ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70068— 2022

НАСОСЫ И АГРЕГАТЫ НАСОСНЫЕ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ КРИОГЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Дополнительные требования безопасности

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ») и Обществом с ограниченной ответственностью «ПРОМГАЗ-ТЕХНОЛОГИЙ» (ООО «ПРОМГАЗ-ТЕХНОЛОГИЙ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 114 «Кислородное и криогенное оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 апреля 2022 г. № 208-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 При применении настоящего стандарта необходимо соблюдать требования Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», утвержденного решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823 в части отнесения оборудования криогенных производств и технических изделий, обращающихся на них, к опасным производственным объектам

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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

Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с требованиями Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в сфере отношений, возникающих при разработке (проектировании), производстве, монтаже, наладке, эксплуатации, хранении, транспортировании, реализации и утилизации продукции.

В настоящем стандарте по отношению к ГОСТ 31839—2012 (EN 809:1998) и ГОСТ 31840—2012 расширена область применения и в большем объеме представлена информация о дополнительных требованиях безопасности к конструированию, сборке, монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту насосов и насосных агрегатов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАСОСЫ И АГРЕГАТЫ НАСОСНЫЕ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ КРИОГЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Дополнительные требования безопасности

Pumps and pump units for pumping of cryogenic products.
Additional safety requirements

Дата введения — 2022—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на динамические и объемные насосы, поставляемые отдельно, без привода и насосные агрегаты на их базе для перекачки криогенных продуктов. Настоящий стандарт устанавливает основные требования безопасности к конструированию, сборке, монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и средствам автоматизации, защиты, сигнализации и контроля для насосов и насосных агрегатов, работающих в составе криогенных систем и установок, на всех этапах жизненного цикла.

Настоящий стандарт не определяет номенклатуру криогенных продуктов, перекачиваемых насосами и насосными агрегатами. Необходимость в уточнении использования насоса и насосного агрегата для перекачки определенных криогенных продуктов устанавливается договором на поставку насосов и насосных агрегатов между изготовителем и потребителем.

Перечень основных значительных источников опасности при эксплуатации насоса или насосного агрегата и требования и/или мероприятия по снижению опасности установлены в ГОСТ 31839 и ГОСТ 31840.

Настоящий стандарт устанавливает дополнительные источники опасности, возникающие при эксплуатации насоса или насосного агрегата для перекачки криогенных продуктов, определяет требования и/или мероприятия по снижению опасности.

Настоящий стандарт не устанавливает требования безопасности к конструированию или изготовлению приводов и вспомогательного оборудования, требования безопасности при транспортировании и перемещении криогенных насосов и криогенных насосных агрегатов во время их эксплуатации, требования безопасности к передаточным устройствам, соединяющим насос с другими устройствами.

Требования настоящего стандарта не распространяются на:

- насосы и насосные агрегаты, приводимые в действие вручную;
- насосы и насосные агрегаты, специально разработанные для эксплуатации на объектах атомной энергетики, которые в случае выхода из строя могут стать источником радиоактивного излучения;
- насосы и насосные агрегаты, поставляемые для нужд оборонного комплекса;
- насосы и насосные агрегаты, применяемые на судах или морских объектах;
- насосы и насосные агрегаты для буровых скважин.

Настоящий стандарт не распространяется на насосы и насосные агрегаты, изготовленные до введения настоящего стандарта.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.018 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 12.2.052 Система стандартов безопасности труда. Оборудование, работающее с газообразным кислородом. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.124 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования

ГОСТ 21957 Техника криогенная. Термины и определения

ГОСТ 31839 (EN 809—1998) Насосы и агрегаты насосные для перекачки жидкостей. Общие требования безопасности

ГОСТ 31840 Насосы погружные и агрегаты насосные. Требования безопасности

ГОСТ ISO 12100 Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска

ГОСТ ISO 17769-1 Насосы жидкостные и установки. Основные термины, определения, количественные величины, буквенные обозначения и единицы измерения. Часть 1. Жидкостные насосы

ГОСТ Р 51342 Безопасность машин. Съемные защитные устройства. Общие требования по конструированию и изготовлению неподвижных и перемещаемых съемных защитных устройств

ГОСТ Р 52104 Ресурсосбережение. Термины и определения

ГОСТ Р 54892 Монтаж установок разделения воздуха и другого криогенного оборудования. Общие положения

ГОСТ Р 55892 Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Общие технические требования

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 21957, ГОСТ ISO 17769-1, ГОСТ ISO 12100 и ГОСТ Р 52104, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **криогенный насос:** Насос, предназначенный для перекачки криогенных продуктов.

3.2 **поршневой криогенный насос:** Насос возвратно-поступательного действия с рабочими органами в виде поршней, предназначенный для перекачки криогенных продуктов, состоящий из механизма преобразования движения (теплой части) и одной или нескольких цилиндропоршневых групп (холодной части).

3.3 **механизм преобразования движения (теплая часть):** Совокупность элементов криогенного поршневого насоса, предназначенная для преобразования и передачи движения от привода поршням.

Примечание — Механизмом преобразования движения выступает, как правило, кривошипно-шатунный механизм.

3.4 **центробежный криогенный насос:** Лопастный насос, состоящий из холодной части, в которой криогенный продукт перемещается через рабочее колесо от центра к периферии с повышением давления, и теплой части, включающей привод, передаточный механизм и корпус подшипника.

3.5 **цилиндропоршневая группа (холодная часть):** Часть поршневого криогенного насоса, находящаяся в изоляции либо погруженная в перекачиваемый криогенный продукт, в которой происходит всасывание и повышение давления криогенного продукта с последующим его вытеснением в нагнетательную линию (трубопровод).

3.6 **продувочный газ:** Сухой, очищенный от масла воздух, азот или аргон, находящийся при температуре окружающей среды, используемый для удаления или предотвращения скоплений кислорода или влажного воздуха.

3.7 **поршневой комплект:** Элементы поршневого криогенного насоса, состоящие из поршня в сборе со штоком, поршневых уплотнительных колец и экспандеров.

4 Требования безопасности

4.1 Криогенные насосы и криогенные насосные агрегаты должны полностью соответствовать требованиям безопасности настоящего стандарта, ГОСТ 31839, ГОСТ 31840 и технической документации на криогенные насосы и криогенные насосные агрегаты специального назначения.

При разработке (проектировании) насосов и криогенных насосных агрегатов должны быть идентифицированы возможные виды опасности на всех стадиях жизненного цикла. Для идентифицированных видов опасности следует проводить оценку риска расчетным, экспериментальным или другим методом в соответствии с ГОСТ ISO 12100 и требованиями технического регламента [1].

4.2 Опасности, возникающие при перекачке криогенных продуктов

4.2.1 Источниками опасности при перекачке криогенных продуктов являются:

- криогенная температура жидкости и пара;
- резкое повышение давления, связанное с испарением криогенного продукта и расширением газа;
- сильные окислительные свойства кислорода;
- горючесть паров природного газа.

4.2.2 Опасности, вызываемые криогенной температурой:

- ожоги или обморожение при контакте с криогенным продуктом, холодным паром или холодными поверхностями насоса/насосного агрегата;
- низкотемпературное охрупчивание конструкционных и изоляционных материалов;
- конденсация и кристаллизация влаги на холодных поверхностях, приводящие к снижению и потере работоспособности, а также способствующие скоплению сконденсированного кислорода на поверхностях, имеющих криогенную температуру.

4.2.3 Опасности, вызываемые резким повышением давления вследствие газификации криогенного продукта:

- разрушение элементов оборудования и, как следствие, выброс криогенного продукта и частей оборудования;
- образование значительных объемов газов при испарении.

4.2.4 Опасности, вызываемые сильными окислительными свойствами кислорода:

- образование взрывоопасных и пожароопасных систем с многочисленными веществами;
- возможность возгорания материалов в среде обогащенного кислородом воздуха с концентрацией кислорода свыше 23 %.

4.2.5 Опасностью, вызываемой горючестью паров природного газа, является возможность воспламенения паров сжиженного природного газа при смешивании с воздухом в концентрации от 4,4 % до 17 %.

4.3 Требования безопасности к элементам конструкции криогенных насосов и криогенных насосных агрегатов

4.3.1 Конструкция насоса и криогенного насосного агрегата должна удовлетворять требованиям безопасности по ГОСТ 31839, а также должна соответствовать уровню степени риска при эксплуатации и на других этапах жизненного цикла.

4.3.2 Конструкция и расположение узлов и механизмов должны обеспечивать безопасность их монтажа, эксплуатации и ремонта в объеме работ, регламентированном эксплуатационной и технической документацией предприятия — разработчика оборудования.

4.3.3 Конструкция (включая отдельные элементы) должна обеспечивать компенсацию температурных деформаций, а также восприятие усилий, возникающих в рабочих условиях, акустических, сейсмических и других нагрузок, в том числе и при транспортировании.

4.3.4 Конструкция должна обеспечивать возможность полного удаления содержащегося в нем криогенного продукта, а также растворителя после проведения обезжиривания.

4.3.5 Конструкция должна исключать возможность попадания смазывающих веществ из механизма преобразования движения в цилиндропоршневую группу.

4.3.6 На линии подачи криогенного продукта к всасывающему клапану насоса следует устанавливать устройство, исключающее возможность попадания в цилиндровую группу механических частиц. В большинстве случаев этим устройством является фильтр с мелкой сеткой. Фильтр должен иметь достаточно большую площадь поверхности и должен быть доступен для осмотра или технического обслуживания.

4.3.7 На поверхностях криогенных насосов, криогенных насосных агрегатов и их ограждений, расположенных в зоне действия персонала и находящихся при температурах ниже минус 20 °С и выше плюс 45 °С, должны быть нанесены предупреждающие знаки.

4.3.8 Конструкция криогенных насосов или агрегатов должна исключать возможность образования в них или вне их взрывоопасных смесей.

4.3.9 Во избежание замерзания влаги на штоке поршня следует предусмотреть устройства, подводящие тепло к сальниковому узлу со стороны теплой части. Это могут быть электрические нагревающие элементы, продувка теплыми и сухими инертными газами и т. п.

Примечание — Для криогенных насосов и агрегатов, перекачивающих жидкий кислород, приток тепла необходимо ограничить во избежание возгорания. Электрические нагревательные элементы, регулирующие температуру уплотнения вала или штока криогенного насоса, следует использовать только в период кратковременного останова в холодном состоянии насоса или насосного агрегата.

4.3.10 Подшипник центробежного насоса, расположенный ближе к холодной части, должен иметь нагреватель, если он подвергается воздействию низких температур при длительном режиме работы или в период кратковременного останова в холодном состоянии.

4.3.11 Электродвигатели должны быть закрытого типа с самовентиляцией или независимой (принудительной) системой охлаждения. Двигатели открытого типа использовать не допускается.

4.3.12 У кислородных поршневых насосов электрический двигатель следует располагать таким образом, чтобы утечки или выбросы кислорода не могли попасть на наружные поверхности или внутрь электродвигателя, что может привести к пожару или взрыву. Электродвигатель не следует помещать под сальниковые уплотнения или другие известные места утечки криопродукта без защиты, такие как датчики обнаружения утечек и/или защитные кожухи сальника.

4.4 Дополнительные требования безопасности к насосам и криогенным насосным агрегатам, предназначенным для перекачки жидкого кислорода

4.4.1 При проектировании, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте криогенных насосов и криогенных насосных агрегатов необходимо обеспечить выполнение требований ГОСТ 12.2.052.

4.4.2 Обезжиривание следует проводить в соответствии с эксплутационной и технической документацией на криогенные насосы или криогенные насосные агрегаты с соблюдением указаний и требований ГОСТ 12.2.052 и Федеральных норм и правил [2].

4.4.3 Защиту от статического электричества необходимо осуществлять в соответствии с ГОСТ 12.4.124 с учетом требований ГОСТ 12.1.018.

4.4.4 Запрещается использование криогенных насосов или насосных агрегатов для перекачки криогенных продуктов, не указанных в паспорте и эксплуатационной и технической документации.

4.4.5 Утечка через уплотнения вала криогенных центробежных насосов может привести к опасному повышению концентрации кислорода в корпусе подшипника.

4.4.6 Для предотвращения прямого попадания утечки криогенного продукта через уплотнения вала центробежного насоса в подшипники следует использовать маслоотражатель или другое дефлекторное устройство.

4.4.7 Корпус механического торцевого уплотнения центробежных насосов должен иметь продувочное отверстие для подключения устройства продувки газом, а также иметь вентиляционное отверстие для отвода утечек.

4.4.8 Если фонарь насоса закрытый, то следует предусмотреть возможность его продувки продувочным газом.

4.5 Требования безопасности к насосам и криогенным насосным агрегатам, предназначенным для перекачки сжиженного природного газа (СПГ)

4.5.1 Проектирование, монтаж и эксплуатацию криогенных насосов и криогенных насосных агрегатов, предназначенных для перекачивания сжиженного природного газа, следует выполнять в соответствии с ГОСТ Р 55892.

4.5.2 Перед началом эксплуатации, проведением технического обслуживания или ремонта насосов и криогенных насосных агрегатов, работающих в составе комплекса для перекачки сжиженного природного газа, следует применять продувку оборудования и трубопроводов продувочным газом.

4.6 Выбор материалов

4.6.1 Выбор материалов для изготовления элементов криогенных насосов или криогенных насосных агрегатов следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 31839, ГОСТ 31840, ГОСТ 12.2.052, а также в соответствии с таблицей А.1 приложения А.

4.6.2 Насосы или насосные агрегаты для перекачки жидкого кислорода должны быть спроектированы таким образом, чтобы возможная утечка кислорода не могла контактировать с любой углеводородной смазкой. В иных случаях, когда это невозможно предотвратить, следует использовать совместимые с кислородом смазочные материалы, которые должны отвечать положениям эксплуатационной и технической документации*.

4.7 Требования к контрольно-измерительным приборам и автоматике

Требования безопасности к наличию и расположению защитных устройств должны соответствовать ГОСТ 31839, ГОСТ Р 51342.

Состав контрольно-измерительных приборов, автоматики и предохранительных устройств, устанавливаемых на криогенном насосе и криогенном насосном агрегате, выбирают в зависимости от эксплуатационных требований к установке и перекачиваемого криогенного продукта.

Для обеспечения безаварийной работы криогенных насосов в рамках расчетного (доступного) кавитационного запаса все криогенные насосы должны быть оснащены:

- датчиком температуры в нагнетательном трубопроводе;
- датчиком давления в нагнетательном трубопроводе;
- датчиком температуры узла штокового уплотнения поршневого насоса;
- компенсатором пульсаций и предохранительным клапаном в нагнетательном трубопроводе поршневого насоса.

Все органы управления криогенным насосом и криогенным насосным агрегатом, включая устройство пуска/останова, должны быть расположены таким образом, чтобы предотвратить нахождение персонала в опасной зоне размещения насоса/агрегата.

Управляющие устройства, которые не могут быть расположены вне опасной зоны и обеспечивать критические функции управления, должны быть экранированы от холодной или теплой части насоса или насосного агрегата.

В случае возможности развития насосом или насосным агрегатом давления нагнетания, превышающего максимально допустимое рабочее давление, должно быть предусмотрено средство ограничения давления на выходе. Это устройство должно быть установлено в дополнение к предохранительному клапану. Примерами таких устройств являются запорный клапан высокого давления или управляющий байпасный клапан.

Должно быть предусмотрено средство обнаружения утечки через уплотнения. Доступен ряд методов, включая визуальный контроль. Автоматические насосы и насосы, которые не могут быть проверены без входа в опасную зону, должны иметь тепловое или аналогичное устройство, которое автоматически обнаруживает утечку через уплотнения, выдает сигнал тревоги и отключает насос.

---

* См. также [3].

4.8 Требования к пожаро- и взрывобезопасности

Требования к пожаро- и взрывобезопасности должны соответствовать ГОСТ 12.1.018, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 31839, ГОСТ 31840 и Федеральным нормам и правилам [4] и [5].

4.9 Монтаж

4.9.1 Монтаж насосов и криогенных насосных агрегатов следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 31839, ГОСТ Р 54892, а также сопутствующей эксплуатационной и технической документации.

4.9.2 Оборудование следует надежно крепить анкерными болтами к бетонному основанию (фундаменту).

4.9.3 Электропроводящие кабели не должны быть расположены под насосами и криогенными насосными агрегатами, трубопроводами и не должны проходить вблизи линий жидкого криогенного продукта, поскольку изоляционные материалы проводов при контакте с утечками криогенного продукта могут подвергаться низкотемпературному охрупчиванию и отказу.

4.9.4 При использовании для установки насоса или криогенного насосного агрегата бетонного основания следует учесть вероятность разрушения бетона при охлаждении в результате контакта с утечками криогенного продукта.

4.9.5 Поверхность основания, на которую устанавливают насос или насосный агрегат для перекачки жидкого кислорода, должна быть выполнена из неорганического материала, совместимого с жидким кислородом.

Асфальт и другие материалы на основе углеводородов представляют опасность, т.к. при насыщении кислородом становятся взрывоопасными и легко воспламеняемыми.

4.9.6 При монтаже насосов и криогенных насосных агрегатов необходимо максимально обеспечить визуальный доступ для своевременного выявления возникшей неисправности.

4.9.7 Для защиты персонала и оборудования от огня, взрыва, осколков можно использовать специально сконструированный щит, который устанавливают между насосом или насосным агрегатом и защищаемым объектом.

4.9.8 Щит не следует устанавливать слишком близко к насосам или насосным агрегатам, чтобы не ограничивать циркуляцию воздуха, видимость и доступ в случае чрезвычайных ситуаций и для осуществления технического обслуживания.

4.9.9 Насосы и насосные агрегаты, перекачивающие жидкий кислород, не следует устанавливать в месте, закрытом более чем с одной стороны, т. к. это значительно увеличивает вероятность опасного повышения концентрации кислорода, что может привести к пожару или взрыву.

4.10 Эксплуатация

4.10.1 При эксплуатации криогенных насосов или криогенных насосных агрегатов следует соблюдать требования Федеральных норм и правил [2], [4], [5], а также сопутствующей эксплуатационной и технической документации.

4.10.2 Оборудование, включая насос, клапаны, трубопроводы и другие компоненты, которые могут контактировать с кислородом во время нормальной или переходной работы, должно быть обезжирено в соответствии с утвержденной процедурой обезжиривания. Обезжиривание выполняют лица, имеющие право на очистку кислородных систем.

4.10.3 При запуске насосов и насосных агрегатов или в процессе их эксплуатации возможны нарушения герметичности и утечки криогенного продукта в уплотнениях и местах присоединения арматуры и трубопроводов. В этом случае требуется остановить оборудование и выполнить работы по устранению причин утечек согласно положениям эксплуатационных и технических документов. Работы выполняют при отсутствии избыточного давления.

4.10.4 Перед использованием все оборудование, которое контактирует с кислородом, должно быть обезжирено; при хранении — защищено от загрязнения и коррозии, а также помечено, что оно предназначено для работы с кислородом.

4.10.5 При обслуживании насосов и насосных агрегатов необходимо соблюдать чистоту, не допуская попадания масла, грязи, органических веществ (ацетона, бензина, спирта и других растворителей) в трубопроводы и другое оборудование. Проливы масла на площадках обслуживания и в помещениях не допускаются.

4.11 Техническое обслуживание

4.11.1 Техническое обслуживание криогенных насосов следует выполнять в строгом соответствии с инструкциями производителя. Кроме необходимого технического обслуживания, в процессе эксплуатации насоса следует регулярно проводить проверки на наличие признаков утечек и других неисправностей, которые, возможно, потребуется устранить. К таким признакам относятся возникновение посторонних шумов, повышение температуры и т. д.

4.11.2 При ремонте криогенного насоса следует соблюдать инструкции по проведению ремонта, предписываемые изготовителем.

4.11.3 Дополнительные и специальные меры предосторожности принимают для насосов, установленных в ограниченном пространстве, например в отсеке транспортной машины.

4.11.4 Техническое обслуживание криогенных насосов и криогенных агрегатов должны выполнять лица, имеющие право на проведение ремонта соответствующего оборудования.

4.11.5 Необходимо сохранить подробные хронологические данные обо всем объеме обслуживания и ремонта насоса. Эти записи можно использовать для выявления и диагностики возникновения неисправностей.

4.11.6 Впускной фильтр насоса периодически проверяют и очищают.

Частота очистки зависит от уровня загрязнения впускного трубопровода и особенно важна при изменении или ремонте системы.

Для определения частоты очистки необходимо учитывать следующее:

- после ввода в эксплуатацию или ремонта системы подачи криопродукта в насос фильтр насоса следует проверить и очистить через 100 ч работы;
- время между проверками может быть увеличено вследствие повышения уровня чистоты системы подачи криопродукта в насос или индикации перепада давления на фильтре, или и того и другого;
- внешние фильтры следует всегда проверять при каждой замене насоса, независимо от времени, прошедшего с момента предварительной очистки.

4.12 Требования к утилизации

4.12.1 По окончании жизненного цикла насосы и насосные агрегаты при нецелесообразности дальнейшего использования и ремонта снимают с эксплуатации и утилизируют.

4.12.2 На стадии утилизации должно быть обеспечено максимальное возвращение материальных энергетических ресурсов от ликвидируемых насосов и насосных агрегатов и их отходов в сферу народного хозяйства в виде лома цветных и/или черных металлов.

Неиспользуемые отходы (неметаллические материалы) подлежат захоронению.

4.13 Маркировка

Маркировку криогенных насосов и криогенных насосных агрегатов допускается проводить в соответствии с ГОСТ 31839 и ГОСТ 31840. Дополнительно требуется указать наименование перекачиваемой среды на табличке насоса или объемного насосного агрегата.

Приложение А
(обязательное)

Перечень материалов, применяемых в криогенных насосах или криогенных насосных агрегатах

Таблица А.1

Материал	Наименование узла или детали	Примечание
Металлические материалы		
Нержавеющая сталь	Цилиндропоршневая группа	—
	Втулка (гильза цилиндра)	—
	Поршень	—
	Поршневое пружинное кольцо (эспандер)	—
	Седло всасывающего клапана	—
	Всасывающий клапан	С никелевым покрытием
	Нагнетающий клапан (тарельчатый клапан)	—
	Корпус нагнетательного клапана	—
	Наружные фитинги, соединители	—
	Трубопроводы	—
	Компенсатор (демпфер) пульсаций	—
	Испаритель	—
	Болты рабочего колеса, крепеж	—
	Сильфон	—
	Уплотнительное кольцо	Для центробежных насосов
	Валы	—
	Прокладки, сальники, уплотнения	Пластичная нержавеющая сталь с графитовыми наполнителями
	Лабиринтное уплотнение	—
	Всасывающий фильтр/сетка	—
Медь	Уплотнение впускного клапана	—
Сплав бериллия и меди	Поршень	—
	Поршневое пружинное кольцо (эспандер)	—
	Пружина нагнетательного клапана	Если установлена
Оловянная бронза	Наружные фитинги, соединители	—
	Трубопроводы	—
	Клапаны (запорные, обратные), краны	—

Продолжение таблицы А.1

Материал	Наименование узла или детали	Примечание
Фосфорная бронза	Наружные фитинги, соединители	—
	Трубопроводы	—
	Клапаны (запорные, обратные), краны	—
Медно-никелевые сплавы или никель-медные сплавы (Монель)	Цилиндропоршневая группа	—
	Втулка (гильза цилиндра)	—
	Поршень	—
	Всасывающий клапан	—
	Корпус нагнетательного клапана	—
	Всасывающий фильтр/сетка	—
	Наружные фитинги, соединители	—
	Трубопроводы	—
	Клапаны (запорные, обратные), краны	—
	Компенсатор (демпфер) пульсаций	—
	Испаритель	—
	Улитки (спиральный кожух) или корпуса насоса	—
	Диски	—
	Крыльчатки	—
	Индукторы	—
	Диффузоры	—
	Уплотнительные кольца	—
	Болты рабочего колеса, крепеж	—
Неметаллические материалы		
Политетрафторэтилен (ПТФЭ)	Поршневые кольца	С 60 % бронзового наполнителя; с углеродным наполнителем
	Направляющее кольцо	С 60 % бронзового наполнителя
	Поршневое уплотнение низкого давления	С 60 % стеклянного наполнителя
	Нагнетающий клапан (тарельчатый клапан)	С 15 % стеклянного наполнителя
	Защитные рукава, межступенчатые втулки или подшипники	—
	Прокладки, сальники, уплотнения	Наполненный
	О-образные кольца	—
	Лабиринтное уплотнение	—
Политрифторхлорэтилен (PCTFE)	Нагнетающий клапан (тарельчатый клапан)	—

Окончание таблицы А.1

Материал	Наименование узла или детали	Примечание
Бутадиен-нитрильный каучук (Buna-N 3)	О-образные кольца	—
Фторкаучук (Viton®)	О-образные кольца	—
Карбид вольфрама или керамика	Уплотнительное кольцо	Для центробежных насосов

Библиография

[1]	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011	О безопасности машин и оборудования
[2]	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности	Правила безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха
[3]	ИСО 21010:2017 (ISO 21010:2017)	Сосуды криогенные. Совместимость газа с материалами (Cryogenic vessels. Gas/material compatibility)
[4]	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности	Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств
[5]	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности	Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы

УДК 621.59:006.354 ОКС 23.080

Ключевые слова: насосы, насосные агрегаты, перекачка криогенных продуктов, дополнительные требования безопасности

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 15.04.2022. Подписано в печать 18.04.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru