды компрессорного оборудования.

3.3. Система регулирования центробежных компрессоров должна обеспечивать устойчивую работу машины без возникновения помпажа.

3.4. Центробежные компрессоры должны иметь устройства контроля осевого сдвига ротора и уровня вибрации, сблокированные с приводом компрессора.

3.5. Оснащение компрессорного оборудования предохранительными клапанами и пластинами (мембранами), регламентировано "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", "Правилами устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов", "Правилами устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и токсичных газах". Места установки предохранительных клапанов и пластин (мембран) их размеры, пропускная способность, исполнение устанавливаются в стандартах и технических условиях на конкретные виды компрессорного оборудования.

3.6. На нагнетательном газопроводе последней ступени сжатия, а также на газопроводах отбора газа промежуточного давления должен быть установлен обратный клапан.

3.7. Компрессорное оборудование, снабженное валоповоротным механизмом, должно иметь блокировку, делающую невозможным выключение привода компрессора при включенном валоповоротном механизме и включение валоповоротного механизма при работающем компрессоре.

3.8. Органы управления, обеспечивающие аварийную остановку компрессорного оборудования, должны быть размещены:

для передвижных компрессоров - на пультах управления;

для стационарных компрессоров - на пультах управления и сдублированы у выходов из машинных залов или в других удобных и безопасных местах.

3.9. Защитные ограждения (по п. 2.1.5) должны допускать проведение монтажных и ремонтно-профилактических работ.

3.10. Требования к защитным средствам от шума - по ГОСТ 12.1.003-76.

3.11. Требования к средствам вибрационной защиты - по ГОСТ 12.1.012-78.

4. Требования безопасности, определяемые особенностями монтажных, наладочных работ, транспортированием и хранением

4.1. Конструкция сборочных единиц и деталей компрессорного оборудования массой свыше 20 кг должна обеспечивать удобное, надежное и безопасное крепление стропов и чалочных приспособлений. В необходимых случаях должны предусматриваться приливы, отверстия, грузовые винты и другие приспособления.

В эксплуатационной документации должны быть указаны схемы строповки для монтажа и демонтажа ответственных деталей и сборочных единиц массой свыше 100 кг.

4.2. Фонари клапанов, расположенных в нижней части горизонтальных цилиндров, должны иметь фиксирующие устройства, предупреждающие их выпадания при монтаже или ремонте.

4.3. Конструкция картера стационарных компрессорных установок должна допускать ведение монтажа картера бесподкладочным способом.

4.4. Усилие затяжки ответственных резьбовых соединений должно контролироваться. Допускается контролировать усилие (момент) затяжки по величине упругой деформации деталей. Перечень ответственных резьбовых соединений, усилия (моменты) затяжки и величины соответствующих упругих деформаций должны быть указаны в эксплуатационной документации.

5. Контроль выполнения требований безопасности

5.1. Перед постановкой на производство компрессорного оборудования должен быть проведен контроль выполнения требований безопасности по настоящему стандарту, а также по стандартам и техническим условиям на компрессорное оборудование конкретного вида.

Объем испытаний должен устанавливаться стандартами и техническими условиями на компрессорное оборудование конкретного типа.

Выполнение требований безопасности для опытных образцов (опытных партий) компрессорного оборудования должно контролироваться при предварительных и приемочных испытаниях па ГОСТ 15.001-73.

5.2. Выполнение требований безопасности для компрессорного оборудования серийного производства должно контролироваться в процессе приемо-сдаточных и периодических испытаний по ГОСТ 15.001-73.

5.3. У места проведения испытаний должны быть установлены

предупреждающие знаки "Осторожно! Прочие опасности", "Вход (проход) запрещен" по ГОСТ 12.4.026-76 и поясняющая надпись "Идут испытания", а также вывешены инструкции и правила безопасности.

5.4. Методика выполнения измерений для определения шумовых характеристик компрессорного оборудования - по ГОСТ 23941-79.

Измерение шума в зоне обслуживания - по ГОСТ 20445-75.

5.5. Методы контроля уровня вибрации - по ГОСТ 12.1.012-78.

Измерение механических колебаний - по ГОСТ 13731-68.

Основные требования к контролю за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны - по ГОСТ 12.1.007-76. Общие требования к методам контроля состояния воздуха рабочей зоны - ГОСТ 12.1.005-76, ГОСТ 12.1.016-79.

Приложение

Справочное

Перечень правил и норм

Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов

Правила устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и токсичных газах

Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением

Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов

Правила устройства электроустановок (ПУЭ-76)

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

Правила изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования (ПИВРЭ)

Правила безопасности во взрывоопасных и взрывопожароопасных химических и нефтехимических производствах (ПБВХП-74)

Правила безопасности при эксплуатации нефтегазоперерабатывающих заводов (ПТБ НП-73)

СНиП III-31-78 "Технологическое оборудование. Основные положения"

Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию N 1042-73.