|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ **(ЕАСС)**  **EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION**  **(EASC)** | | |
| Picture in Документ1 | **М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й**  **С Т А Н Д А Р Т** | **ГОСТ ХХХХХ–202\_**  *(проект RU, первая редакция)* |

**Системы холодильные и тепловые насосы.**

**Гибкие элементы трубопроводов, виброизоляторы,**

**компенсаторы и неметаллические трубы.**

**Требования и классификация**

## Refrigeration systems and heat pumps .

## Flexible pipe elements, vibration isolators, expansion joints and non-metallic tubes — Requirements and classification

**(ISO13971:2012, MOD)**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

**Минск**

**Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации**

**202\_**

**Предисловие**

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0−92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2−2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила, рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Российским союзом предприятий холодильной промышленности на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в п. 4.

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации № 271 «Установки холодильные» Российской Федерации.

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации метрологии и сертификации (протокол № от )

За принятие проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|  |  |  |

4 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту ISO13971:2012 Refrigeration systems and heat pumps -Flexible pipe elements, vibration isolators, expansion joints and non-metallic tubes — Requirements and classification (Системы холодильные и тепловые насосы. Гибкие элементы трубопроводов, виброизоляторы, компенсаторы и неметаллические трубы. Требования и классификация).

**Международный стандарт ISO** 13971 **разработан** Техническим комитетом № 86 ИСО/МЭК «Охлаждение и кондиционирование воздуха», подкомитет 1 «Требования безопасности и охраны окружающей среды для холодильных систем».

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и стандартов, которые приведены в Библиографии, имеются в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии.

Перевод с английского (en).

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от г. № - ст межгосударственный стандарт введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с г.

# 6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

# *Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах.*

# *Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст этих изменений – в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты»*

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным органам по стандартизации этих государств

Содержание

1 Область применения

2 Нормативные ссылки

3 Термины и определения

4 Применение

4.1 Общие положения

4.2 Гибкие элементы трубопровода для компенсации значительных перемещений, гибкие элементы трубопровода для компенсации малых перемещений и гибкие элементы трубопровода, установленные неподвижно

4.3 Виброизоляторы

4.4 Компенсаторы

4.5 Металлические гибкие трубки и трубы

5 Материалы

6 Требования к работе при воздействии давления, пульсаций и деформаций

7 Проницаемость гибких неметаллических труб

7.1 Общие положения

7.2 Процедура испытаний

8 Внутренняя чистота, внутренняя влажность и проницаемость водяного пара

9 Концевые соединения

10 Предварительно наполненные гибкие элементы трубопровода

11 Маркировка

12 Документация

Приложение ДА (справочное). Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным межгосударственным и национальным стандартам

Библиография

|  |
| --- |
| **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ** |
| **Системы холодильные и тепловые насосы.**  **Гибкие элементы трубопроводов, виброизоляторы,**  **компенсаторы и неметаллические трубы.**  **Требования и классификация** Refrigeration systems and heat pumps .Flexible pipe elements, vibration isolators, expansion joints and non-metallic tubes — Requirements and classification |

**Дата введения – 202\_–\_\_–\_\_**

**1** **Область применения**

Настоящий стандарт описывает требования, конструкцию и установку гибких элементов трубопроводов (например, гибкой металлической трубы, гибкой металлической трубки, виброизолятора, компенсатора) и неметаллической трубки, используемых в контурах хладагента холодильных систем и тепловых насосов.

В стандарте также описаны требования для определения герметичности и проницаемости неметаллических труб (например, пластиковых), используемых на испарительных и / или конденсирующих сторонах холодильных систем и тепловых насосов.

Настоящий международный стандарт не применяется к гибким трубам, которые лишь изредка испытывают напряжение за пределами упругости (например, во время ремонтных работ), или к соединениям, которые могут вращаться свободно или на шарнире.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте приведены ссылки на следующие стандарты. При датированных ссылках применяют только указанную версию стандарта. При недатированных ссылках необходимо использовать последнее издание документа (включая любые поправки).

ISO 175 Plastics -- Methods of test for the determination of the effects of immersion in liquid chemicals (ГОСТ 12020-2018 Пластмассы - Методы испытаний для определения стойкости к действию химических сред)

ISO 5149-2 Refrigerating systems and heat pumps -- Safety and environmental requirements – Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation (Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2: Проектирование, конструкция, испытания, маркировка и документация)

ISO 6605:2002 Hydraulic fluid power — Hoses and hose assemblies — Test methods. (Приводы гидравлические — Шланги и шланги в сборе — Методы испытаний)

**3 Термины и определения**

В настоящем стандарте использованы следующие термины и определения:

**3.1**

**компенсатор**

элемент трубопровода, обеспечивающий ограниченную деформацию трубопровода для компенсации температурного расширения без достижения предела упругости

**3.2**

**гибкий элемент трубопровода**

трубы любой формы, соединяющие две точки трубопровода, которые могут перемещаться друг относительно друга

См. Рисунок 1.

П р и м е ч а н и е 1 - Этот общий термин включает в себя все типы, как определено в пп. 3.1, 3.3–3.5 и 3.8–3.11.

П р и м е ч а н и е 2 - Гибкие элементы трубы могут в своей конструкции иметь пластиковый барьер либо в виде вкладной оболочки на внутренней поверхности, либо в виде сэндвича в стенке трубы. Основным назначением такого барьера является снижение проницаемости для газообразного хладагента.

П р и м е ч а н и е 3 - Трубы такого типа являются гибкими благодаря конфигурации, в которой изготовлена труба (например, спиральная капиллярная труба).

**3.3**

**гибкий элемент трубопровода, установленный неподвижно**

элемент, используемый для сведения к минимуму трудностей при сборке холодильной системы, обусловленных небольшими смещениями или взаимными перемещениями компонентов холодильной системы

**3.4**

**гибкий элемент трубопровода для компенсации малых перемещений**

элемент, компенсирующий малые относительные перемещения между компонентами холодильной системы в процессе ее функционирования

**3.5**

**гибкий элемент трубопровода для компенсации значительных перемещений**

элемент, позволяющий компонентам холодильной системы в процессе ее функционирования регулярно перемещаться на значительные расстояния

П р и м е р - Пластинчатые морозильники.

**3.6**

**максимально допустимое давление**

*PS*

максимальное давление, указанное производителем, на которое рассчитано оборудование,

**3.7**

**максимальная / минимальная допустимая температура**

*TS*

максимальная / минимальная температура, указанная производителем, на которую рассчитано оборудование

**3.8**

**гибкая металлическая труба**

легко гнущаяся труба малого диаметра, способная к деформации в зоне упругих деформаций во время работы холодильной системы или без разрушения в зоне пластической деформации во время монтажа или технического обслуживания

**3.9**

**гибкая металлическая трубка**

трубчатый гибкий элемент, предназначенный для изгиба в зоне упругих деформаций и содержащий гофрированный металлический сильфон, гофрирование которого может быть кольцевым или спиральным

См. Рисунок 1

П р и м е ч а н и е 1 - Гибкие металлические трубки могут быть усилены металлической оплеткой, покрытой резиной или пластиком, но весь элемент должен быть спроектирован таким образом, чтобы при изгибе в заранее определенных пределах он не подвергался нагрузкам, приводящим к выходу из зоны упругих деформаций.

П р и м е ч а н и е 2 – Такие трубки являются гибкими благодаря своему дизайну и конструкции, например сильфонной.

**3.10**

**неметаллическая гибкая трубка**

трубчатый гибкий элемент, предназначенный для изгиба в пределах упругих деформаций

См. Рисунок 1

П р и м е ч а н и е 1 - Неметаллические гибкие трубы могут иметь гладкое или гофрированное отверстие и быть усиленными, чтобы противостоять давлению, вакууму или внешнему воздействию.

П р и м е ч а н и е 2- Такие трубки является гибкими благодаря своему материалу (например, эластомер).

П р и м е ч а н и е 3 – Эти трубки включают в себя все трубки из пластика или резины, однослойные или многослойные, армированные или неармированные.

**3.11**

**виброизолятор**

короткая гибкая труба, как правило, из металла, предназначенная для уменьшения воздействия вибрации компрессора на другие части холодильной системы или наоборот.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Гибкие элементы трубопровода | | |
|  | | |
| металлическая гибкая  труба  (3.8) | металлическая гибкая  трубка  (3.9) | неметаллическая гибкая труба  (3.10) |
|  |  |  |
| гибкость зависит  от конфигурации  (например, катушки) | гибкость зависит  от конструкции  (например, сильфон) | гибкость зависит от материала  (например, эластомер) |

Рисунок 1 − Виды гибких элементов трубопровода

**4 Применение**

**4.1 Общие положения**

**4.1.1.** Холодильнаясистема должна быть спроектирована и сконструирована таким образом, чтобы перемещения компонентов, соединяемых гибкими трубчатыми элементами и неметаллическими гибкими трубами, во время работы холодильной системы, включая запуск и остановку, не приводили к работе гибких элементов в зоне пластических деформаций.

**4.1.2.** Гибкие элементы труб и неметаллические трубки должны устанавливают в соответствии с инструкциями изготовителя.

**4.1.3.** Гибкие элементы труб, виброизоляторы, компенсаторы и неметаллические трубки должны использоваться только при необходимости.

**4.2 Гибкие элементы трубопровода для компенсации значительных перемещений, гибкие элементы трубопровода для компенсации малых перемещений и гибкие элементы трубопровода, установленные неподвижно**

Гибкие элементы трубопровода для компенсации значительных перемещений, гибкие элементы трубопровода для компенсации малых перемещений и неподвижно установленные гибкие элементы трубопровода должны

* устанавливаться и соединяться таким образом, чтобы они были изогнуты на радиусы, не меньшие, чем указано производителем;
* не допускать генерации статического электричества вследствие протекания через них с высокой скоростью непроводящих (диэлектрических) хладагентов;

П р и м е ч а н и е – Это может быть достигнуто за счет использования антистатического пластика в качестве внутренней поверхности.

* быть сконструированы и подключены таким образом, чтобы они не подвергались повреждению в результате замерзания воды или коррозии в результате воздействия влаги на поверхности или в местах соединения.

Гибкие элементы трубопровода для компенсации значительных перемещений и гибкие элементы трубопровода для компенсации малых перемещений должны быть установлены таким образом, чтобы не было опасности истирания внешнего покрытия на неподвижных объектах во время движения гибкой трубы.

Изготовитель неметаллических гибких труб для компенсации значительных перемещений должен указать проницаемость элемента трубопровода для водяного пара и хладагентов, для которых он подходит (см. Пункты 7 и 8).

**4.3 Виброизоляторы**

**4.3.1** Виброизоляторы должны быть установлены таким образом, чтобы они не подвергались одновременному изгибу и кручению.

**4.3.2** Виброизоляторы должны быть установлены таким образом, чтобы они могли поглощать не только вибрацию, создаваемую работающим компрессором, но и перемещения компрессора, установленного на виброизолирующих пружинных опорах, при его запуске и остановке.

**4.3.3** Если вибрации, которые должны быть изолированы, имеют компоненты в более чем одной плоскости, следует позаботиться о том, чтобы ось виброизолятора совпадала с направлением амплитуд вибрирующих агрегатов.

При необходимости следует устанавливать два виброизолятора, соединенных под прямым углом.

**4.3.4** Виброизоляторы должны быть прочно закреплены в точке их соединения с неподвижным трубопроводом холодильной системы.

**4.3.5** Виброизоляторы должны быть сконструированы и соединены таким образом, чтобы они не были подвержены повреждению в результате замерзания воды на поверхности или на стыках. В частности, они не должны устанавливаться в вертикальном положении, если на изолятор не была плотно установлена водонепроницаемая втулка в местах, где ожидается замерзание воды.

**4.3.6** Виброизоляторы устанавливают в соответствии с инструкциями изготовителя.

П р и м е ч а н и е 1 - Виброизоляторы обычно используют в качестве участков всасывающих и нагнетательных магистралей, примыкающих к компрессорам, а также иногда используются в качестве соединений с испарителями и конденсаторами.

П р и м е ч а н и е 2 - Виброизоляторы не предназначены для гашения пульсаций давления нагнетаемых газов.

**4.4 Компенсаторы**

**4.4.1** Компенсаторы или эквивалентные средства используют для защиты системы, если влияние теплового расширения является значительным

П р и м е ч а н и е - Компенсаторы рассчитывают на растяжение, возникающее при тепловом расширении трубопровода, с тем, чтобы предотвратить работу трубопроводов вне зоны упругих деформаций. Компенсаторы могут быть сильфонного типа. Гибкость также может быть достигнута за счет использования соответствующей конфигурации системы трубопроводов (угловые, боковые или осевые компенсирующие перемещения).

**4.4.2** Во всех случаях следует рассчитывать верхний предел теплового расширения системы трубопроводов, чтобы указать необходимую степень гибкости.

**4.4.3** В тех случаях, когда используют компенсаторы, системы трубопроводов проектируют с фиксированными опорными точками и направляющими точками.

П р и м е ч а н и е Точки крепления, которые могут быть компрессором или сосудом под давлением или могут быть дополнительными жесткими креплениями к конструкции здания, являются фиксированными точками, между которыми происходит расширение и сжатие. Направляющие точки необходимы для предотвращения неконтролируемого движения трубы в поперечном направлении.

**4.4.4** Для теплоизолированных систем трубопроводов точки крепления должны быть закреплены на трубе, а направляющие должны быть снаружи теплоизоляции.

**4.4.5** Компенсаторы сильфонного типа должны быть установлены таким образом, чтобы они не подвергались продольному перемещению, вызванному внутренним давлением.

**4.4.6** Сильфонные компенсаторы не должны подвергаться чрезмерным усилиям сдвига из-за поперечного перемещения труб.

**4.4.7** Должны быть приняты меры для предотвращения повреждения сильфона вследствие замерзания конденсированной воды в гофрах сильфона. Это можно сделать путем нанесения на наружную поверхность сильфона низкотемпературной смазки или пасты. Затем на эту пасту следует нанести защитное теплоизоляционное покрытие, непроницаемое для водяного пара.

**4.4.8** Компенсаторы устанавливают в соответствии с инструкциями изготовителя.

**4.5 Металлические гибкие трубки и трубы**

**4.5.1** Гибкие металлические трубки должны быть изготовлены из материала, не допускающего остаточных деформаций, или должны быть установлены таким образом, чтобы остаточных деформаций не возникало.

**4.5.2** Катушки из металлической гибкой трубы не должны резонировать ни при каких предсказуемых условиях непрерывной работы. Конструкция или выбор металлической гибкой трубы должны учитывать усталость из-за нагрузки при запуске и остановке.

П р и м е ч а н и е - Металлические гибкие трубы, которые обычно имеют небольшой внутренний диаметр, используют для предотвращения передачи вибрации от системы трубопроводов, например, к органам управления и защитным устройствам. Такие трубы часто изогнуты в спираль, чтобы минимизировать напряжение.

**5 Материалы**

Используемые материалы должны соответствовать ISO 175 для используемых хладагентов и для окружающей среды, воздействию которой они будут подвергаться. Материалы, используемые при низкой температуре, должны обладать достаточной гибкостью и не должны становиться хрупкими в диапазоне рабочих температур холодильной системы.

**6 Требования к работе при воздействии давления, пульсаций и деформаций**

**6.1** Элементы гибких трубопроводов должны быть спроектированы в соответствии с принятым стандартом и должны выдерживать вакуум -99 кПа (-0,99 бар) индивидуально без повреждений.

Они либо должны быть подвергнуты испытаниям на прочность под давлением по отдельности при давлении не менее 1,43 *PS* наэлемент, либо должны быть сертифицированы по результатам испытаний при давлениях 3 *PS*  элемента или 1000 кПа (10 бар), в зависимости от того, какое из значений больше.

Пользователь должен быть предупрежден о том, что в условиях эксплуатации требования к давлению могут сочетаться с вибрационными напряжениями, напряжениями из-за несоосности, сопряженным продольным изгибом и кручением, а также температурными эффектами.

**6.2** Гибкие трубчатые элементы для теплоносителя (хладоносителя), где вакуум не требуется, должны соответствовать п.6.1, за исключением условий по вакууму.

**6.3** В отношении требований к испытательному давлению на разрыв для неметаллических гибких труб методика испытаний должна соответствовать ИСО 6605: 2002, 5.4, а испытательное давление должно быть не менее 3 *PS*.

**6.4** Устойчивость к усталости неметаллических гибких трубок должна проверяться в соответствии с методикой испытаний для циклических (импульсных) испытаний, в соответствии с ISO 6605: 2002, 5.6 и с соблюдением следующих условий:

* количество циклов: 250 000;
* давление: 1,1 *PS*;
* температура: 1 *TS*..

**6.5** Гибкие трубные элементы, виброизоляторы, компенсаторы и неметаллические трубы должны быть подтверждены соответствующими испытаниями, обеспечивающими герметичность при нагрузках, деформациях и/или вибрациях, обусловленных предполагаемым использованием и продолжительностью их эксплуатации.

**7 Проницаемость гибких неметаллических труб**

**7.1 Общие положения**

**7.1.1** Проницаемость, выраженную в граммах на квадратный метр, рассчитывают с учетом внутренней поверхности шланга.

**7.1.2** Допустимая проницаемость устанавливается в соответствии со следующими условиями:

* при температуре 32°С и давлении насыщенных паров хладагента;
* при температуре 100°С и *PS*.

**7.1.3** Для каждого из этих условий класс утечки определяют в соответствии с таблицей 1, а класс утечки гибкого элемента трубопровода является более высоким классом двух условий.

Таблица 1 - Допустимая проницаемость для неметаллических гибких труб

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Класс утечки** | **Проницаемость при 32ºС**  **г / м2 в год** | **Проницаемость при 100°С**  **г / м2 в год** |
| 1 | 10 | 200 |
| 2 | 100 | 1000 |
| 3 | 1000 | 5000 |

**7.1.4**  Проницаемость неметаллических гибких труб для конкретного хладагента должна быть настолько низкой, насколько это практически возможно.

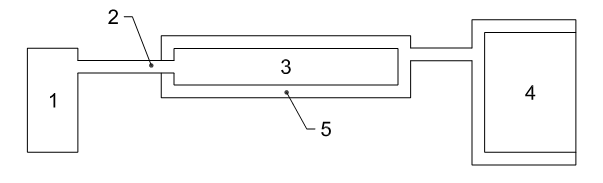
Допустимая проницаемость не должна создавать локальных опасностей от конкретного хладагента (например, токсичность, воспламеняемость, удушье).

Воздействие на окружающую среду (глобальное потепление, истощение озонового слоя) вследствие проникновения хладагента через гибкие трубки должно быть настолько низким, насколько это практически возможно.

**7.2 Процедура испытаний**

**7.2.1** Индикатор утечки должен иметь минимальную чувствительность 3 г в год (при 32°C и давлении насыщенного пара).

**7.2.2** Для испытания на проницаемость требуются три сборки труб с длиной открытой трубки не менее 1000 мм между муфтами для каждого номинального диаметра.



1 – газ; 2 – внешнее подключение для контроля PS; 3 – трубки в сборе; 4 – масс-спектрометр для обнаружения утечек методом глобального вакуума; 5 – климатическая камера.

Рисунок 2 – Испытания на проницаемость

**7.2.3** Трубку, заглушенную на одном конце, помещают в климатическую камеру, способную поддерживать температуру непосредственно на испытываемой трубке.

**7.2.4** Обеспечивают требуемую температуру испытания (от 100°C ± 2К до 32°C ± 2К) для испытываемой трубки.

**7.2.5** После достижения требуемой температуры отсоединяют источник тепла и создают вакуум [95 кПа (<0,95 бар)] как в испытываемой трубке, так и в климатической камере.

**7.2.6** В течение 5 с после вакуумирования наполняют трубку гелием до достижения давления, равного давлению насыщенного пара соответствующего хладагента при требуемой температуре.

**7.2.7** Поддерживают постоянное давление внутри испытуемой трубки [с погрешностью не более ± 20 кПа (± 0,2 бар)], проверяя скорость утечки в течение не менее 1 часа.

**7.2.8** Используют наибольшее значение из полученной кривой «скорость утечки/время».

**7.2.9** Повторяют испытание на других образцах и рассчитывают среднее значение всех полученных значений, чтобы получить окончательную скорость утечки. В таблице 2 дан коэффициент перевода скорости утечки по гелию для хладагентов.

Таблица 2 - Преобразование скорости утечки по гелию для хладагентов

через молекулярный поток

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Утечка хладагента**  **г / год** | **Обозначение хладагента** | | | | | |
| R-12 | R-134a | R-404A | R-407C | R-410A | R-600a |
| **Эквивалент скорости утечки гелия, 0,1 кПа · л / с (мбар · л / с)** | | | | | |
| 1 | 3,5 10−5 | 3,8 10−5 | 3,9 10−5 | 4,2 10−5 | 4,5 10−5 | 5,1 10−5 |

**8 Внутренняя чистота, внутренняя влажность и проницаемость водяного пара**

**8.1** На всех внутренних поверхностях не должно быть никаких посторонних веществ, таких как ржавчина, окалина, грязь, сколы и тому подобное. После завершения изготовления и испытаний в элементе гибкой трубы не должно быть жидкости, кроме той, которая требуется для защиты. Любая такая жидкость для защиты не должна оказывать негативного воздействия на систему охлаждения.

**8.2** Гибкие элементы труб должны быть защищены от загрязнения при транспортировке и хранении, например с помощью защитных чехлов, запечатывания в защитные листы или аналогичными методами.

**8.3** Остаточное содержание воды внутри металлических труб на момент поставки не должно превышать 30 г/м3 внутреннего объема трубной сборки.

**8.4** Объем воды внутри неметаллических труб в сборе на момент поставки не должен превышать 500 мг воды на метр трубы, а коэффициент проницаемости не должен превышать 10 мг воды на квадратный дециметр в год при температуре (23 ± 2)°C и относительной влажности (50 ± 5)%.

П р и м е ч а н и е – Приемлемые методы испытаний для оценки водопроницаемости включают, например, метод титрования Карла-Фишера, гравиметрический метод, метод емкостного датчика влажности, метод конденсационного гигрометра, метод пентоксида фосфора [P2O5].

**9 Концевые соединения**

**9.1** Неметаллические гибкие трубки должны иметь концевые фитинги, закрепленные в соответствии с инструкциями изготовителя. Для надежной передачи всех возможных нагрузок и предотвращения вытягивания трубки следует использовать соответствующий фитинг с высокой силой зажима.

Если возможно, на концевые соединения наносят соответствующее покрытие или обрабатывают поверхности, чтобы предотвратить коррозию в присутствии конденсата.

**9.2** Металлические гибкие трубы, компенсаторы и металлические гибкие трубки должны быть приварены или запаяны либо в подходящие соединительные фитинги, либо непосредственно в трубопровод для хладагента.

Во время такой сварки или пайки гибкий элемент трубы охлаждают.

**9.3** Гибкие трубные элементы должны быть подсоединены к трубопроводу хладагента в соответствии с требованиями ISO 5149-2.

**10 Предварительно наполненные гибкие элементы трубопровода**

Предварительно наполненные гибкие элементы трубопровода должны быть оснащены самоуплотняющимися муфтами, расположенными таким образом, чтобы при соединении или отсоединении элементов не было потерь хладагента, и воздух и влага не могли проникнуть внутрь.

**11 Маркировка**

Гибкие элементы труб и фитинги должны иметь легко читаемую долговечную маркировку, чтобы можно было определить изготовителя, типовой номер и размер.

Кроме того, неметаллические гибкие трубки (включая капилляр) должны иметь следующую маркировку:

- год изготовления;

П р и м е ч а н и е - Год изготовления может быть частью серийного номера, а вся информация может быть частью идентификационной таблички оборудования и может быть закодирована.

- минимально/максимально допустимая температура *TS;*

- максимально допустимое давление *PS*;

- класс скорости утечки и ссылка на настоящий стандарт.

Это не относится к медным капиллярным трубкам.

**12 Документация**

Для каждого типа и размера изготовленного на заводе гибкого трубного элемента и фитинга пользователям должна быть доступна следующая документация:

- название и адрес производителя;

- типовой каталог производителя;

- тип элемента;

- допустимое давление;

- допускаемые хладагенты;

- проницаемость для допускаемых хладагентов;

- проницаемость водяного пара в соответствии с п. 8;

- ссылка на настоящий стандарт.

**Приложение ДА**

(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным межгосударственным и национальным стандартам**

Таблица ДА.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального или межгосударственного стандарта |
| ISO 175 | MOD | ГОСТ 12020-2018 (ISO 175:2010) Пластмассы - Методы испытаний для определения стойкости к действию химических сред |
| ISO 5149-2 | MOD | ГОСТ 33662.2-2015 (ISO 5149-2:2014)  Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2: Проектирование, конструкция, испытания, маркировка и документация |
| ISO 6605:2002 | - | - |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Примечание 1 – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:   MOD –модифицированные стандарты.  Примечание 2 – ISO 6605:2002 заменен на ISO 6605:2017 Hydraulic fluid power — Hoses and hose assemblies — Test methods. (Приводы гидравлические — Шланги и шланги в сборе — Методы испытаний) | | |

**Библиография**

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | ISO 5149-1 Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 1. Определения, классификация и критерии выбора |
| [2] | ISO 5149-3 Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 3. Место установки |
| [3] | ISO 5149-4 Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 4. Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и восстановление |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УДК 621.5.04:620.165.29 | МКС 27.080; 27.200 | ОКП 36 4400; 51 5110; MOD  51 5210; 51 5600 |
| Ключевые слова: оборудование холодильное, трубопроводы, элементы трубопроводов гибкие, сильфоны, компенсаторы, требования, классификация. | | |
| Исполнительный директор организации - разработчика «Российский союз предприятий холодиль­ной промышленности»  М.В. Агафонкина  Руководитель разработки  д.т.н., профессор В.Б. Сапожников  Исполнители  Л.Е. Титовская  И.А. Щипаков | | |